Paulo Ernani Ramalho Carvalho

Espécies Arbóreas Brasileiras

volume
1

Embrapa

Espécies Arbóreas Brasileiras

volume
1

Paulo Ernani Ramalho Carvalho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Espécies Arbóreas Brasileiras

volume
1

Paulo Ernani Ramalho Carvalho

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica
PqEB — Parque Estação Biológica
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Caixa Postal 040315
Fones: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
vendas@sct.embrapa.br
www.embrapa.br/liv

Embrapa Florestas
Estrada da Ribeira, Km 111
CEP 83411-000 Colombo, PR
Caixa Postal 319
Fone: (41) 3675-5600
Fax: (41) 3675-5601
sac@cnpf.embrapa.br
www.cnpf.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2002): 1.000 exemplares
2ª impressão (2005): 2.000 exemplares
3ª impressão (2011): 1.000 exemplares

Coordenação Editorial
Walmir Luiz R. Gomes, Lucilene M. de Andrade e Mayara Rosa Carneiro

Copy desk, revisão de texto e tratamento editorial
Francisco C. Martins

Projeto gráfico, editoração eletrônica e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa
Vera L. Eifler

Pareceristas
Antonio Aparecido Carpanezzi
Arnaldo Bianchetti
Jarbas Yukio Shimizu
José Elidney Pinto Junior
Maria Elisa Cortezzi Graça

Elaboração da base de dados Espécies Arbóreas Brasileiras *no Sistema de Informação Geográfica para geração dos mapas*
Carlos Alberto Silva Mazza
Cristiane Regina Zimermann
Maria Augusta Doetzer Rosot
Marilia Cristina Machado Fagundes
Marlise Zonta
Yeda Maria Malheiros de Oliveira

Normalização bibliográfica
Carmen Lúcia Cassilha Stival

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação - CIP.
Embrapa Informação Tecnológica.

Carvalho, Paulo Ernani Ramalho.

Espécies Arbóreas Brasileiras / por Paulo Ernani Ramalho Carvalho. — Brasília : Embrapa Informação Tecnológica ; Colombo, PR : Embrapa Florestas, 2003.

1v. (1.039p.) ; il. ; (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras).

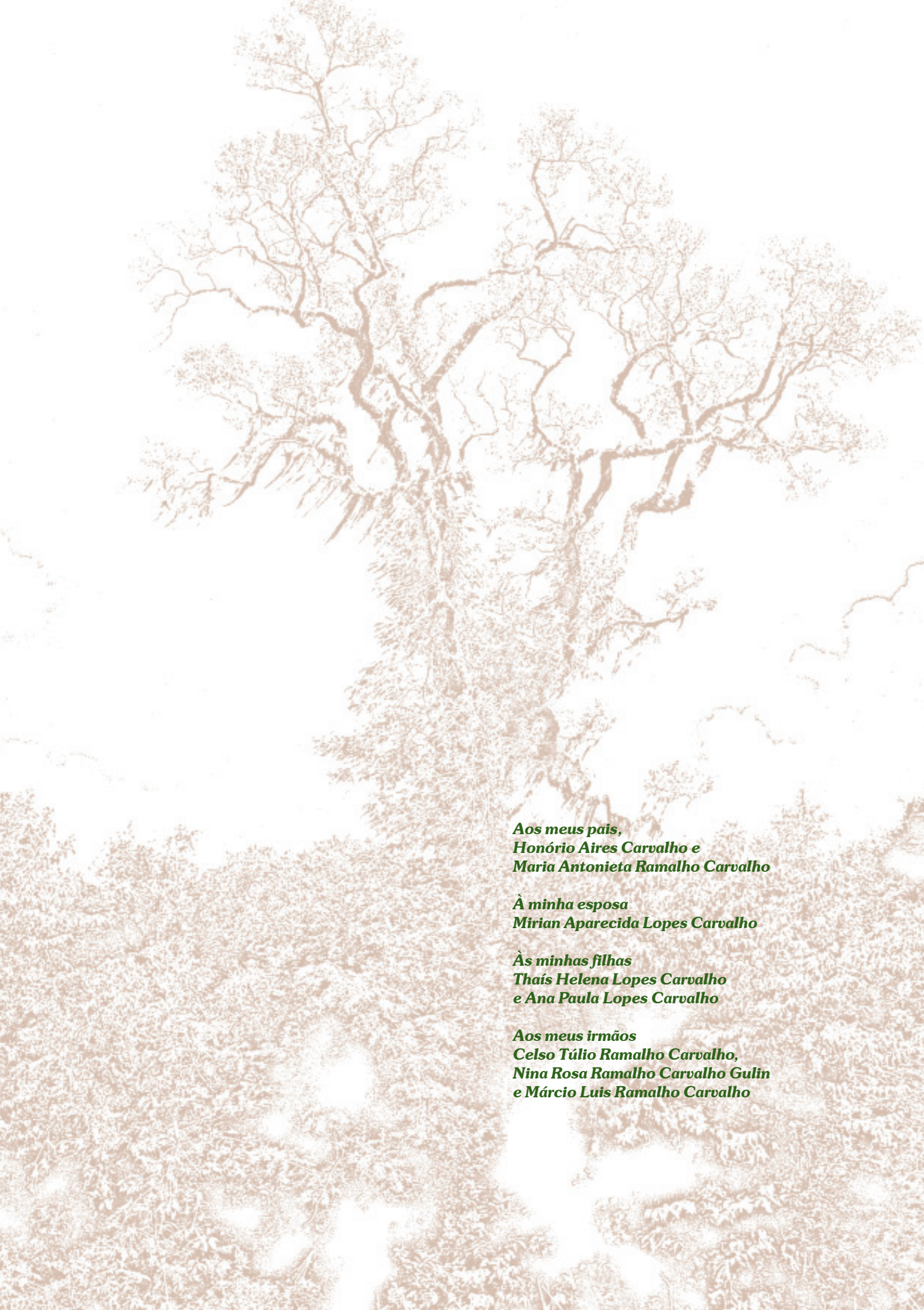
Inclui bibliografia

ISBN 85-7383-167-7

1. Espécie Florestal – Silvicultura – Brasil. 2. Espécie Florestal – Utilização – Brasil. 3. Espécie Florestal – Ecologia – Brasil. I. Título. II. Série.

CDD 635.90981 (21. Ed.)

© Embrapa 2003



Aos meus pais,
Honório Aires Carvalho e
Maria Antonieta Ramalho Carvalho

À minha esposa
Mirian Aparecida Lopes Carvalho

Às minhas filhas
Thaís Helena Lopes Carvalho
e Ana Paula Lopes Carvalho

Aos meus irmãos
Celso Túlio Ramalho Carvalho,
Nina Rosa Ramalho Carvalho Gulin
e Márcio Luis Ramalho Carvalho

Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Agradecimentos

"... Não foram dez os que foram limpos? Onde estão os outros nove? Não houve quem voltasse para dar glória a Deus, senão este estrangeiro". (Lc 17:17-18)

A gratidão constitui-se num dos mais nobres sentimenos humanos, porque é o reflexo daquilo que brota no coração, do amor.

O autor expressa seus agradecimentos às pessoas e instituições que ofereceram sua contribuição para a realização desta obra:

Adailton José Epaminondas de Carvalho
(Projeto MMA/ FAO – RN)

Adriana Costa
(Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT/SP)

Américo Pereira de Carvalho
(Embrapa Florestas)

Antonieta Nassif Salomão
(Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia)

Antonio Aparecido Carpanezzi
(Embrapa Florestas)

Antonio Alberto Jorge Farias Castro
(Universidade Federal do Piauí)

Carlos Alberto Ferreira
(Embrapa Florestas)

Eliazel Vieira Rondon
(Empresa Mato-Grossense de Pesquisa Agropecuária)

Edson Paula Nunes
(Universidade Federal do Ceará)

Francisco C. Martins
(Embrapa Informação Tecnológica)

Gerson Luiz Lopes

Gert Hatschbach
(Museu Botânico Municipal de Curitiba, PR)

Gregório Ceccantini
(Universidade Federal do Paraná)

José Carlos Bollinger Nogueira
(Instituto Florestal de São Paulo)

Kikyo Yamamoto
(Universidade de Campinas – Unicamp)

Marcelo Arcoverde
(Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima)

Maria Corrette Pasa
(Universidade Federal de Mato Grosso)

Maria Jesus Nogueira Rodal
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Marilda Carvalho Dias
(Universidade Estadual de Londrina, PR)

Mayara Rosa Carneiro
(Embrapa Informação Tecnológica)

Milene Maria da Silva
(Universidade Estadual de Feira de Santana, BA)

Moacir Pineski
(Itaipu Binacional)
Olinda Leite Bueno
(Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul)
Osmar Eugênio Kretschek
(Berneck Aglomerados S.A.)
Sueli Martins Sato
(Universidade Estadual de Maringá, PR)
Teresa Cristina Stocco Pagotto
(Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)
Vera Lúcia Beirutti Eiflèr
(Embrapa Florestas)
Wilson Maschio
(Embrapa Florestas)
Yoshiko Saito Kuniyoshi
(Universidade Federal do Paraná)

O autor agradece, também, às empresas conveniadas com a Embrapa Florestas, nas quais estão instalados os experimentos componentes da rede experimental estabelecida por ele e que constam das tabelas de crescimento:

Agloflora Empreendimentos Florestais
Araupel S.A.
Berneck Aglomerados S.A.
Colégio Estadual Florestal Presidente Costa e Silva
Companhia Melhoramento Norte do Paraná
Cooperativa Agrícola Mourãoense – Coamo
Cooperativa Paranaense de Energia Elétrica – Copel
Embrapa Clima Temperado
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina – Epagri
Fazenda Bimini
Floresta Nacional de Chapecó
Floresta Nacional de Ibirama
Floresta Nacional de Irati
Frigoríficos Brasileiros – Frigobras
Fundação Universidade Regional de Blumenau – Furb
Ibema S.A
Indústrias Wagner S.A.
Instituto Florestal de São Paulo
Itaipu Binacional
Manoel Marchetti S.A.
Modo Battistella Reflorestamento S.A – Mobasa
Organização das Cooperativas do Estado do Paraná – Ocepar
Parque Municipal de Campo Mourão
Porcelana Schimdt
Prefeitura Municipal de Guarapuava, PR
Indústrias Pedro N. Pizzatto Ltda.
Reflorest Invest
Repar / Petrobras
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – URI

Apresentação

Espécies Arbóreas Brasileiras representa o esforço do pesquisador Paulo Ernani Ramalho Carvalho que, ao longo de 30 anos de pesquisa, reuniu informações de extensa pesquisa bibliográfica, estudos e observações com base na rede experimental da Embrapa Florestas, sobre cada uma das espécies selecionadas.

Esta obra contém o conhecimento silvicultural disponível, com informações inéditas sobre espécies arbóreas nativas e proporciona orientação segura sobre a preservação, conservação e uso dessas espécies, como integrantes de soluções ambientais e de promoção do agronegócio florestal.

As contribuições contidas nesta obra, além de atenderem a pesquisadores, docentes e estudantes da área, têm servido também para subsidiar o Programa de Educação Ambiental da Embrapa Florestas, que envolve diferentes públicos (crianças, adolescentes, professores, e grupos de terceira idade) em sua missão de disseminar a importância das florestas na contribuição para a continuidade do ciclo de vida da natureza.

Neste volume, estão incluídas cem espécies arbóreas – selecionadas por sua importância ecológica, econômica e silvicultural – existentes na rede experimental da Embrapa Florestas, instalada em dez unidades da Federação.

Para complementar a linguagem conceitual adotada para descrever as informações técnicas sobre cada uma das cem espécies aqui apresentadas, além de mapas e tabelas, foi feita uma criteriosa seleção de fotografias para ilustrar este trabalho. São fotos do acervo particular do autor, algumas pertencentes ao arquivo do Banco de Imagens da Embrapa Florestas, e outras gentilmente cedidas por parceiros de outras instituições, ou produzidas especialmente para esta obra. As fotos caracterizam a planta como um todo e apresentam aspectos característicos das folhas, cascas, frutos e sementes.

Para 'melhor visualização das áreas de ocorrência das espécies, foi criado um banco de dados informatizado, contendo informações geo-referenciadas e espacializadas, usando-se a base de municípios brasileiros disponibilizada pelo IBGE (1997).

Dessa forma, foi possível aos técnicos do Laboratório de Monitoramento Ambiental da *Embrapa Florestas* construírem um Sistema de Informações Geográficas – SIG, bem como a geração de mapas com a indicação da distribuição natural de cada espécie, por município brasileiro.

O SIG será continuamente atualizado, de maneira que o autor e outros interessados possam ter informações cada vez mais refinadas sobre as preferências e habitats de cada espécie.

Espécies Arbóreas Brasileiras nos orgulha – como cidadãos – pelo esforço da sociedade brasileira, e pelo apoio que ela oferece ao desenvolvimento científico e tecnológico do País, tendo como recompensa resultados de relevância como esta obra.

Vitor Afonso Hoeflich
Chefe-Geral da Embrapa Florestas

Foto: Waldemar Hugo Zelazowski

Prefácio

Este livro faz parte da *Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras,* de autoria do Dr. Paulo Ernani Ramalho Carvalho, pesquisador da Embrapa Florestas. Essa coleção é composta de cinco volumes e cada volume versará sobre cem espécies arbóreas nativas do Brasil.

Espécies Arbóreas Brasileiras foi inspirada no sucesso editorial *Espécies Florestais Brasileiras,* do mesmo autor, lançada pela Embrapa Florestas em 1994, cuja tiragem de 2 mil exemplares esgotou-se em poucos meses. Motivado por esse fato, o autor resolveu elaborar não uma segunda edição, mas uma coleção de cinco volumes.

É oportuno salientar, que todo o acervo de conhecimentos contido neste primeiro volume é fruto da leitura e da análise de mais de 2 mil trabalhos técnico-científicos, e de consultas a pessoas dos mais variados níveis de instrução, dentre as quais inclui-se o homem do campo.

A tudo isso, junta-se o profundo conhecimento do autor sobre a flora arbórea que compõe o ambiente florestal brasileiro, assim como os dados de mais de 200 experimentos científicos instalados no País e por ele cuidadosamente estudados.

Aqui são descritas cem importantes espécies arbóreas do Brasil, com os possíveis usos para fins ambientais, ornamentais, paisagísticos, medicinais, econômicos e industriais.

O estudo de cada espécie principia por seus fundamentos taxonômicos, descrição botânica e biologia reprodutiva. São igualmente apresentados os aspectos ecológicos relacionados com sua adaptação natural na luta pela sobrevivência nos ecossistemas onde ocorrem.

Para quem deseja cultivar essas espécies, *Espécies Arbóreas Brasileiras* fornece informações sobre a coleta, o manejo e a conservação das sementes, trata da produção de mudas, e dá ainda indicações sobre plantio, manejo e controle de pragas e doenças que podem lhes ocasionar danos.

Essa obra discorre, também, sobre propriedades físico-mecânicas e outras características da madeira, como durabilidade, trabalhabilidade, secagem e aspectos visuais que determinam o uso das espécies na construção de residências e em mobiliário. Para grande número delas, descreve os principais produtos que podem ser obtidos para fins industriais e outros usos.

Espécies Arbóreas Brasileiras é o resultado do esforço para juntar as informações existentes na vasta bibliografia examinada, aliado às observações do próprio autor em suas viagens pelo País, além das informações pessoais de distintos tipos de profissionais, incluindo o nosso homem do campo.

Este trabalho enfoca também a delimitação das áreas de ocorrência natural, isto é, as regiões e locais onde as espécies são encontradas no País. O estilo fluente e a linguagem concisa e direta do autor tornam a leitura deste livro prática, útil e prazerosa.

Antônio Paulo M. Galvão
Membro do Conselho Consultivo da Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS e Pesquisador da Embrapa Florestas

Resumo

Este trabalho reúne informações descritivas sobre a ecologia, a silvicultura e a utilização de cem espécies arbóreas brasileiras. As informações básicas foram obtidas por meio do exame da literatura e complementadas por informações técnicas inéditas, produzidas como resultado de uma extensa rede de experimentação. O estudo incorpora também a experiência profissional do autor.

As espécies selecionadas foram agrupadas segundo o grau de conhecimento disponível, as limitações para sua silvicultura e as potencialidades de uso, nas seguintes categorias: espécies madeireiras promissoras; espécies madeireiras potenciais; espécies madeireiras com silvicultura pouco conhecida; espécies madeireiras com regeneração artificial problemática; espécies recomendadas para energia; e espécies recomendadas para reflorestamento, com finalidades ambientais. A descrição das espécies aborda os seguintes assuntos:

- Taxonomia e nomenclatura.
- Descrição.
- Biologia reprodutiva e fenologia.
- Ocorrência natural.
- Aspectos ecológicos.
- Clima.
- Solos.
- Sementes.
- Produção de mudas.
- Características silviculturais.
- Melhoramento e conservação de recursos genéticos.
- Crescimento e produção.
- Características da madeira.
- Produtos e utilizações.
- Principais pragas e doenças.
- Espécies afins.

Summary

A review of the silvics and utilization of a hundred Brazilian forest tree species is presented. The basic information was obtained from selected papers and produced by field trials. This document also incorporates the professional experience of the author.

The species were grouped according to the degree of available silvicultural information, limiting factors, and potential uses, as follows: species with potential for timber production; species with outstanding potential for timber production; species for timber production but with few silvicultural information; species for timber production with problems in respect to artificial regeneration; species recommended for fuelwood and energy production; and species recommended for environmental purposes.
The silvicultural information by species includes the following issues:

- Taxonomy and nomenclature.
- Botanical description.
- Biology of reproduction & phenology.
- Natural distribution
- Ecological requirements
- Climate.
- Soil.
- Seeds.
- Seedling production.
- Silvicultural characteristics.
- Tree improvement and genetic resources conservation.
- Growth and timber production.
- Wood characteristics.
- Products other than timber and utilization.
- Main diseases and insects.
- Related species.

Sumário

Introdução 21
Açoita-Cavalo *(Luehea divaricata)* 57
Alecrim *(Holocalyx balansae)* 67
Amendoim *(Pterogyne nitens)* 75
Angico *(Piptadenia paniculata)* 85
Angico-Branco *(Anadenanthera colubrina* var. *colubrina)* 91
Angico-Cascudo *(Anadenanthera peregrina* var. *falcata)* 99
Angico-Gurucaia *(Parapiptadenia rigida)* 107
Angico-Vermelho *(Anadenanthera colubrina* var. *cebil)* 117
Araribá-Amarelo *(Centrolobium microchaete)* 127
Araribá-Rosa *(Centrolobium robustum)* 135
Araruva *(Centrolobium tomentosum)* 143
Ariticum-Cagão *(Annona cacans)* 151
Aroeira-Pimenteira *(Schinus terebinthifolius)* 159
Aroeira-Salsa *(Schinus molle)* 169
Aroeira-Verdadeira *(Myracrodruon urundeuva)* 177
Baguaçu *(Talauma ovata)* 189
Baru *(Dipteryx alata)* 197
Bicuíba *(Virola bicuhyba)* 205
Boleira *(Joannesia princeps)* 213
Bracatinga *(Mimosa scabrella)* 221
Bracatinga-Argentina *(Mimosa scabrella var. aspericarpa)* 231
Bracatinga-de-Campo-Mourão *(Mimosa flocculosa)* 239
Branquinho *(Sebastiania commersoniana)* 247
Cabriúva *(Myrocarpus frondosus)* 255
Caixeta *(Tabebuia cassinoides)* 263
Cambará *(Gochnatia polymorpha)* 273
Canafístula *(Peltophorum dubium)* 281
Canela-Branca *(Nectandra lanceolata)* 291
Canela-Guaicá *(Ocotea puberula)* 299
Canela-Preta *(Ocotea catharinensis)* 307
Canela-Sassafrás *(Ocotea odorifera)* 315
Canjarana *(Cabralea canjerana* subsp. *canjerana)* 325
Capixingui *(Croton floribundus)* 335
Caporoca *(Myrsine ferruginea)* 343

Carobão *(Jacaranda micrantha)* **351**
Carvalho-Brasileiro *(Roupala brasiliensis)* **359**
Cássia-Rósea *(Cassia grandis)* **367**
Caviúna *(Machaerium scleroxylon)* **375**
Cedro *(Cedrela fissilis)* **383**
Copaíba *(Copaifera langsdorffii)* **395**
Coração-de-Negro *(Poecilanthe parviflora)* **405**
Corticeira *(Erythrina falcata)* **413**
Crindiúva *(Trema micrantha)* **421**
Cumaru *(Amburana cearensis)* **431**
Dedaleiro *(Lafoensia pacari)* **441**
Embaúba-Prateada *(Cecropia hololeuca)* **449**
Erva-Mate *(Ilex paraguariensis)* **455**
Grápia *(Apuleia leiocarpa)* **467**
Guajuvira *(Patagonula americana)* **477**
Guanandi *(Calophyllum brasiliense)* **485**
Guapuruvu *(Schizolobium paraybae)* **495**
Guaraperê *(Lamanonia ternata)* **505**
Guaricica *(Vochysia bifalcata)* **511**
Guaritá *(Astronium graveolens)* **517**
Imbuia *(Ocotea porosa)* **525**
Ingá-Ferradura *(Inga sessilis)* **533**
Ipê-Amarelo *(Tabebuia alba)* **541**
Ipê-Felpudo *(Zeyheria tuberculosa)* **549**
Ipê-Rosa *(Tabebuia impetiginosa)* **557**
Ipê-Roxo *(Tabebuia heptaphylla)* **565**
Jacarandá *(Dalbergia brasiliensis)* **573**
Jacarandá-da-Bahia *(Dalbergia nigra)* **581**
Jacatirão-Açu *(Miconia cinnamomifolia)* **591**
Jatobá *(Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa)* **599**
Jenipapeiro *(Genipa americana)* **609**
Jequitibá-Branco *(Cariniana estrellensis)* **619**
Jequitibá-Rosa (*Cariniana legalis)* **629**
Louro-Branco *(Bastardiopsis densiflora)* **637**
Louro-Pardo *(Cordia trichotoma)* **645**
Mandiocão *(Schefflera morototoni)* **657**
Maria-Preta *(Diatenopteryx sorbifolia)* **669**
Maricá *(Mimosa bimucronata)* **675**
Marmeleiro-Bravo *Ruprechtia laxiflora)* **683**
Paineira *(Chorisia speciosa)* **691**
Palmiteiro *(Euterpe edulis)* **699**

Pata-de-Vaca *(Bauhinia forficata)* **709**
Pau-Brasil *(Caesalpinia echinata)* **717**
Pau-Cigarra *(Senna multijuga)* **727**
Pau-d'Alho *(Gallesia integrifolia)* **735**
Pau-Ferro *(Caesalpinia ferrea* var. *parviflora)* **743**
Pau-Ferro-do-Sul *(Myracrodruon balansae)* **751**
Pau-Jacaré *(Piptadenia gonoacantha)* **757**
Pau-Marfim *(Balfourodendron riedelianum)* **765**
Pau-Óleo *(Copaifera trapezifolia)* **775**
Peroba-Rosa *(Aspidosperma polyneuron)* **781**
Pinheiro-Bravo *(Podocarpus lambertii)* **791**
Pinheiro-do-Paraná *(Araucaria angustifolia)* **799**
Saboneteira *(Quillaja brasiliensis)* **813**
Salseiro *(Salyx humboldtiana)* **821**
Santa-Rita *(Gordonia fruticosa)* **829**
Sobrasil *(Colubrina glandulosa* var. *reitzii*) **835**
Sucará *(Gleditsia amorphoides)* **843**
Taiúva *(Maclura tinctoria)* **851**
Tapiá *(Alchornea triplinervia)* **859**
Tarumã-Branco *(Citharexylum myrianthum)* **867**
Taxi-Branco *(Sclerolobium paniculatum)* **874**
Timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum)* **883**
Timbó *(Ateleia glazioveana)* **893**
Varoveira *(Prunus brasiliensis)* **901**
Vassourão-Branco *(Piptocarpha angustifolia)* **911**
Referências **917**
Referências de Apoio **1007**
Índice **1011**

Introdução

Desde a época do descobrimento do Brasil, os recursos florestais – incluindo espécies arbóreas nativas – vêm sendo intensamente explorados, gerando riquezas, mas descaracterizando e degradando as florestas naturais.

O pau-brasil *(Caesalpinia echinata)*, que deu origem ao nome do País, foi o primeiro produto a ser extraído das terras recém-descobertas. Infelizmente, desde então, raras iniciativas têm sido direcionadas à reposição florestal com espécies nativas.

De 1966 a 1986, época dos incentivos fiscais para reflorestamento por motivos econômicos, os plantios foram feitos com espécies arbóreas introduzidas, principalmente as do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*. Enquanto isso, as espécies arbóreas nativas continuaram sendo exploradas de forma indiscriminada e sem nenhuma preocupação com o manejo florestal.

O *Código Florestal Brasileiro* (Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965), determina que o plantio seja efetuado ou que sejam recolhidas taxas para custear a reposição das espécies florestais exploradas.

Todavia, a utilização de espécies nativas – em plantios – tem esbarrado em problemas de ordem técnica, destacando-se aqueles relacionados com a irregularidade de crescimento e a escolha de métodos silviculturais inadequados.

Até algum tempo atrás, havia pouca demanda por informações e tecnologia para implantação e manejo de espécies autóctones. Por vezes, muitos pesquisadores – ainda que anonimamente – dedicaram-se à pesquisa silvicultural, ecológica, botânica e tecnológica dessas espécies, ampliando seus conhecimentos e gerando tecnologias.

Contudo, essas informações encontram-se dispersas em vários veículos de divulgação, alguns de circulação restrita, o que dificulta sua utilização.

Este livro – o primeiro de uma série de cinco – reúne informações sobre cem espécies arbóreas brasileiras. Após exaustivas buscas, usando-se os meios mais modernos para reunir todas as informações possíveis, observou-se que para muitas espécies, tais informações são incompletas ou inexistentes, sendo necessária a implantação de pesquisa.

Esse não é o caso de diversas espécies cuja potencialidade já foi apontada pela Embrapa Florestas e outras instituições de pesquisa, como por exemplo, *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim), *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* (canjarana), *Centrolobium robustum* (araribá-rosa), *Colubrina glandulosa* var. *reitzii* (sobrasil), *Cordia trichotoma* (louro-pardo), *Peltophorum dubium* (canafístula), *Schefflera morototoni* (mandiocão) e *Talauma ovata* (baguaçu), Maixner & Ferreira (1976), Reitz et al. (1978, 1983), Inoue et al. (1984); Embrapa (1986, 1988) e Carvalho (1982, 1988).

Atualmente, a demanda por informações sobre silvicultura de espécies arbóreas nativas torna a publicação desta obra oportuna, diante da obrigatoriedade legal de recomposição da flora existente.

São exemplos:

- A implantação das Áreas de Preservação Permanente – APP (Decreto Federal 99274, de 6/7/1990, artigo 34, inciso 11).
- Atendimento aos programas estaduais de reposição florestal *Semeando a Mata Atlântica, na Bahia.*
- *Como Tirar Dinheiro de Árvore*, em Santa Catarina.
- *Florestas Municipais*, no Paraná.
- *Programa de Fomento Florestal*, em Minas Gerais (Diniz, 1995).

Não existem estatísticas precisas das áreas a serem reflorestadas, mas as estimativas apontam para áreas enormes. Somente a recomposição da Reserva Florestal Legal – RFL em propriedades rurais acima de 50 ha, no Paraná, por força da Lei Agrícola (Lei 8.177, de 10.1.1991), implica em cerca de 23 mil hectares por ano, por um período de 30 anos (Sociedade ... 1996).

No Estado de São Paulo, reconheceu-se a necessidade de se reflorestar 4 milhões de hectares com espécies nativas, no prazo de 25 anos (São Paulo ..., 1993).

O objetivo desta obra é disponibilizar o conhecimento silvicultural existente sobre espécies arbóreas nativas, como forma de orientar e motivar a quem se interessa pela preservação da enorme riqueza florestal brasileira. É oportuno salientar que muitas informações – aqui incluídas – são inéditas e fruto de pesquisas recentes.

Espécies Selecionadas

A escolha das espécies apresentadas nesta coleção baseia-se na importância econômica, silvicultural e ecológica da espécie e sua participação na rede experimental da Embrapa Florestas (Mapa 1), de responsabilidade do autor.

Para este volume, foram selecionadas cem espécies arbóreas, agrupadas segundo o grau de informação disponível, limitações e potencialidades, nas seguintes categorias:

Espécies madeireiras promissoras (Tabela 1) por apresentarem as seguintes características:

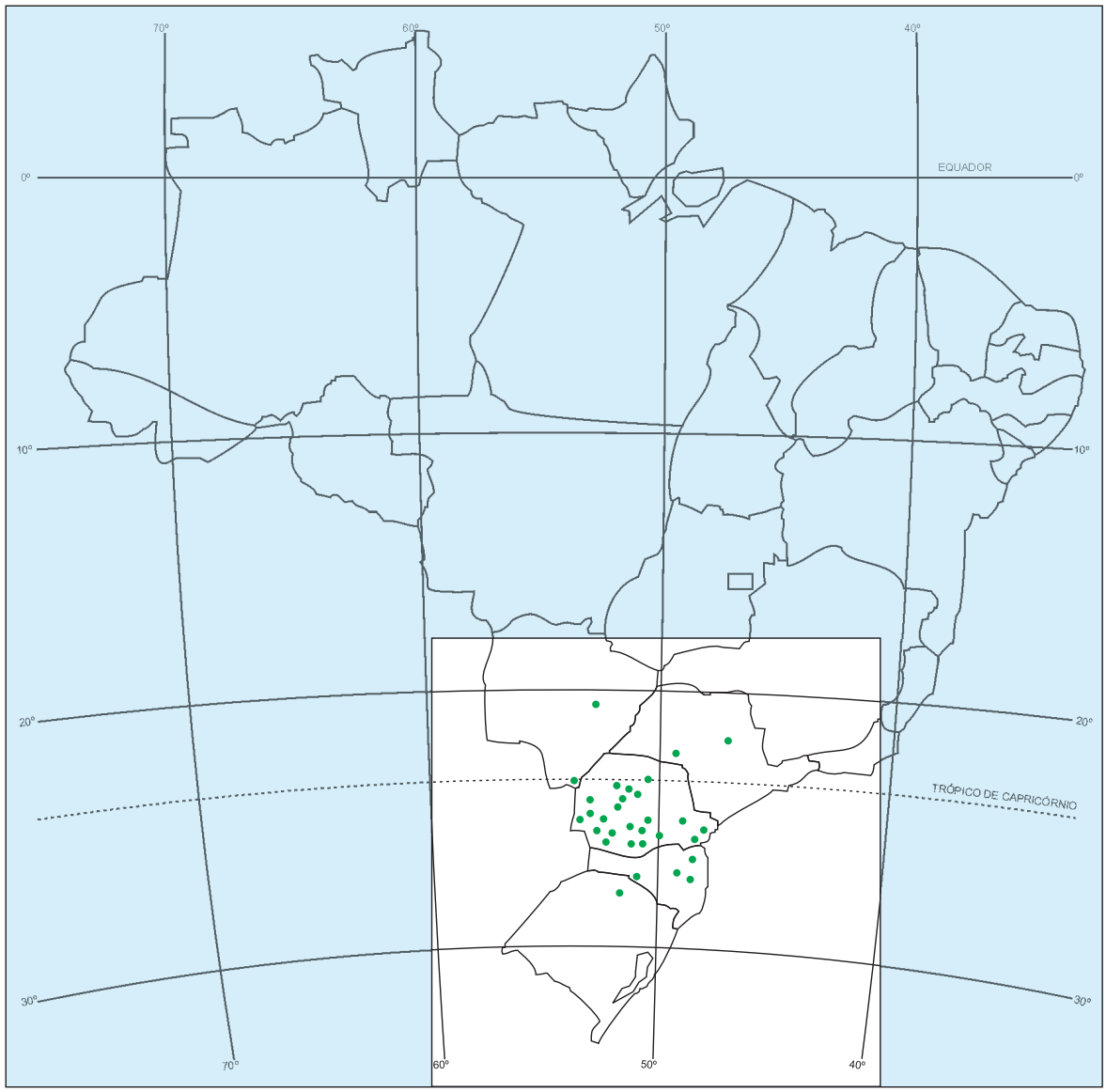
- Valor econômico comprovado com produção de madeira valiosa.
- Desempenho silvicultural aceitável.
- Aptidão para programas de regeneração artificial ou induzido.

Além das informações silviculturais sobre essas espécies, existem também muitos ensaios e parcelas de comprovação.

Com exceção da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) e da *Schefflera morototoni* (mandiocão) – espécies aptas para plantio comercial no Sul e no Norte do País –, as demais são recomendadas para plantios de comprovação puro ou plantio de comprovação misto.

Espécies madeireiras potenciais (Tabela 1): possuem os mesmos atributos das espécies promissoras, mas apresentam menos informações em plantios experimentais ou de comprovação.

Espécies madeireiras com silvicultura pouco conhecida ou madeireira não tradicional (Tabela 1): essas espécies têm experimentação jovem, com poucos dados de crescimento em plantios experimentais e suas potencialidades volumétricas ainda não são vislumbradas.



Mapa 1. Rede experimental instalada pela Embrapa Florestas.

Tabela 1. Crescimento de espécies arbóreas brasileiras para produção de madeira e de energia, e para revegetação e reflorestamento em recuperação ambiental.

Nome popular	Nome científico	IMA[(1)] até	Idade (anos)	Massa específica aparente (g.cm^{-3})	Categoria
Açoita-Cavalo	*Luehea divaricata*	7,10	9	0,58 a 0,70	Madeireira pouco tradicional
Alecrim	*Holocalyx balansae*	1,20	10	0,90 a 1,06	Madeireira problemática
Amendoim	*Pterogyne nitens*	7,00	14	0,70 a 0,85	Madeireira potencial
Angico	*Piptadenia paniculata*	26,00	14	0,55 a 0,70	Energia e revegetação
Angico-Branco	*Anadenanthera colubrina* var. *colubrina*	31,35	15	0,80 a 1,10	Energia e revegetação
Angico-Cascudo	*Anadenanthera peregrina* var. *falcata*	28,00	10	0,70 a 0,97	Energia e revegetação
Angico-Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	13,40	12	0,75 a 1,00	Madeireira potencial
Angico-Vermelho	*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*	25,55	8	0,84 a 1,10	Energia e revegetação
Araribá-Amarelo	*Centrolobium microchaete*	6,55	10	0,70 a 0,85	Madeireira potencial
Araribá-Rosa	*Centrolobium robustum*	13,70	9	0,70 a 0,80	Madeireira promissora
Araruva	*Centrolobium tomentosum*	20,00	20	0,70 a 0,80	Madeireira promissora
Ariticum-Cagão	*Annona cacans*	14,65	7	0,50 a 0,60	Reflorestamento ambiental
Aroeira-Verdadeira	*Myracrodruon urundeuva*	5,60	9	1,00 a 1,21	Madeireira em extinção
Aroeira-Pimenteira	*Schinus terebinthifolius*	12,00	10	0,49 a 0,80	Energia e revegetação
Baguaçu	*Talauma ovata*	15,45	15	0,56 a 0,65	Madeireira promissora
Baru	*Dipteryx alata*	7,30	10	0,90 a 1,20	Reflorestamento ambiental
Boleira	*Joannesia princeps*	40,00	20	0,40 a 0,55	Madeireira promissora
Bracatinga	*Mimosa scabrella*	36,00	4	0,67 a 0,81	Energia e revegetação
Bracatinga-Argentina	*Mimosa scabrella var. aspericarpa*	30,00	5	0,56 (db)	Energia e revegetação
Branquinho	*Sebastiania commersoniana*	2,90	5	0,63 a 0,77	Reflorestamento ambiental
Cabriúva	*Myrocarpus frondosus*	0,88	8	0,77 a 1,18	Madeireira problemática
Cambará	*Gochnatia polymorpha*	9,20	11	0,60 a 0,77	Reflorestamento ambiental
Canafístula	*Peltophorum dubium*	19,60	7	0,75 a 0,90	Madeireira promissora
Canela-Branca	*Nectandra lanceolata*	10,40	9	0,47 a 0,70	Madeireira potencial
Canela-Guaicá	*Ocotea puberula*	8,65	9	0,39 a 0,49	Madeireira pouco tradicional
Canela-Sassafrás	*Ocotea odorifera*	2,45	8	0,70 a 0,80	Madeireira problemática
Canjarana	*Cabralea canjerana* subsp. *canjerana*	13,50	10	0,45 a 0,75	Madeireira potencial
Capixingui	*Croton floribundus*	6,40	8	0,50 a 0,60	Reflorestamento ambiental
Caporoca	*Myrsine ferruginea*	2,55	6	0,50 a 0,60	Reflorestamento ambiental
Caroba	*Jacaranda micrantha*	0,75	9	0,56 a 0,60	Reflorestamento ambiental
Carvalho-Brasileiro	*Roupala brasiliensis*	4,10	8	0,90 a 1,08	Reflorestamento ambiental
Cássia-Rósea	*Cassia grandis*	10,55	9	0,65 a 0,77	Reflorestamento ambiental

Continua

Continuação da Tabela 1

Nome popular	Nome científico	IMA[(1)] até	Idade (anos)	Massa específica aparente (g.cm^{-3})	Categoria
Caviúna	*Machaerium scleroxylon*	6,50	14	0,80 a 0,90	Madeireira pouco tradicional
Cedro	*Cedrela fissilis*	3,25	10	0,47 a 0,60	Madeireira problemática
Copaíba	*Copaifera langsdorffii*	6,60	14	0,64 a 0,86	Madeireira pouco tradicional
Coração-de-Negro	*Poecilanthe parviflora*	9,15	14	0,99 a 1,00	Madeireira não tradicional
Cumaru	*Amburana cearensis*	2,00	8	0,55 a 0,60	Madeireira problemática
Dedaleiro	*Lafoensia pacari*	7,10	8	0,72 a 0,83	Reflorestamento ambiental
Grápia	*Apuleia leiocarpa*	6,80	8	0,75 a 1,00	Madeireira pouco tradicional
Guajuvira	*Patagonula americana*	7,60	6	0,75 a 0,90	Madeireira pouco tradicional
Guanandi	*Calophyllum brasiliense*	8,40	8	0,60 a 0,79	Madeireira potencial
Guapuruvu	*Schizolobium paraybae*	45,00	10	0,32 a 0,58	Reflorestamento ambiental
Guaraperê	*Lamanonia ternata*	2,45	5	0,55 a 0,68	Reflorestamento ambiental
Embaúba-Prateada	*Cecropia hololeuca*	10,90	6	0,43	Reflorestamento ambiental
Imbuia	*Ocotea porosa*	9,65	12	0,60 a 0,70	Madeireira pouco tradicional
Ingá-Ferradura	*Inga sessilis*	8,30	9	0,41 a 0,59	Reflorestamento ambiental
Ipê-Amarelo	*Tabebuia alba*	3,05	5	0,80 a 1,00	Madeireira problemática
Ipê-Felpudo	*Zeyheria tuberculosa*	24,00	4	0,75 a 0,80	Madeireira promissora
Ipê-Rosa	*Tabebuia impetiginosa*	5,50	13	0,92 a 1,08	Madeireira pouco tradicional
Ipê-Roxo	*Tabebuia heptaphylla*	6,60	14	0,90 a 1,05	Madeireira pouco tradicional
Jacarandá	*Dalbergia brasiliensis*	8,00	8	0,60 a 0,80	Madeireira pouco tradicional
Jacarandá-da-Bahia	*Dalbergia nigra*	20,80	14	0,75 a 1,22	Madeireira promissora
Jacatirão-Açu	*Miconia cinnamomifolia*	14,00	10	0,70 a 0,76	Energia e revegetação
Jatobá	*Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*	10,25	10	0,90 a 1,10	Madeireira potencial
Jenipapeiro	*Genipa americana*	9,90	9	0,66 a 0,68	Reflorestamento ambiental
Jequitibá-Branco	*Cariniana estrellensis*	17,20	25	0,70 a 0,78	Madeireira promissora
Jequitibá-Rosa	*Cariniana legalis*	21,70	14	0,50 a 0,65	Madeireira promissora
Louro-Branco	*Bastardiopsis densiflora*	4,40	9	0,64 a 0,70	Reflorestamento ambiental
Louro-Pardo	*Cordia trichotoma*	23,00	13	0,57 a 0,78	Madeireira promissora
Mandiocão	*Schefflera morototoni*	33,00	8	0,53 a 0,60	Madeireira promissora
Maria-Preta	*Diatenopteryx sorbifolia*	3,75	10	0,75 a 0,94	Madeireira pouco tradicional
Maricá	*Mimosa bimucronata*	7,10	8	0,55 a 0,70	Energia e revegetação
Paineira	*Chorisia speciosa*	37,00	10	0,22 a 0,34	Reflorestamento ambiental
Pata-de-Vaca	*Bauhinia forficata*	8,90	6	0,66	Reflorestamento ambiental

Continua

Continuação da Tabela 1

Nome popular	Nome científico	IMA[(1)] até	Idade (anos)	Massa específica aparente (g.cm^{-3})	Categoria
Pau-Brasil	*Caesalpinia echinata*	1,35	10	1,00 a 1,10	Reflorestamento ambiental
Pau-Cigarra	*Senna multijuga*	15,55	7	0,45 a 0,51	Reflorestamento ambiental
Pau-D´alho	*Gallesia integrifolia*	15,50	10	0,58 a 0,66	Reflorestamento ambiental
Pau-Ferro	*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*	17,20	14	0,99 a 1,27	Madeireira potencial
Pau-Ferro-do-Sul	*Myracrodruon balansae*	18,00	28	1,10 a 1,25	Madeireira potencial
Pau-Jacaré	*Piptadenia gonoacantha*	30,80	11	0,75 a 0,78	Energia e revegetação
Pau-Marfim	*Balfourodendron riedelianum*	12,00	26	0,80 a 0,90	Madeireira potencial
Pau-Óleo	*Copaifera trapezifolia*	0,10	5	0,60 a 0,86	Madeireira problemática
Peroba-Rosa	*Aspidosperma polyneuron*	5,90	14	0,66 a 0,85	Madeireira pouco tradicional
Pinheiro-Bravo	*Podocarpus lambertii*	7,55	8	0,43 a 0,54	Reflorestamento ambiental
Pinheiro-do-Paraná	*Araucaria angustifolia*	27,00	20	0,50 a 0,61	Madeireira promissora
Saboneteira	*Quillaja brasiliensis*	2,75	3	0,65 a 0,76	Reflorestamento ambiental
Salseiro	*Salyx humboldtiana*	15,00	10	0,40 a 0,50	Reflorestamento ambiental
Sobrasil	*Colubrina glandulosa* var. *reitzii*	12,90	7	0,80 a 1,00	Madeireira potencial
Sucará	*Gleditsia amorphoides*	2,40	9	0,80 a 0,94	Reflorestamento ambiental
Tapiá	*Alchornea triplinervia*	16,20	7	0,40 a 0,58	Reflorestamento ambiental
Tarumã-Branco	*Citharexylum myrianthum*	6,55	6	0,50 a 0,70	Reflorestamento ambiental
Taxi-Branco	*Sclerolobium paniculatum*	33,00	4	0,65 a 0,81	Energia e revegetação
Timbaúva	*Enterolobium contortisiliquum*	18,90	4	0,37 a 0,60	Reflorestamento ambiental
Timbó	*Ateleia glazioveana*	9,80	6	0,50 a 0,81	Energia e revegetação
Varoveira	*Prunus brasiliensis*	14,45	10	0,69 a 0,92	Madeireira potencial
Vassourão-Branco	*Piptocarpha angustifolia*	30,00	7	0,40 a 0,57	Reflorestamento ambiental

[(1)]IMA = Corresponde ao incremento médio anual em volume sólido com casca (m^3.ha^{-1}.ano^{-1}), calculado com valores médios de altura e de DAP.
De maneira geral, uma espécie é considerada de crescimento rápido, quando apresenta produtividade volumétrica superior a 14 m^3.ha^{-1}.ano^{-1} (Lisbão Junior, 1988).

Os critérios de seleção e as necessidades de pesquisa são particulares a cada espécie.

Espécies madeireiras com regeneração artificial problemática (Tabela 1): essas espécies, de madeira valiosa – quando em regeneração artificial ou induzida – apresentam ao menos uma das seguintes características:

Desempenho silvicultural insatisfatório, com crescimento lento. Exemplos: *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), *Ocotea catharinensis* (canela-preta) e *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás).

Comportamento heterogêneo, por causa desconhecida. Exemplo: *Virola bicuhyba* (bicuíba); problemas limitantes referentes a pragas. Exemplo: *Cedrela fissilis* (cedro).

Indefinição de sistemas silviculturais apropriados, face ao desconhecimento de suas exigências ecológicas. Exemplo: *Ruprechtia laxiflora* (marmeleiro-bravo).

Espécies recomendadas para energia (Tabela 1): espécies com potencial silvicultural, com madeira pouco usada para processamento mecânico, mas importantes para energia.

Não é aconselhável priorizar a produção de energia com plantios de espécies nativas, pois na maioria dos casos, o desempenho desses plantios é inferior ao das espécies exóticas ou introduzidas.

Devido ao rápido crescimento e à fácil adaptação a solos pouco férteis, as espécies da Tabela 1 são indicadas em revegetação para fins de melhoria ou para recuperação de áreas degradadas.

Espécies recomendadas para recuperação ambiental (Tabela 1): espécies de potencial silvicultural reconhecido e utilizadas para vários fins.

Na maioria dos casos, essas espécies produzem madeira de baixa qualidade para processamento mecânico.

Entre as várias utilizações, mencionam-se:

- Revegetação (recomposição da cobertura florestal e recuperação de ecossistemas degradados).
- Sistemas agroflorestais.
- Potencial melífero.
- Produção forrageira.
- Uso medicinal.
- Sombreamento inicial em plantios mistos.
- Sombreamento de espécies esciófilas.

O grau de conhecimento técnico sobre o cultivo varia entre essas espécies.

Observa-se, na Tabela 1, que das cem espécies arbóreas descritas neste livro, 32 delas são de crescimento rápido. Isso é relevante diante da baixa variabilidade do material genético utilizado.

Para a maioria das espécies arbóreas nativas, não são efetuadas as recomendações de se coletar sementes, de no mínimo 25 árvores, para aumentar a variabilidade genética (Shimizu et al., 1982).

Seguindo-se essas recomendações, espera-se ganhos de produtividade da ordem de 20%, tornando as espécies nativas madeireiras mais atrativas para reflorestamento (Gurgel Filho et al., 1982c).

Formato dos Capítulos de Descrição por Espécie

O texto descritivo de cada espécie contém os seguintes tópicos:

Taxonomia e Nomenclatura

Para a classificação botânica das espécies arbóreas descritas nesta obra, usou-se o Sistema de Classificação de Engler (Melchior et al., 1954) para as Gimnospermas, e o Sistema de Classificação de Cronquist (1981) para as Angiospermas.

São indicados o nome científico e a família botânica da espécie, bem como a sinonímia botânica.

Além disso, os nomes comuns mais populares no Brasil são relacionados com o nome da Unidade da Federação onde esse nome comum é conhecido, e um nome por país, quando a espécie ocorre fora do Brasil.

O critério usado para os nomes comuns brasileiros é baseado na ortografia de Ferreira (1975) e Michaelis (1998).

No índice remissivo, são relacionados, os nomes científicos e os nomes comuns das cem espécies apresentadas neste volume.

Descrição

São descritas algumas características botânicas que permitem distinguir a espécie de outras similares:

- Forma biológica, árvore ou arvoreta.
- Se perenifólia, caducifólia ou semicaducifólia.
- Tamanho da árvore: altura (mínima e máxima) observadas.
- Diâmetro (mínimo e máximo) do DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo).
- Tronco: forma e comprimento do fuste.
- Ramificação: tipo e características da copa.
- Casca: espessura total e descrição das cascas externa e interna.

> ***Nota:*** *omitiu-se a descrição da casca de Euterpe edulis (palmiteiro), uma vez que as monocotiledôneas não apresentam verdadeira diferenciação de tecidos na formação de casca.*

- Frutos com classificação adaptada de vários autores (Lima, 1985; Gunn, 1991; Spjut, 1994; Barroso et al., 1999).

As características das folhas, das flores e das sementes também são descritas. Esse tópico foi elaborado com base em descrições encontradas em literatura especializada e complementado por observações e medições recentes.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

A biologia floral inclui o estudo de todas as manifestações de vida da flor, inclusive a fertilização. Assim, a biologia floral mescla-se com a ecologia da polinização, que engloba estudos de interação entre flores e seus visitantes (polinizadores).

Sistema sexual

A determinação do sistema sexual foi extraída da literatura existente.

O sistema sexual pode ser dividido em:

• Planta hermafrodita: quando apresenta flores monóclinas.

• Planta monóica: quando apresenta flores unissexuais, mas distribuídas no mesmo indivíduo.

• Planta dióica: quando apresenta flores diclínicas e distribuídas em indivíduos separados.

• Planta polígama: quando apresenta flores monóclinas e diclínicas num mesmo indivíduo.

Sistema reprodutivo

O sistema reprodutivo é descrito somente quando conhecido. Kearns & Inouye (1993), consideram quatro tipos básicos de sistemas de reprodução sexuada:

• Predominantemente autógama: com 95% a 100% de autofecundação.

• Predominantemente alógama ou de fecundação cruzada: com 95% a 100% de cruzamento.

• Sistema misto: quando a população pratica tanto a autofecundação quanto a alogamia, em taxas intermediárias entre 10% a 90%.

• Parcialmente apomítica: quando a população pratica tanto a reprodução sexuada quanto a assexuada. Isto é, a apomixia é praticada numa certa taxa.

Vetor de polinização

Nos trópicos, a ecologia de polinização envolve, essencialmente, os animais (Bawa et al., 1985). Os principais polinizadores são abelhas, vespas, mariposas, borboletas, moscas, morcegos e pássaros.

Um determinado conjunto de características da flor corresponde a um grupo de polinizadores. Esse conjunto de características recebe a denominação de síndrome floral ou de polinização.

Na Tabela 2, são relacionadas as características das flores, com as diversas síndromes de polinização.

Tabela 2. Características das principais síndromes florais de polinização.

	Ornitofilia (pássaros)	Quiropterofilia (morcegos)	Psicofilia (borboletas)	Falaenofilia (mariposas)	Sapromiofilia (moscas)	Miofilia (moscas)	Melitofilia (abelhas)	Cantarofilia (Coleópteros)
Cor	Freq. escarlate; verde; azul (cores vivas)	Branca creme parda	Vermelho; azul; amarelo (cores vivas)	Branca ou fracamente colorida	Opaca; purpúreo quadriculado (só com odor)	Clara porém opacas; pardas	Cores vivas amarelas ou azul	Escuras esverdeadas
Odor	Fraco, fresco agradável	Rançoso (lembra fermentação)	Fraco, fresco agradável	Forte (doce à noite)	Proteína degradada	Imperceptível	Não forte refrescante	Forte, fruta ou aminoácido
Classe da Flor	Tubo, estandarte goela, pincel	Pincel, campânula, taça	Tubo, estandarte, goela, pincel	Tubo, goela, pincel	...	Campânula taça	Estandarte, tubo, campânula, pincel, goela	Taça
Forma da Flor	Parede dura ovário protegido	Forte única ou infl. forte de peq. flores	Ereta, tubos estreitos	Horizontais ou pendentes	...	Simples e regular	Semi fechada mecanicamente forte	Geralmente grande
Efeitos de Profundidade	Ausente	...	...	Presente	Grande	Ausente	...	Ausente
Néctar	Exposto; grande quantidade	Muito, grande quantidade	Bem escondido; pequena quantidade	Profundamente escondidos em longos tubos; quantidade, média	Ausente	Aberto ou de fácil obtenção	Escondido não muito profundo	...
Guias de Nectários	Ausente ou simples	Ausente	Simples ou mecânico para a língua	Geralmente ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente
Órgãos Sexuais e Antese	Antese diurna	Antese noturna	Antese diurna	Antese noturna	Escondidos	Bem expostos	Escondidos	Exposto
Plano Simetria	Radial	...	Radial	Zigomorfa (não necessário)	Geralmente radial	...	Zigomorfa	...

(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: Faegri & Pijl (1979)

Fenologia (floração e frutificação): em geral, os eventos fenológicos abrangem seis fases:

• Fase 1 (botões florais): a fase de botões florais engloba desde o surgimento dos botões florais até o início da antese.

• Fase 2 (floração): a fase de floração ou da antese floral é considerada a partir do momento em que a maioria das flores está se abrindo nas inflorescências, passando pela fase de expansão completa até a fase em que, aparentemente, já ocorreu a liberação do pólen. Nessa fase, as anteras já começam a escurecer e os estames começam a murchar.

• Fase 3 (senescência): nessa fase, as flores ou as inflorescências apresentam descoloração e os estames já estão murchos e escurecidos.

• Fase 4 (formação dos frutos): no início da formação dos frutos, aqueles que despontam nos receptáculos florais já são visíveis, a olho nu.

• Fase 5 (maturação dos frutos): na fase de maturação dos frutos, estes apresentam tamanho final, com mudança de coloração. Nessa fase, ainda não apresentam indícios de abertura.

• Fase 6 (final da deiscência): essa fase compreende o final do período reprodutivo – quando as sementes já foram disseminadas e alguns frutos continuam aderidos ao pedúnculo – conservando-se, às vezes, até a época do novo período reprodutivo.

Dispersão de frutos e sementes

As classes de dispersão encontradas estão de acordo com as estratégias descritas por Van Roosmanlen (1985). São caracterizadas as principais estratégias de dispersão de frutos e sementes nas plantas, com destaque para os principais agentes dispersores como o vento, a água e – especialmente – os animais.

• Anemocoria ou dispersão pelo vento: os frutos são secos e deiscentes, com sementes pequenas e leves, normalmente apresentando estruturas aerodinâmicas que auxiliam seu transporte pelo vento. Por isso, essas sementes são chamadas de sementes aladas.

Algumas plantas anemocóricas perdem todas as folhas no período de dispersão. Exemplos: *Cedrela fissilis* (cedro), *Chorisia speciosa* (paineira), *Tabebuia alba* (ipê-amarelo), *Tabebuia impetiginosa* (ipê-rosa) e *Zeyheria tuberculosa* (ipê-felpudo).

• Autocoria: é a dispersão por mecanismos da própria planta, que lança suas sementes pelas redondezas, por algum mecanismo particular ou simplesmente libera as sementes diretamente no solo (Bizerril, 2000).

Esse tipo de dispersão inclui a barocoria (dispersão por gravidade) ou dispersão explosiva: *Bauhinia forficata* (pata-de-vaca); *Caesalpinia echinata* (pau-brasil); e *Sebastiania commersoniana* (branquinho).

• Hidrocoria ou dispersão pela água: inclui frutos com boa capacidade de flutuação e durabilidade no meio aquático.

Esse tipo de dispersão ocorre em plantas situadas em locais alagados ou próximos a cursos d'água ou perto do mar.

Alguns exemplos: *Calophyllum brasiliense* (guanandi), *Inga sessilis* (ingá-ferradura) e *Salix humboldtiana* (salseiro).

Em florestas inundáveis, a ictiocoria – ou dispersão por peixes – é também acentuada. Como exemplo, temos *Genipa americana* (jenipapeiro), cuja dispersão é feita principalmente pelo pacu (*Colossoma mitrei*), e *Sebastiania commersoniana* (branquinho) pelo lambari (*Astyanax* spp.).

• Zoocoria ou dispersão por animais: grande parte das estratégias de dispersão de sementes, especialmente nos trópicos, envolve a participação ativa ou passiva dos animais.

• Artiodactilocoria ou dispersão por ungulados: esse tipo de dispersão se dá pelo processo de ruminação ou por transporte de um local para outro, por esses agentes.

Como exemplo, temos: *Cassia grandis* (cássia-rósea) e *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva).

• Chiropterocoria ou dispersão por morcegos: morcegos frugívoros desempenham importante papel na dispersão de várias plantas tropicais e subtropicais. Exemplo: *Calophyllum brasiliense* (guanandi).

Os morcegos são considerados bons dispersores de sementes devido à habilidade de transportar frutos a longas distâncias da planta-mãe (Rezende et al., 2000).

Muitas espécies de morcegos atuam como dispersoras de plantas dos estágios primários e secundários da sucessão, o que sugere que a diversidade em certas áreas pode ser elevada pela presença desses animais.

• Ornitocoria ou dispersão pelas aves: esse tipo de dispersão está relacionado com a ausência de odor forte e a presença marcante de coloração nos frutos maduros, uma vez que a visão é o principal sentido das aves.

Frutos vermelhos e roxos são preferidos pelas aves, que podem também consumir frutos amarelos ou até mesmo verdes.

Como exemplos, temos: *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-pimenteira), e *Prunus brasiliensis* (varoveira).

• Primatocoria ou dispersão por primatas: macaco-bugio (*Alouatta fusca*), no caso de *Schefflera morototoni* (mandiocão/morototó). Algumas espécies de macacos, ao retirarem a tampa do pixídio ('pito') da *Cariniana estrellensis* (jequitibá-branco) e da *Cariniana legalis* (jequitibá-rosa), para brincar, agem indiretamente como dispersores.

• Mirmecoria ou dispersão por formigas: como exemplo temos *Prunus brasiliensis* (varoveira) e *Schinus terebinthifolius* (aroeira-pimenteira).

Outras espécies de formigas podem atuar como dispersoras secundárias das sementes ariladas de *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* (canjarana) que caem sob as copas, e da semente de *Genipa americana* (jenipapeiro) após a decomposição ou destruição do pericarpo polposo pelas formigas-despolpadoras, notadamente formigas Ponerinae.

Ocorrência Natural

A ocorrência natural é delimitada por três variáveis: latitude, variação altitudinal e distribuição geográfica.

Na área de distribuição natural, mencionam-se os países ou as Unidades da Federação onde a espécie ocorre (Mapa 2). Por meio de consulta a vários herbários, revisão de literatura específica, de levantamento de dados e através dos mais variados meios, foram obtidos locais identificados como de ocorrência para cada uma das cem espécies arbóreas.

A distribuição das espécies florestais no Mapa do Brasil foi possível por meio da sistematização no Banco de Dados Georeferenciado 'Espécies Arbóreas Brasileiras', estruturado no Sistema de Informação

Mapa 2. Mapa geopolítico do Brasil

Geográfica – Spring e especialmente elaborado no Laboratório de Monitoramento Florestal da Embrapa Florestas, para figurar nesta publicação.

O referido banco de dados teve como base o Mapa da Malha Municipal do Brasil, na escala 1:500.000, elaborado pelo IBGE (Fundação IBGE, 1996). Cada espécie arbórea descrita teve sua ocorrência associada com a Coordenada dos Municípios.

Algumas exsicatas consultadas datavam do século 19 e do início do século 20. É provável que atualmente, em muitos locais mapeados, já não seja possível encontrar essas espécies.

É que a expansão da fronteira agrícola e o abate de indivíduos adultos – para diversos fins – têm levado ao extermínio populações de várias espécies em todo o País.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: comumente o enquadramento de uma espécie num dado grupo sucessional é feito com base nos seguintes fatores:

- Densidade demográfica.
- Tipo de dispersão das sementes.
- Velocidade de crescimento.
- Existência ou não de dormência nas sementes.
- Se a reprodução ocorre na sombra ou a pleno sol.

Quanto à estratégia da dinâmica florestal adotada, a classificação das espécies é feita com adaptação, por meio dos critérios propostos por Budowski (1965): pioneira; secundária inicial; secundária tardia; e clímax.

Essa classificação é feita também por Swaine & Whitemore (1988) e adaptada por Oliveira Filho (1994), visando a definição dos grupos ecológicos para espécies arbóreas de florestas tropicais.

Destacam-se duas categorias: espécies pioneiras e clímax. Esta última divide-se em espécies clímax exigentes de luz e espécies clímax tolerantes a sombra.

As espécies pioneiras e as espécies clímax exigentes de luz surgem após perturbações que expõem o solo à luz, sendo que estas últimas apresentam maior longevidade.

As espécies clímax tolerantes a sombra sobrevivem na sombra até atingirem o dossel.

Características sociológicas: são mencionadas as fases sucessionais quando a espécie ocorre na vegetação secundária, proposta por Fundação IBGE (1992):

- Estágios iniciais da sucessão (capoeirinha e capoeira).
- Estágios avançados da sucessão (capoeirão e floresta secundária).

Regiões fitoecológicas: usou-se o sistema fisionômico-ecológico de classificação da vegetação brasileira proposto por Fundação IBGE (1992) e Veloso et al. (1991) (Mapa 3), com adaptação, resultando nas seguintes regiões fitoecológicas:

Floresta Ombrófila Densa (conhecida também como Floresta Pluvial Tropical, Floresta Amazônica e Floresta Atlântica)**:** caracteriza-se por fanerófitos, lianas e epífitas em abundância.

Essa formação está condicionada à ocorrência de temperaturas elevadas, em média 25ºC, e altas precipitações, bem distribuídas durante o ano, cujo período seco varia de 0 a 60 dias.

Os solos predominantes dessa tipologia são os Latossolos Vermelhos distroférricos (Latossolo Roxo distrófico) e excepcionalmente os Latossolos Vermelhos eutroférricos (Latossolo Roxo eutrófico), originados de granitos e gnaisses, além de arenitos com derrames vulcânicos de vários períodos geológicos.

Esse tipo de vegetação foi subdividido em cinco faciações ordenadas segundo a hierarquia topográfica, que refletem fisionomias diferentes, de acordo com as variações ecotípicas das faixas altimétricas.

Floresta Ombrófila Aberta: é considerada um tipo de transição da Floresta Ombrófila Densa, caracterizando-se por gradientes climáticos com mais de 60 dias secos.

A Floresta Ombrófila Aberta possui quatro faciações florísticas:

• Com cipó, nas áreas de depressões circulares do embasamento pré-cambriano.

• Com palmeiras, em terrenos areníticos, que ocorrem por toda a Amazônia e até mesmo fora dela.

• Com bambu, que ocorre da parte ocidental da Amazônia até o Planalto Meridional do Paraná (ocupando geralmente as áreas onde foram exploradas espécies nobres).

• Com sororoca (*Phenakosperma guyanensis*) no sul da Bacia Amazônica, no Médio Xingu, ocorrendo em depressões que ficam temporariamente inundadas e em pequenas áreas onde predominam solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo.

Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária): também conhecida como Mata das Araucárias ou pinheiral, é um tipo de vegetação do Planalto Meridional.

A Floresta Ombrófila Mista é considerada um clímax climático, embora apresente disjunções florísticas em refúgios situados na Serra do Mar e na Serra da Mantiqueira. Apresenta os subtipos Aluvial, Submontana, Montana e Alto-Montana.

Floresta Estacional Semidecidual: o conceito ecológico desse tipo de vegetação é condicionado à dupla estacionalidade climática.

A Floresta Estacional Semidecidual é constituída por fanerógamos com gemas foliares protegidas da seca por escamas, tem folhas esclerófilas deciduais e a perda de folhas do conjunto florestal (não das espécies), situa-se entre 20% e 50%.

As faciações desse tipo florestal são: Aluvial; Terras Baixas; Submontana; e Montana.

Floresta Estacional Decidual: é também caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa e um longo período de seca no qual mais de 50% dos indivíduos perdem as folhas.

Quanto às faciações, apresenta a mesma subdivisão da Floresta Estacional Semidecidual.

Campinarana: os termos campinarana e campina são sinônimos e significam falsos campos. É o tipo de vegetação típica das bacias dos Rios Negro e Orinoco, região onde mais chove no Brasil (4.000 mm anuais).

Esse tipo de vegetação apresenta três subgrupos de formação: Arbórea Densa ou Florestada; Arbórea Aberta ou Arborizada; e Gramíneo-lenhosa.

Savana ou Cerrado: o termo savana equivale tecnicamente à expressão regional Cerrado. Caracteriza-se como sendo uma vegetação xeromorfa, de clima estacional e que reveste solos lixiviados aluminizados.

É constituída por vegetação herbácea, intercalada por plantas lenhosas de pequeno porte. Apresenta quatro subtipos: Savana Florestada (Cerradão); Savana Arborizada (Campo Cerrado); Savana Parque (Parque de Cerrado ou Campo Sujo); e Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo).

Contudo, de acordo com Ribeiro & Walter, 1998, a flora da Região do Cerrado é bastante diversificada, distinguindo-se 11 tipos fisionômicos distribuídos em formações florestais, savanas e campestre, onde ainda encontram-se muitos subtipos.

Segundo Ribeiro e Walter, 1998, as formações predominantes são as seguintes:

Cerrado Sentido Restrito: caracteriza-se pelo agrupamento de árvores baixas, com ramificações irregulares e troncos retorcidos.

Na formação Cerrado Sentido Restrito, geralmente apresenta vestígios de queimadas, sendo distribuída sobre um estrato herbáceo, com presença de arbustos e subarbustos, com crescimento exuberante na época chuvosa.

Os troncos das plantas lenhosas geralmente possuem casca grossa, com cortiça. As folhas normalmente são rígidas, coriáceas (duras como couro) e caducas.

Cerradão: caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado Sentido Restrito e por espécies características de mata, geralmente perenifólias.

Pode-se dizer que o Cerradão é uma mata rala e fraca, aproximando-se mais da fisionomia de Cerrado.

O estrato arbóreo é predominantemente contínuo e cobre mais de 50% da superfície. As árvores apresentam altura de até 15 m e são distribuídas sobre uma vegetação herbácea e arbustiva.

Campo Sujo: caracteriza-se por uma vegetação exclusivamente herbácea e arbustiva, com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas muitas vezes são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado Sentido Restrito.

Savana-Estépica: termo empregado para generalizar a Caatinga nordestina, os Campos de Roraima, o Chaco Sul-Mato-Grossense e o Parque de Espinilho, da Barra do Rio Quaraí, no Rio Grande do Sul, na divisa com o Uruguai.

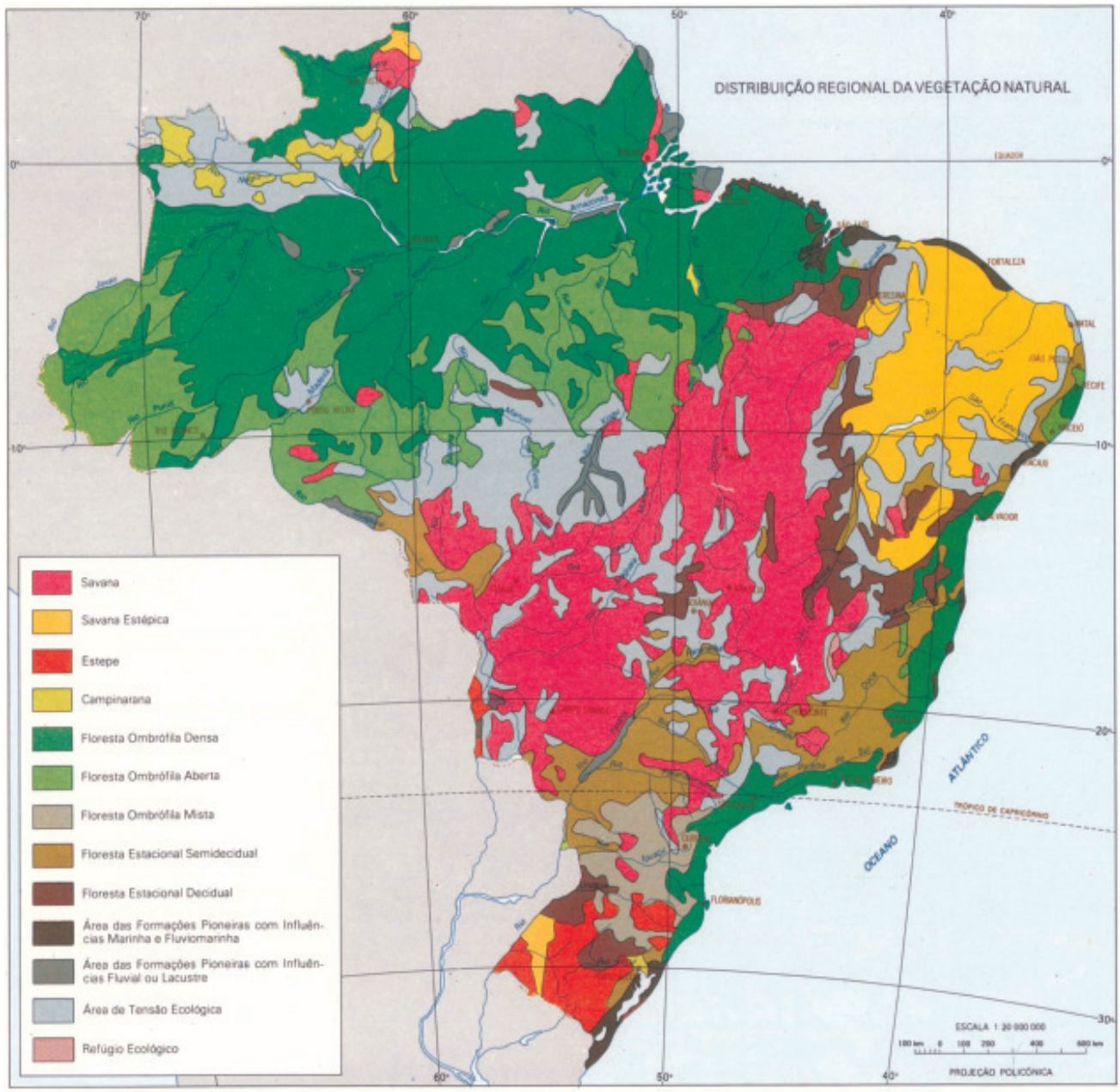
A Savana estépica é caracterizada pela dupla estacionalidade. De acordo com essa classificação, a savana estépica pode ser dividida nos seguintes subtipos: Savana Estépica Florestada; Savana Estépica Arborizada; Savana Estépica Parque; e Savana Estépica Gramíneo-lenhosa.

Estepe (campos gerais planálticos e Campanha Gaúcha): tipo de vegetação submetida à dupla estacionalidade. Uma fisiológica provocada pelo frio das frentes polares, e outra seca, mais curta, com déficit hídrico.

A estepe apresenta as seguintes faciações: Estepe Arborizada; Estepe Parque (Campo Sujo ou Parkland); e Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo).

Quanto às subdivisões para cada tipologia, propostas pelos mesmos autores, elas só serão utilizadas para casos específicos.

No caso da citação de outros tipos vegetacionais que não os mencionados acima, serão acompanhadas pela referência específica.



Fonte: IBGE (1993)

Mapa 3. Regiões fitoecológicas do Brasil.

Clima

Para facilitar a avaliação da potencialidade da espécie para uma localidade específica, são apresentadas:

- Precipitação pluvial média anual (amplitude).
- Regime de precipitações (Golfari et al., 1978).
- Chuvas distribuídas uniformemente ou periódicas.
- Deficiência hídrica (Golfari et al., 1978): nula, pequena, moderada, forte e muito forte.
- Temperatura média anual (amplitude).
- Temperatura média do mês mais frio (amplitude).
- Temperatura média do mês mais quente (amplitude).
- Temperatura mínima absoluta.
- Número de geadas por ano (amplitude).
- Tipos climáticos (Koeppen), no Brasil (Mapa 4).

As informações climáticas referem-se, principalmente, à ocorrência natural das espécies. Segundo Koeppen (1948), os tipos climáticos são apresentados em cada um dos cem capítulos, apenas pelo símbolo de cada um.

Para maior clareza, descrevemos, a seguir, seus significados:

Cfb: clima temperado, com verão ameno. Chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C. A precipitação é de 1.100 a 2.000 mm.

No clima temperado, as geadas são severas e freqüentes, num período médio de ocorrência de 10 a 25 dias por ano.

Esse tipo de clima predomina no Planalto do Rio Grande do Sul, em Santa Catarina, no Paraná, na Região de Campos do Jordão, no Estado de São Paulo (Ventura, 1964), na Região da Serra do Itatiaia, no Estado do Rio de Janeiro, e no Altiplano do Morro do Chapéu, na Bahia (Mello, 1973).

Cfa: clima subtropical, com verão quente. As temperaturas são superiores a 22°C no verão, e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco.

Esse tipo de clima predomina no litoral e no sul do Rio Grande do Sul, no litoral de Santa Catarina, no planalto norte e no centro-leste do Paraná, nas bacias dos rios Uruguai e Paraná (Golfari et al., 1978), no sudoeste do Estado de São Paulo (Ventura 1964), na Serra de Maracaju, no extremo sul de Mato Grosso do Sul, na Região das Matas, no Altiplano da Chapada Diamantina Setentrional, e na Microrregião de Senhor do Bonfim, na Bahia (Mello, 1973).

No norte e no noroeste do Paraná, o tipo climático também é designado como Cfa (h), sendo h, clima tropical original modificado pela altitude (Maack, 1968).

Cwb: clima subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno. A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C. Predomina, nas Serras do Mar, da Cantareira, da Mantiqueira e da Bocaina, no Estado de São Paulo (Ventura, 1964).

Em Minas Gerais, ocorre nas regiões de altitude mais elevadas das serras da Canastra, Espinhaço e Mantiqueira, numa pequena área em volta de Araguari e noutra ao sul de Carmo do Paranaíba (Antunes, 1986).

Ocorre ainda na Serra dos Órgãos, no Estado do Rio de Janeiro; na Região Serrana do Espírito Santo, e nas serras e nas chapadas do Distrito Federal e no sul de Goiás (Golfari et al., 1978).

Cwa: clima subtropical de inverno seco (com temperaturas inferiores a 18ºC) e verão quente (com temperaturas superiores a 22ºC).

Esse clima ocorre na maior área do Estado de São Paulo, principalmente nas regiões central, leste e oeste (Ventura, 1964).

Predomina nas regiões serranas do centro e do sul de Minas Gerais, e no norte, nas serras do Espinhaço e Cabral (Antunes, 1986).

Ocorre ainda no sudoeste do Espírito Santo, nos vales Superior e Médio do Rio Paraíba, nos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro; e no sul de Mato Grosso do Sul (Golfari et al., 1978).

Af: clima tropical úmido ou superúmido, sem estação seca, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 18ºC.

O total das chuvas do mês mais seco é superior a 60 mm, com precipitações mais elevadas de março a agosto, ultrapassando o total de 1.500 mm anuais. Nos meses mais quentes – janeiro e fevereiro – a temperatura é de 24°C a 25ºC.

Esse tipo de clima predomina no noroeste do Amazonas, nos arredores de Belém, no Pará; no litoral do Paraná, no litoral do Estado de São Paulo, em parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro (Golfari et al., 1978), e no litoral da Bahia, desde o extremo sul do Estado até os arredores de Salvador (Mello, 1973).

Am: clima tropical úmido ou subúmido. É uma transição entre o tipo climático Af e Aw. Caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18ºC, apresentando uma estação seca de pequena duração, compensada pelos totais elevados de precipitação.

Esse tipo de clima predomina no nordeste do Espírito Santo, na faixa costeira interior da Bahia, no Pará, no Amapá, no oeste de Roraima, em partes do Amazonas, no Acre, em Rondônia, no norte de Mato Grosso e no noroeste do Maranhão (Golfari et al., 1978).

Aw: clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro. Julho é o mês mais seco.

A temperatura média do mês mais frio é superior a 18ºC. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm.

O clima tropical com inverno seco predomina principalmente:

- No norte e no noroeste do Estado de São Paulo (Ventura, 1964).
- Na parte oeste do Triângulo Mineiro.
- Praticamente em toda a metade norte de Minas Gerais e no sudeste de Minas.
- Na Região de Muriaé, Cataguases e Leopoldina (Antunes, 1986).
- No litoral e nas serras do Ceará (Fernandes, 1990).
- No norte do Maranhão.
- No oeste da Bahia.
- No centro de Mato Grosso.
- No Pantanal Mato-Grossense (em Mato Grosso do Sul).
- No nordeste do Estado do Rio de Janeiro.

- No oeste do Espírito Santo.
- Nas serras do Rio Grande do Norte (Golfari et al., 1978).
- Na faixa amazônica, deste o noroeste de Tocantins até Roraima.
- No oeste de Mato Grosso.
- No sul de Rondônia.

As: clima tropical quente e úmido, com estação seca no inverno. Esse tipo de clima predomina no litoral oriental do Nordeste, desde o leste da Microrregião de Paulo Afonso, na Bahia (Mello, 1973), até faixa costeira de Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba e partes do Rio Grande do Norte (Golfari et al., 1978).

O clima tropical quente e úmido é caracterizado pela ausência de chuvas de verão e sua ocorrência no 'inverno' – que corresponde à estação chuvosa e não ao inverno propriamente dito –, com índices pluviométricos por volta de 1.600 mm anuais.

BSw: clima seco com chuvas no verão, com precipitações anuais sempre inferiores a 1000 mm e normalmente inferiores a 750 mm.

Esse tipo de clima predomina numa área no norte de Minas Gerais, ao redor de Monte Azul e Espinosa, e numa pequena área do Vale do Jequitinhonha, junto a Itinga (Antunes, 1986).

É também encontrado mais ao sul, na Bahia, nas fronteiras com o nordeste de Minas Gerais (Mello, 1973).

BSh: clima semi-árido quente. Esse clima caracteriza-se por:

- Escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição.
- Baixa nebulosidade.
- Forte insolação.
- Índices elevados de evaporação.
- Temperaturas médias elevadas (por volta de 27ºC).

A umidade relativa do ar é normalmente baixa, e as poucas chuvas – de 250 mm a 750 mm por ano – concentram-se num período curto de tempo, provocando enchentes torrenciais. Mesmo durante a época das chuvas – de novembro a abril – sua distribuição é irregular, deixando de ocorrer durante alguns anos e provocando secas.

A vegetação característica desse tipo de clima é a xerófila (Caatinga). Esse clima predomina:

- No interior da Região Nordeste.
- No norte de Sergipe.
- No oeste de Alagoas.
- Em Pernambuco.
- Na Paraíba.
- No Rio Grande do Norte.
- No Ceará.
- No Piauí.
- No centro, no noroeste, no norte e no nordeste da Bahia.

A elaboração do tópico clima requereu a criação de dois fichários: o primeiro, com fichas individuais, descrevendo os locais em que a espécie ocorre, baseado em ampla literatura consultada; o segundo, com os dados climáticos dos locais de ocorrência.

Para isso, foram consultadas as normas de 1961 a 1990 (Brasil ... , 1992) e dados climáticos de municípios não constantes das normais (Embrapa, 1986 e 1988).

Mapa 4. Tipos Climáticos no Brasil, segundo Koeppen, modificados (Brasil, 1969).

Af – Clima Tropical, úmido ou superúmido.
Am – Clima Tropical, úmido ou subúmido.
Aw – Clima Tropical, com inverno seco.
As – Clima Tropical, com verão seco.
Bsh – Clima Semi-árido quente.
Cwa – Clima Subtropical, com inverno seco e verão quente.
Cwb – Clima Subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno.
Cfa – Clima Subtropical, com verão quente.
Cfb – Clima Temperado, com verão ameno.

Solos

A fertilidade, a profundidade, a textura e a drenagem do solo influenciam de maneira diferenciada no crescimento de cada espécie.

Nesse tópico, sempre que possível, é registrado o comportamento das espécies em plantios experimentais, face às limitações do solo.

No texto, destacam-se se os dados referem-se à ocorrência natural ou a plantios.

Sementes

Colheita e beneficiamento das sementes: de modo geral, a coleta de sementes pode ser feita de duas maneiras:

• Coleta no solo: a coleta no solo é feita estendendo-se lonas ao pé da árvore, no momento fenológico de plenitude da caída dos frutos.

• Coleta na árvore: a coleta na árvore é feita escalando-se a árvore ou utilizando-se aparelhos adequados.

Esse método é recomendado quando os frutos são persistentes e quando a colheita for feita antes da deiscência, que coincide com o momento fenológico do fim da fase de maduração dos frutos (quando o fruto muda de cor).

Número de sementes por quilo: procurou-se fornecer dados extremos encontrados em literatura específica.

Quando não foi possível encontrar esses dados, o número de sementes por quilo foi obtido no laboratório de sementes da Embrapa Florestas, com base no peso de mil sementes.

Tratamentos para superação da dormência: o fenômeno da dormência é tido como um recurso pelo qual a natureza distribui a germinação no tempo.

É importante melhorar a porcentagem de germinação e aumentar a energia germinativa de espécies que requerem tratamento pré-germinativo, principalmente espécies das famílias Caesalpiniaceae, Fabaceae, Lauraceae e Mimosaceae.

Como tipos de dormência temos:

Dormência exógena: é o tipo mais comum de dormência. Normalmente, é relacionada com a impermeabilidade do tegumento ou do pericarpo à água, com a presença de inibidores químicos no tegumento ou pericarpo, e com a resistência mecânica do tegumento ou pericarpo ao crescimento do embrião.

Dormência endógena: é o tipo de dormência relacionada com o embrião, devida à ocorrência de embrião imaturo ou à presença de mecanismo de inibição fisiológica.

Dormência combinada: algumas espécies apresentam os dois tipos de dormência, ou seja, dormência exógena e dormência endógena (Fowler, 2000).

Entre os principais tratamentos utilizados para superação da dormência exógena, podem ser citados:

• Tratamento por escarificação ácida.

• Tratamento por imersão em água quente ou fria.

• Tratamento por escarificação mecânica.

Para superação da dormência endógena:

• Estratificação a frio.

• Estratificação quente e fria (Fowler, 2000).

Longevidade e armazenamento: estudando o comportamento das sementes em relação ao armazenamento, Roberts (1973) as classificou em duas categorias: ortodoxas e recalcitrantes.

Sementes recalcitrantes são aquelas que não podem ser desidratadas abaixo de um determinado grau de umidade, sem que ocorram danos fisiológicos, como por exemplo, as sementes de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), que morrem ao serem desidratadas a valores inferiores a 37% (Tompsett, 1984).

Sementes ortodoxas são aquelas que podem ser desidratadas a níveis baixos de umidade (5% a 7% de umidade) e armazenadas em ambientes de baixas temperaturas, como por exemplo, sementes de *Myracrodruon urundeuva* ou aroeira-verdadeira (Medeiros, 1996).

Para sementes que apresentam comportamento ortodoxo quando armazenadas com grau de umidade entre 9% e 13%, mas quando desidratadas a 7% perdem significativamente a viabilidade.

Dickie & Smith (1992) classificaram as sementes dessas espécies como sub-ortodoxas ou intermediárias.

Produção de mudas

A semeadura de espécies arbóreas nativas pode ser feita de 3 maneiras (Carvalho, 2000):

Em sementeiras: recomendada para espécies que apresentam germinação epígea (com cotilédones expostos ou acima do solo) e aceitam bem a técnica de repicagem ou poda radicial.

Semeadura de uma ou mais sementes na posição horizontal em recipiente: indicada para espécies com germinação hipógea (com cotilédones escondidos no solo) e que apresentam raiz pivotante comprida.

Algumas espécies – intolerantes ao trauma das raízes – exigem semeadura direta. Esse método é viável praticamente para todas as espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, assim como para *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) e muitas outras espécies (Simões et al., 1976).

Direta no campo: é a semeadura direta no local de plantio, de uma ou mais sementes, para espécies que apresentam sementes grandes, como *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), *Joannesia princeps* (boleira) e *Ocotea porosa* (imbuia) ou espécies de tegumento duro, como a *Mimosa scabrella* (bracatinga).

Recipientes: não é aconselhável usar recipientes de laminados de madeira do tipo jacá –bem como recipientes de taquara – para se evitar danos causados durante o transporte.

Atualmente, a produção de mudas em tubetes de polipropileno vem sendo testada em diversas espécies nativas, sendo recomendados tubetes que comportam de 50 a 100 ml de substrato, para *Araucaria angustifolia* ou pinheiro-do-paraná (Seitz, 1991).

As Centrais Elétricas de São Paulo - Cesp e as principais associações de reposição florestal do Estado de São Paulo detêm a maioria do conhecimento sobre produção de espécies nativas em tubetes.

Repicagem e poda radicial: para as espécies que apresentam germinação epígea, a repicagem – em recipientes definitivos – é feita quando as plântulas apresentam as primeiras folhas definitivas.

Para espécies que apresentam germinação hipógea, a repicagem só é feita quando o epicótilo começa a surgir.

A repicagem deve ser feita com alta umidade relativa do ar. Durante muitos anos, o insucesso de plantios de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) foi creditado ao manuseio indevido das mudas, principalmente devido à ruptura da raiz principal durante o transporte ou plantio.

No entanto, já foi comprovado que a poda da raiz, no viveiro, além de não ser prejudicial, ainda melhora a qualidade da muda para o plantio (Malinovski, 1977).

Cuidados especiais: Carvalho (2000) observou que o desenvolvimento insatisfatório de mudas de algumas espécies, na fase de viveiro, decorreu da ausência de organismo simbionte adequado.

Para as três espécies mencionadas abaixo, essa suposição deve ser melhor investigada:

- Canela-Guaicá *(Ocotea puberula)*.
- Varoveira *(Prunus brasiliensis)*.
- Mandiocão *(Schefflera morototoni)*.

Nessas espécies, foram detectados problemas na produção de mudas, principalmente com acentuada mortalidade durante a permanência no viveiro, com o substrato usado para enchimento dos recipientes.

Contudo, quando foi utilizado solo retirado de debaixo das árvores – de onde as sementes foram coletadas –, não se verificou mortalidade e as mudas apresentaram crescimento vigoroso.

Mudas de *Prunus brasiliensis* (varoveira) produzidas com o substrato usual – sem micorrizas – e com solo coletado de debaixo de árvores-mães – com micorrizas – levadas ao campo, apresentaram, aos 5 anos de idade, uma diferença marcante na sobrevivência, no primeiro caso 80% e no segundo caso 26,6%.

Com esse exemplo, observa-se que mudas bem nutridas conseguem manter bom comportamento no campo.

Germinação: a germinação é epígea e as plântulas são fanerocotiledonares ou a germinação é hipógea e as plântulas criptocotiledonares. Também são mencionados:

- Período de germinação (início e fim).
- Faculdade germinativa: baixa (abaixo de 40%); regular (entre 40% e 80%) e alta (acima de 80%).
- Repicagem.
- Tempo total em viveiro (para se obter mudas com altura mínima de 20 cm).

Propagação vegetativa: a propagação vegetativa ou assexuada é uma técnica utilizada para reproduzir uma planta geneticamente idêntica à planta-mãe (Graça & Tavares, 2000).

Isso só é possível porque as células contêm – em seus núcleos – a informação necessária para gerar uma nova planta.

Os métodos de propagação vegetativa tradicionalmente utilizados – como a estaquia de ramos e raízes, a enxertia, a alporquia ou simplesmente divisão – têm se expandido a outros métodos de propagação in vitro, como a micropropagação.

Além da perpetuação do genótipo selecionado, a propagação vegetativa inclui as seguintes vantagens:

- Obtenção de mais uniformidade. Isso é importante, principalmente, na redução de custos durante a implantação, manejo e corte final de um povoamento.

• Oferece a oportunidade de superar dormência mais complexas, baixa produção de sementes e outras dificuldades associadas à propagação via sementes.

• Favorece o florescimento mais precoce ou consistente de algumas plantas.

Para algumas espécies, há um grande benefício quando se utiliza a propagação vegetativa de árvores adultas no estabelecimento de pomares de sementes de espécies florestais, para a produção controlada de sementes.

• Fornece a possibilidade de perpetuação de plantas resistentes a doenças e insetos.

Associação simbiótica: quando pertinente, se a espécie associa-se com *Rhizobium* ou se apresenta micorrizas arbusculares (MA).

Micorrizas arbusculares são associações simbióticas mutualísticas – entre fungos da ordem Endogonales e raízes de diversas plantas – estabelecendo uma série de inter-relações biotróficas, que são altamente vantajosas para a planta (Gaiad, 1996).

A planta fornece substrato energético (carboidratos) para o fungo, e este repassa nutrientes e água presente no solo para a planta.

As hifas externas dos fungos (MA) funcionam como uma extensão do sistema radicial da planta, possibilitando a absorção dos nutrientes de baixa mobilidade como o fósforo (P), além da zona de depleção.

Nessa simbiose, as hifas entram no córtex da raiz, formando vesículas e arbúsculos. As vesículas são estruturas de armazenamento e os arbúsculos são considerados peças-chave na interação planta – fungo, pois são os locais onde ocorrem as trocas de nutrientes (Gross et al., 1999).

Características Silviculturais

Exigência lumínica: heliófila (exigente em luz), semi-heliófila (tolerante à sombra, quando jovem) e esciófila (tolerante à sombra).

Tolerância ao frio: a avaliação da tolerância ao frio baseou-se na adaptação da classificação proposta por Speltz (1968) e Carvalho (1978):

• Muito tolerante (0% da altura afetada).

• Tolerante (até 25% da altura afetada).

• Medianamente tolerante (25% a 75% da altura afetada).

• Intolerante (75% a 100% da altura afetada).

Hábito: na avaliação da forma do fuste, foram adotados os seguintes critérios, referentes ao aspecto geral da árvore:

Ótimo: fuste retilíneo, com crescimento monopodial.

Bom: fuste com pequena tortuosidade e crescimento monopodial.

Regular: fuste tortuoso, com alguma bifurcação e ramificação leve.

Ruim: fuste principal não claramente evidenciado, crescimento simpodial, com muita bifurcação e forte ramificação.

Péssimo: fuste subdesenvolvido, simpodial e com forte ramificação.

Para complementar esse subtópico, são apresentados alguns defeitos usualmente encontrados, tais como:

• Engrossamentos basais.

• Fuste curvo.

- Fuste torcido.
- Fuste inclinado.
- Fuste excêntrico.
- Com bifurcações.

Capacidade de rebrota: brotação da touça ou de raízes após o corte, e qual a intensidade.

Este item é muito importante porque as plantas com boa brotação podem ser conduzidas em manejo pelo sistema de talhadia.

Desrama ou poda: para a quase totalidade das espécies arbóreas, a desrama natural é deficiente. Portanto, há necessidade de poda de condução ou de galhos.

A desrama ou poda é uma operação silvicultural imprescindível, sempre que houver necessidade de se produzir madeira sem nós, para processamento em serrarias e laminadoras.

A decisão de se proceder a desrama está correlacionada com o tipo de ramificação ou arquitetura de copa da planta.

Existem dois principais tipos de ramificação: ramificação cimosa ou dicotômica, e ramificação racemosa ou monopodial.

Ramificação cimosa ou dicotômica

As espécies que apresentam o tipo de ramificação cimosa ou dicotômica caracterizam-se por apresentar dicotomia na gema apical, com ocorrência de brotos múltiplos, provocando bifurcações no fuste.

Mesmo sob qualquer tipo de espaçamento, essas espécies apresentam bifurcações – às vezes já próximas do solo – não propiciando antever a formação de fuste. Geralmente essas espécies apresentam multitroncos, como *Gochnatia polymorpha* (cambará).

Algumas espécies nativas apresentam polifurquia excessiva e baixa capacidade de desrama natural.

Osse (1958) ao analisar o comportamento de um povoamento de *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), encontrou 41,3% das árvores com fuste único, 37,3% com bifurcação, 15,8% com quatro troncos, 0,9% com cinco troncos e 0,2% com seis troncos, na altura do DAP.

Dada a característica e inerente ramificação simpodial das espécies, espaçamentos estreitos tornam-se inócuos, para obtenção de fuste.

Espaçamentos amplos são mais viáveis economicamente, mas é preciso estabelecer a desrama artificial.

Algumas espécies – entre elas *Peltophorum dubium* (canafístula) – quando crescem isoladamente ou a céu aberto, com luz abundante, tendem a se ramificar precocemente, formando fuste de baixa altura comercial ou apresentam galhos à altura de 3 a 4 m.

Contudo, quando crescem ou são plantadas em maciços, apresentam poucos ramos, perfeita desrama natural e cicatrização muito boa, com conseqüente formação de fuste alto, sem nós.

Outras espécies apresentam ramificação dicotômica. Não obstante essa característica, graças às intervenções periódicas de desrama artificial, pode-se estabelecer fuste definido, conferindo valor comercial.

A poda artificial é necessária para espécies que apresentam ramificação ortotrópica, como *Peltophorum dubium* (canafístula) ou ramificação pesada, como *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) e *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva).

Por sua vez, práticas silviculturais – como plantio em vegetação matricial ou plantios mistos – melhoram consideravelmente a forma. *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva) – plantada em faixas abertas em capoeira ou consorciada com *Grevillea robusta* (grevílea) – sofreu influência altamente positiva.

Entre as espécies com ramificação cimosa e que devem ser recomendadas para melhor aproveitamento madeireiro – com podas de formação usuais –, Carvalho (1983) menciona:

- Grápia *(Apuleia leiocarpa)*.
- Pau-ferro *(Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya)*.
- Timbaúva *(Enterolobium contortisiliquum)*.
- Angico-gurucaia *(Parapiptadenia rigida)*.
- Canafístula *(Peltophorum dubium)*.
- Varoveira *(Prunus brasiliensis)*.
- Ipê-amarelo *(Tabebuia alba)*.
- Ipê-roxo *(Tabebuia heptaphylla)*.

Ramificação racemosa ou monopodial

As espécies que apresentam ramificação racemosa caracterizam-se por apresentar dominância apical, formando fustes bem definidos.

Algumas espécies de crescimento monopodial tendem a apresentar ramificações laterais fortes quando plantadas a céu aberto, necessitando de condução silvicultural adequada (poda baixa e alta, sucessivamente) para formação de fustes comerciais, como o araribá-rosa *(Centrolobium robustum)* e araribá-amarelo *(Centrolobium microchaete)*.

Por sua vez, outras espécies, como o baguaçu *(Talauma ovata)*, mantêm dominância apical, mesmo a pleno sol.

Para o louro-pardo *(Cordia trichotoma)* e o pau-marfim *(Balfourodendron riedelianum),* que mesmo antes dos 10 anos apresentam tronco monopodial e ortotrópico, com ramos plagiotrópicos dispostos em verticilos bem separados por internódios (com 4 a 8 ramos por verticilo), a desrama lateral artificial é necessária.

O sobrasil *(Colubrina glandulosa* var. *reitzii)* é, possivelmente, uma das poucas espécies nativas que apresentam desrama natural semelhante aos eucaliptos. Os galhos vão secando e sendo expulsos do tronco, pelo mecanismo de abscisão.

Espécies com fuste reto – com boa desrama natural – quando crescem competindo com a vegetação, são aptas para cultivo sob cobertura.

Espaçamentos: o espaçamento a ser utilizado é feito em função de diversos fatores, tais como:

- Forma de crescimento do sistema radicial.
- Crescimento da parte aérea em relação à tolerância da espécie.
- Fertilidade do solo.
- Derramas naturais.
- Finalidade da plantação.
- Possibilidade de mecanização das operações, que varia de acordo com as espécies e o uso.

Ao eleger o espaçamento mais adequado, trata-se de dar a cada planta, área suficiente para obter-se o máximo de crescimento e de qualidade da madeira.

Na Região Centro-Sul do Brasil, durante as duas últimas décadas, os seguintes espaçamentos iniciais e respectivas densidades de mudas por unidade de área têm sido utilizados com mais freqüência, para o estabelecimento de plantações florestais: 2 x 2 m (2.500 mudas por hectare) e 2 x 2,5 m (2 mil mudas por hectare).

Constata-se, na atualidade, que tais espaçamentos são muito conservadores, permitindo que a competição entre as árvores – pelos fatores do crescimento – instale-se em idade muito precoce.

Ademais, esses espaçamentos conduzem à produção de elevado número de árvores com pequenos diâmetros, implicando na necessidade de se fazer um primeiro desbaste, por motivos biológicos, mas que não propicia um retorno financeiro adequado.

Na verdade, em tais condições, o custo desse primeiro desbaste é maior que a receita obtida.

Plantios de comprovação de espécies nativas – excetuando-se espécies com grau elevado de melhoramento – devem ser plantados no espaçamento inicial de 3 x 0,70 m a 3 x 1 m e, através de raleamentos, transformar em 3 x 3 m.

A semeadura direta em campo é o método mais adequado. É usual uma superlotação inicial (6 mil a 12 mil sementes por hectare), com seleção posterior, deixando as plantas mais vigorosas.

No sudoeste do Paraná, Bom et al. (1994) estabelecem um espaçamento de 3 x 0,60 m com a população inicial, já descontadas as falhas, de aproximadamente 5 mil indivíduos por hectare.

Para espécies cuja madeira alcança boa remuneração, seria recomendada uma lotação de 625 plantas por hectare, com espaçamento de 4 x 4 m, utilizando-se 2 a 3 plantas na cova, em triângulo, distanciadas 20 cm uma da outra.

Após um ano, deixar apenas uma planta. O objetivo desse plantio é aumentar a taxa de sobrevivência.

Métodos de regeneração

Plantio puro a pleno sol: sistema de plantio homogêneo destinado, principalmente, a espécies pioneiras ou algumas espécies secundárias longevas, como *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná).

Quando da realização dos plantios, sugerimos a seguinte orientação: nas áreas sujeitas a ocorrência de geadas, o plantio deve ser efetuado a partir de meados de setembro até o final de dezembro. Nas áreas onde não ocorrem geadas, na estação das chuvas.

Plantio misto a pleno sol: por motivos ecológicos, plantios mistos também são obrigatórios para produção de espécies nativas de madeiras valiosas.

Esses plantios ainda não existem na prática, mas apenas em escala experimental, conforme se constata no parágrafo anterior.

A melhor abordagem teórica é similar à dos plantios mistos para recuperação ambiental, ambos baseando-se na interpretação silvicultural da sucessão secundária (Carpanezzi, 1996).

De modo geral, o reflorestamento heterogêneo com essências nativas vem sendo desenvolvido a partir de três linhas básicas:

• Plantio aleatório de espécies não selecionadas.

• Seleção de espécies e distribuição no campo (segundo características ecofisiológicas de forma florestal original).

• Seleção de espécies e plantio, de acordo com os estágios de sucessão (Crestana, 1993).

Entre os principais motivos que justificam plantios mistos, devem ser mencionados:

Em plantios puros, o perigo de perdas é maior, na eventualidade de qualquer praga ou doença.

Para as meliáceas do Centro-Sul do Brasil, *Cedrela fissilis* (cedro) e *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* (canjarana), freqüentemente atacadas por *Hypsipyla grandella* (broca-do-cedro), o plantio misto com plantas exóticas – ou outras meliáceas pouco ou não atacadas – tem como objetivo avaliar o comportamento do ataque da broca, pois coloca em evidência a barreira biótica que a broca-do-cedro representa para a cultura das meliáceas, principalmente o cedro, em grande escala.

Certas consorciações podem apresentar maior produção. Para *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), a pesquisa sob povoamentos mistos demonstrou, além da melhora do fuste, maior crescimento.

O plantio misto de *Grevillea robusta* (grevílea) com *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa) aos 16 anos, apresentou resultado melhor que sob plantio pioneiro, conforme a Tabela 3, a seguir:

Tabela 3. Crescimento da peroba-rosa em plantio misto.

Idade (anos)	Método utilizado	Altura (m)	DAP (cm)
16	Peroba-rosa a pleno sol	7,50	6,7
16	Peroba-rosa consorciada	10,60	10,4

Fonte: Gurgel Filho et al. (1982)

Em consorciação, é maior a variedade de produtos: algumas espécies não se beneficiam em ganhos dendrométricos de madeira expressiva. Contudo, a consorciação concorre para a melhoria de forma.

No plantio misto entre *Centrolobium tomentosum* (araruva) e *Platycianus regnellii* (pau-pereira), houve, para o pau-pereira, uma melhoria de fuste em pelo menos 10% da população original (Gurgel Filho et al., 1982b).

Para as essências indígenas de ramificação cimosa, a constituição de povoamentos mistos será fundamental para a obtenção de indivíduos de fuste definido. Exemplos: *Grevillea robusta* (grevílea) e *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva).

Os plantios mistos para recuperação ambiental começaram a ser delineados há 10 anos, e hoje são bastante factíveis, o que responde às dúvidas sobre a viabilidade silvicultural dos plantios mistos para produção de madeira (Carpanezzi, 1996).

Enquanto os plantios para recuperação ambiental ocorrem principalmente devido à obrigação legal, os plantios mistos de produção madeireira seriam atividade econômica voluntária.

Para comparação, pode-se estimar sua produtividade anual média, na Região Sul, como 8 $m^3.ha^{-1}$ em rotação de 40 anos, sendo que cerca de 50% corresponde à madeira para processamento mecânico.

Atendo-se a esse fim, há opções mais produtivas – principalmente nos sítios piores e tecnicamente mais simples – como plantios puros de espécies introduzidas *Grevillea robusta* (grevílea), *Liquidambar styraciflua* (liquidâmbar), alguns eucaliptos, etc.

Portanto, a oportunidade de popularização dos plantios mistos de espécies nativas – para produção madeireira – parece depender da agregação de novos valores, como o ambiental.

Para vegetação matricial arbórea (plantio de conversão ou transformação), como em capoeiras adultas formadas, principalmente, por *Mimosa scabrella* (bracatinga) e por *Chusquea* sp. (taquara).

O preparo inicial dessas áreas consiste na abertura de faixas na direção Leste – Oeste e coveamento.

Deve haver liberação gradual da vegetação matricial, de maneira a se obter a exposição total das plantas até a idade de 7 anos, quando a capoeira transforma-se em plantio puro, com *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná).

Usando-se o espaçamento de 3 m entre as linhas de plantio e 2 m dentro da linha, a capoeira é totalmente eliminada ao sétimo ano após o plantio do pinheiro-do-paraná (Carvalho, 1985).

Em vegetação matricial, com abertura de faixas em capoeira alta ou povoamentos de *Pinus* sp. e plantio em linha ou em grupo Anderson.

Sistemas agroflorestais

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são alternativas de uso da terra, associando árvores ou arbustos às atividades agrícolas ou pecuárias, de forma concomitante (consórcio) ou seqüência (Medrado, 2000).

Os SAFs são sistemas e práticas antigas com capacidade de solucionar problemas cruciais como a perda da fertilidade natural dos solos, a erosão, a escassez de alimentos e de lenha.

Esses sistemas podem contribuir de forma significativa para acabar com a pobreza das comunidades rurais e silvestres, considerando a capacidade de elevar a renda familiar de pequenos produtores, reduzir os insumos, diversificar as atividades produtivas e as espécies cultivadas, e assegurar melhor a sustentabilidade da produção a longo prazo.

Os SAFs são especialmente apropriados para a população rural de baixa renda porque com pouca mão-de-obra e poucos insumos, permitem a diversificação da produção, além de assegurar sustentabilidade.

Existem muitas alternativas e combinações agroflorestais. Podemos classificá-las nas seguintes categorias:

Sistemas silviagrícolas: combinando árvores ou arbustos com culturas agrícolas anuais ou perenes em consórcio.

Por exemplo, o consórcio de *Coffea arabica* (café) ou *Theobroma cacao* (cacaueiro) com árvores de uso múltiplo, espécies agrícolas anuais ou perenes, cultivadas em aléias (ou seja, entre sebes verdes, periodicamente podadas), ou na forma seqüencial (por exemplo, manejo de capoeira melhorada entre dois períodos de produção agrícola temporária).

Sistemas silvipastoris: combinando árvores ou arbustos (forrageiras ou espécies para sombreamento), com pastagens e animais. Arborização de pastos.

Sistemas agrossilvipastoris: integrando uma produção animal num sistema silviagrícola.

Outros sistemas agroflorestais: por exemplo, integração de piscicultura num sistema agrossilvipastoril, ou apicultura consorciada a um sistema silviagrícola (por exemplo: colocar colméias num consórcio café, com *Cordia alliodora* (louro-freijó), e *Inga* spp. (ingazeiro).

Como práticas agroflorestais, podem ser citadas:

- Arborização de pastos/culturas.
- Barreiras vivas (corte/rebrota).
- Cercas vivas (mourões).
- Quebra-ventos.
- Recuperação de áreas degradadas.
- Banco proteína/adubo verde.
- Bosques de proteção.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Este tópico é opcional. Ele enfoca a variabilidade fenotípica e genotípica encontrada em plantios experimentais, e os esforços desenvolvidos para a conservação genética, por meio da formação de populações-base in situ e ex situ.

A implantação de população-base de essências nativas é atividade geralmente relegada a segundo plano, por não possibilitar resultados a curto prazo. Neste tópico, procura-se enfatizar, também, se a espécie está correndo risco de extinção.

Para o exame da ameaça de extinção, foram consultadas, principalmente, as seguintes obras: Dubois (1986), Rizzini & Mattos Filho (1986), Klein (1988), Filgueiras & Pereira, 1990, Brasil (1992), Paraná (1995), São Paulo (1998), alem de outras mencionadas para cada espécie em seus respectivos capítulos.

Crescimento e Produção

A maior parte dos dados de crescimento – que constam nas tabelas específicas – foram obtidas da rede experimental instalada pela Embrapa Florestas, principalmente no Paraná (Mapa 1) e em parcerias com outras instituições de Mato Grosso do Sul, do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Estado de São Paulo e de Sergipe (Tabela 4).

Foram utilizados, ainda, dados de literatura existente sobre o assunto. Os dados de crescimento estão correlacionados com a classe de solo, segundo classificação de Embrapa ... (1999).

Nas tabelas constam – para cada experimento – a idade (anos ou meses), o espaçamento, a porcentagem de plantas vivas, a altura total média, o DAP (diâmetro à altura do peito), o incremento volumétrico quando disponível, fonte e classe de solo (Embrapa, 2000).

O critério utilizado para qualificar o crescimento como lento, moderado e rápido, baseou-se no incremento volumétrico anual (com casca) expresso em $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$:

- Crescimento lento: abaixo de 5,0 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$.
- Crescimento moderado: entre 5,0 a 14,0 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$.
- Crescimento rápido: acima de 14,0 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$.

Para o cálculo do fator de forma, utilizou-se 0,5. Nas tabelas, é especificado se o volume é calculado por valores médios de altura e de DAP ou se é calculado pelo (s) autor (es).

Tabela 4. Locais e empresas com experimentos instalados pela Embrapa Florestas.

Local/ Unidade da Federação	Empresa conveniada
Adrianópolis, PR	Berneck Aglomerados S.A
Arapongas, PR	Sindicato dos Moveleiros de Arapongas
Araraquara, SP	Ripasa S.A Celulosa e Papel
Araucária, PR	Petrobrás / Repar
Assis, SP	Instituto Florestal de São Paulo
Barão de Cotegipe, RS	Escola Estadual São José Povoado Linha Sérvia
Blumenau, SC	Fundação Universidade Regional de Blumenau
Campo Mourão, PR	Cooperativa Agrícola Mourãoense Coamo
	Companhia Paranaense de Energia Elétrica – Copel
Campo do Tenente, PR	Agloflora Empreendimentos Florestais
Cantagalo, PR	Indústrias Wagner S.A.
Cascavel, PR	Organização das Cooperativas do Estado do Paraná – Ocepar
Castro, PR	Grupo Massuda
Cianorte, PR	Companhia Melhoramento Norte do Paraná
Colombo, PR	Embrapa Florestas
Concórdia, SC	Frigobrás
Corupá, SC	Modo Batistela Reflorestamento S.A – Mobasa
Dois Vizinhos, PR	Frigobrás
Dona Ema, SC	Manoel Marchetti S.A.
Engenheiro Beltrão, PR	Cooperativa Agrícola Mourãoense – Coamo
Fênix, PR	Cooperativa Agrícola Mourãoense – Coamo
Florianópolis, SC	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina – Epagri
	Universidade Federal de Santa Catarina
Foz do Iguaçu, PR	Itaipu Binacional
Frederico Westphalen, RS	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – URI
General Carneiro, PR	Reflora
Guarapuava, PR	Prefeitura Municipal de Guarapuava
	Manasa
Ibirama, SC	Floresta Nacional de Ibirama
Irati, PR	Agostinho Zarpellon
	Colégio Estadual Florestal Presidente Costa e Silva
	Floresta Nacional de Irati
Mamburê, PR	Cooperativa Agrícola Mourãoense – Coamo
Morretes, PR	Frigobrás
Mundo Novo, MS	Itaipu Binacional
Palotina, PR	Organização das Cooperativas do Estado do Paraná – Ocepar
Paranaguá, PR	Cooperativa Agrícola Mourãoense – Coamo
	Frigoríficos Brasileiros – Frigobrás
	Porcelanas Schimdt
Pelotas, RS	Embrapa Clima Temperado
Pinhão, PR	Agostinho Zarpellon
	Indústria Madeireira Zattar
Ponta Grossa, PR	Agloflora Empreendimentos Florestais
	Embrapa SNT / Escritório de Negócios Tecnológicos de Ponta Grossa, PR
Quedas do Iguaçu, PR	Araupel
Ribas do Rio Pardo, MS	Reflorest Invest
Rolândia, PR	Fazenda Bimini
Salete, SC	Rohden Artefatos de Madeira
Santa Helena, PR	Itaipu Binacional
Toledo, PR	Frigobrás
Turvo, PR	Ibema
Umbaúba, SE	Embrapa Tabuleiros Costeiros

Nota: para experimentos com idades menores que 5 anos, omitiu-se o incremento volumétrico.

Características da madeira

São apresentadas algumas características da madeira:

Massa específica aparente (MEA): o grupamento foi feito com base no valor da MEA entre 12% a 15% de umidade:

• Madeira leve (MEA menor ou igual a 0,50 g.cm^{-3}). Exemplos: *Erythrina falcata* (corticeira); *Tabebuia cassinoides* (caixeta) e *Schizolobium paraybae* (guapuruvu).

• Madeira moderadamente densa (MEA entre 0,51 a 0,75 g.cm^{-3}): *Amburana cearensis* (cumaru); *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) e *Cedrela fissilis* (cedro).

• Madeira densa (MEA entre 0,76 e 0,99 g.cm^{-3}): *Apuleia leiocarpa* (grápia); e *Astronium graveolens* (guaritá).

• Madeira muito densa (MEA superior a 1,00 g.cm^{-3}): *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* (pau-ferro); *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-verdadeira).

Também são descritas características gerais, como cor e tipo de grã; textura, superfície, cheiro e gosto; propriedades físico-mecânicas, durabilidade natural, tratamento preventivo, secagem, trabalhabilidade e veteados (ou aparência).

Outras características podem ser mencionadas. Para esse item, destacam-se os caracteres anatômicos, bem como as propriedades físico-mecânicas combinadas com as referências bibliográficas.

Produtos e utilizações

São apresentados os principais produtos e usos das espécies, como:

Madeira serrada e roliça: nesse item são apresentados todos os tipos de usos encontrados em literatura específica.

Energia: lenha e carvão; indica-se a forma, qualidade, poder calorífico e conteúdo de cinzas da madeira, quando disponível. Indica-se, também, a possibilidade de fabricação de carvão.

Celulose e papel: comenta-se se a espécie é adequada ou inadequada. Geralmente, espécies com MEA superior a 0,60 g.cm^{-3} e de coloração escura, são inadequadas. Quando disponível, apresentam-se dados complementares, tais como comprimento de fibra e teor de lignina.

São apresentados, também, produtos particulares a cada espécie e aplicações industriais diversas: adubo, bebida ('vinho'), cera, corante, exsudatos, fibras, goma, inseticidas, mucilagens, paina, perfume, resina, sabão, saponina, súber, tintas e vernizes.

Alcalóides: os alcalóides formam um grupo heterogêneo de substâncias orgânicas, definido pela função amina, raramente amida, que dá a seus constituintes propriedades químicas próprias, às quais se aliam uma toxicidade elevada e, muitas vezes, uma atividade farmacológica notável.

Óleos essenciais: os óleos essenciais são componentes vegetais extremamente voláteis, dificilmente solúveis em água, de odor intenso, às vezes desagradável.

Os óleos essenciais são formados por diversas substâncias, podendo chegar a até 50 componentes.

Óleo-resina: o óleo-resina é uma solução natural de resina dissolvida em óleo essencial. A fração de óleo essencial é composta basicamente de sesquiterpenos e a fração resina de ácidos diterpênicos.

Óleos-resina obtidos por incisão do tronco de árvores do gênero *Copaifera*, família Caesalpiniaceae, são denominados de óleo de copaíba na Amazônia e utilizados na medicina popular, como cicatrizante, anti-séptico e antiinflamatório.

Substâncias tanantes: os taninos são componentes vegetais que possuem a propriedade de precipitar as proteínas da pele e das mucosas, transformando-as em substâncias insolúveis.

Alimentação animal: forragem em forma de folhas, ramos, frutos, sementes ou casca e indicação de toxicidade para o gado.
É considerada adequada para alimentação animal, a árvore que apresenta alto teor de proteína bruta (acima de 20%) e baixo teor de tanino (abaixo de 5%).

Alimentação humana: aproveitamento nutritivo (frutas e sementes), usos em condimentos ou especiarias.

Apícola: usada em apicultura como espécie melífera, produzindo pólen ou néctar (Carvalho, 2000).

Artesanato: produtos manufaturados de várias partes da árvore, como cinzeiros feitos da madeira de ipê-felpudo *(Zeyheria tuberculosa);* cachimbos de jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis)* e de jequitibá-rosa *(Cariniana legalis);* peças torneadas feitas de jacarandá *(Dalbergia brasiliensis);* barricas, para armazenamento de aguardente, feitas de canela-sassafrás *(Ocotea odorifera),* além de outros produtos.

Medicinal: uso e indicações terapêuticas – na medicina popular – para tratamento de doenças ou sintomas citados.

Paisagístico: utilidade ornamental, paisagística e interesse turístico, de lazer ou jardinagem.

Esse subtópico fornece subsídios aos órgãos de planejamento municipais e profissionais do setor, quanto à importância e viabilidade de emprego de essências arbóreas nativas utilizadas na arborização urbana e em programas ornamentais paisagísticos (Carvalho, 1999).

Reflorestamento para recuperação ambiental: mencionam-se recomendações das espécies descritas em revegetação, restauração de mata ciliar, reflorestamentos heterogêneos, recuperação de áreas degradadas, reabilitação em áreas de mineração, e outros aspectos.

Os processos de revegetação podem utilizar duas técnicas distintas:

- Restauração.
- Reabilitação.

Segundo Jesus (1994), o termo restauração refere-se ao conjunto de tratamentos para recuperar a forma original do ecossistema, ou seja, sua estrutura original, dinâmica e interações biológicas.

Geralmente a restauração é recomendada para ecossistemas raros e ameaçados, e demandam mais tempo, resultando em maiores custos. Por sua vez, reabilitação diz respeito a tratamentos que buscam a recuperação de uma ou mais funções do ecossistema, que podem ser basicamente econômica ou ambiental.

Contudo, a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art 225 § 1°, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, entende por:

Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível de sua condição original.

Principais pragas e doenças

São descritas principalmente as pragas mais danosas e, em menor escala, as doenças. Para a maioria das espécies, este tópico não foi incluído.

Espécies Afins

Neste tópico, procura-se salientar:

- Número de espécies brasileiras do gênero.
- A mais assemelhada.

Como a espécie do item ***b*** separa-se da espécie descrita.

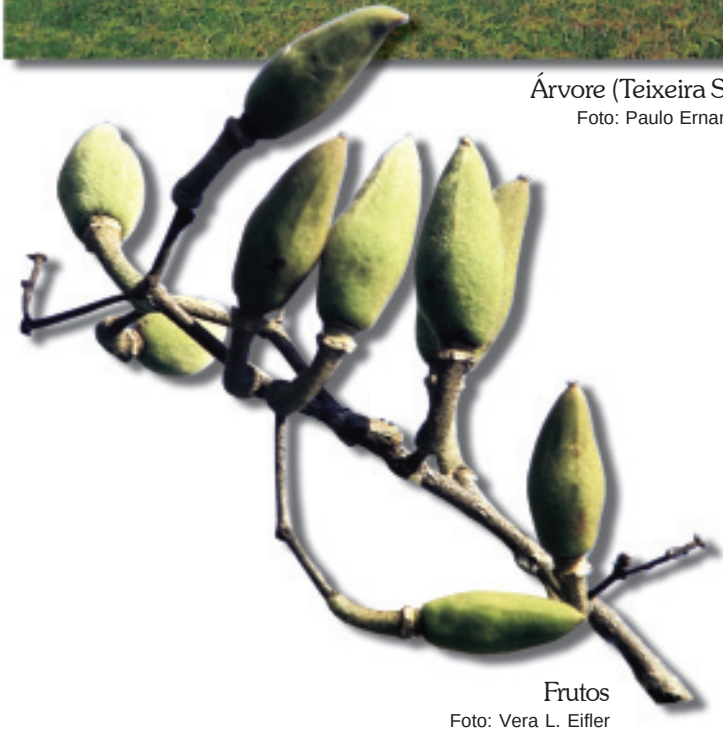
Açoita-Cavalo

Luehea divaricata

Árvore (Teixeira Soares, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa (Tunas do Paraná, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Açoita-Cavalo

Luehea divaricata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Luehea divaricata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Malvales

Família: Tiliaceae

Espécie: *Luehea divaricata* Martius & Zucarini; Nov. Gen. Sp. Pl. 1: 101, tab. 63, 1824.

Sinonímia botânica: *Alegria divaricata* (Martius) Stuntz.; *Brotera mediterranea* Vell.; *Thespesia brasiliensis* Sprengel.

Nomes vulgares no Brasil: açoita; açoita-cavalo-do-miúdo, açoita-cavalos-branco, ibitinga, ivantingui e vatinga, no Estado de São Paulo; açoita-cavalo-vermelho, no Rio Grande do Sul; açoita-cavalos, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; açoite-cavalo, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; biatingui; caoveti; envireira-do-campo; estribeiro; estriveira, na Bahia e no Estado de São Paulo; guaxima-do-campo; ibatingui; ivatingui, em Minas Gerais; ivitinga, na Bahia; ivitingui; luitingui; mutamba; pau-de-canga, em Santa Catarina; salta-cavalo, no Paraná e no Estado de São Paulo; soita; soita-cavalo, no Paraná; e ubatinga.

Nomes vulgares no exterior: azota caballo e árbol de San Francisco, na Argentina; Francisco Alvarez, no Uruguai, e ka'a oveti, no Paraguai.

Etimologia: *Luehea* é em homenagem a Karl Von der Lühe, famoso botânico austríaco, criador da obra *Hymnus an Flora und Ceres.*

A grafia original *Lühea* passou a ser *Luehea,* segundo o Artigo 73.6 do *Código Internacional de Nomenclatura Botânica*; *divaricata é* em alusão ao aspecto divaricado dos pedúnculos e pedicelos da inflorescência (Cunha, 1985).

Em tupi-guarani, é conhecido como ivatingi, que significa "fruto que aborrece" (Longhi, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 3,5 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo

atingir até 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: tortuoso, nodoso, com reentrâncias, base alargada com sapopemas. Fuste geralmente curto; no interior da floresta, forma fustes quase retos, com até 10 m de comprimento.

Ramificação: irregular, simpódica. Copa larga e densa, com folhagem característica.

Casca: com espessura de até 25 mm. A casca externa é pardo-acinzentada-escura, áspera, levemente fissurada, com escamas retangulares e pequenas. A casca interna é avermelhada, fibrosa, e com estrias esbranquiçadas.

Folhas: simples, alternas, dísticas, com estípulas, irregularmente serreadas, com três nervuras longitudinais típicas, discolores, ásperas na face ventral e tomentosas na face dorsal, com lâmina foliar de 4,5 a 15 cm de comprimento e 2 a 6,5 cm de largura; pecíolo ferruginoso, com até 1 cm de comprimento.

Flores: com vistosas pétalas róseas, roxas ou raramente brancas, chegando a medir 2,5 cm de comprimento, em inflorescências terminais e axilares, em cimeiras dicotômicas, divergentes multifloras.

Fruto: cápsula lobada de valvas lenhosas, oblonga, pentalocular, de coloração castanha, com densa pilosidade ferrugínea cobrindo inteiramente o tegumento e o pedicelo do fruto, com 2 a 3 cm de comprimento, abrindo-se em cinco fendas. Apresenta deiscência loculicida (Barroso et al., 1999) na sua extremidade, apresentando 5 a 15 sementes por fruto.

Sementes: pequenas, providas de alas agudas, de coloração dourado-brilhante, com núcleo seminal pequeno na extremidade da asa, e coloração marrom-clara.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas, destacando-se *Apis mellifera* (abelha-européia ou abelha-africanizada) (Morellato, 1991; Pirani & Cortopassi-Laureano, 1993), e esporadicamente os beija-flores (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Floração: de dezembro a abril, no Paraná; de dezembro a julho, em Minas Gerais; de janeiro a março, no Rio Grande do Sul, e de março a julho, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a outubro, no Estado de São Paulo; de maio a julho, no Paraná e no Rio Grande do Sul e, de junho a outubro, em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia precocemente, por volta dos 2 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 9º 15' S em Alagoas a 31º30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m, no Rio Grande do Sul até 1.400 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Luehea divaricata* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987) e no Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 5):

- Alagoas (Auto, 1998)
- Bahia (Mello, 1968/1969; Cunha, 1985).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Lopes et al., 2000).
- Goiás (Cunha, 1985).
- Mato Grosso (Marimon et al., 1998).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Thibau et al., 1975; Magalhães & Ferreira, 1981; Hahrie et al., 1986; Campos & Landgraf, 1990; Brandão & Magalhães, 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Gavilanes, 1992; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão & Laca-Buendia, 1993; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993; Gavilanes & Brandão, 1994; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Bernardo, 1997; Brina, 1998; Carvalho et al., 2000; Moreno & Schiavini, 2000).
- Paraná (Paraná, 1968; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1988, 1989; Cervi et al., 1990; Roderjan, 1990a; Silva & Marconi, 1990; Silva et al., 1992; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997; Soares-Silva et al., 1998; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Cunha, 1985; Euler et al., 1998; Guimarães et al., 1988).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Girardi & Porto, 1976; Knob, 1978; Mattos, 1980; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Pedralli, 1984; Brack et al., 1985; Bueno

et al., 1987; Brena et al., 1988; Schneider et al., 1988; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Tabarelli et al., 1992; Thum, 1992; Balbueno & Alencastro, 1996; Longhi, 1997; Rodrigues et al., 1999; Vaccaro et al., 1999; Costa et al., 2000; Quatrini et al., 2000).

- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Cunha, 1985; Croce, 1991).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Camargo & Marinis, 1966; Nogueira, 1976; Baitello & Aguiar, 1982; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Pagano et al., 1989a e b; Durigan & Dias, 1990; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Toledo Filho et al., 1993; Durigan & Leitão Filho, 1995; Durigan et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Durigan et al., 1999; Stranghetti et al., 1999).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990; Silva et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998).

A ocorrência dessa espécie no sudeste do Piauí, a 8º S de latitude, citada por Emperaire (1984), e em Bom Jardim, a 3º 50' e em Santa Quitéria, a 3º 30' no Maranhão (Tomazello et al., 1982; Imaña-Encinas et al., 1995) não é confirmada por Cunha (1985).

Possivelmente, a espécie mencionada no Piauí e no Maranhão seria *Luehea paniculata*, muito confundida com *Luehea divaricata*.

Aspectos Ecológicos

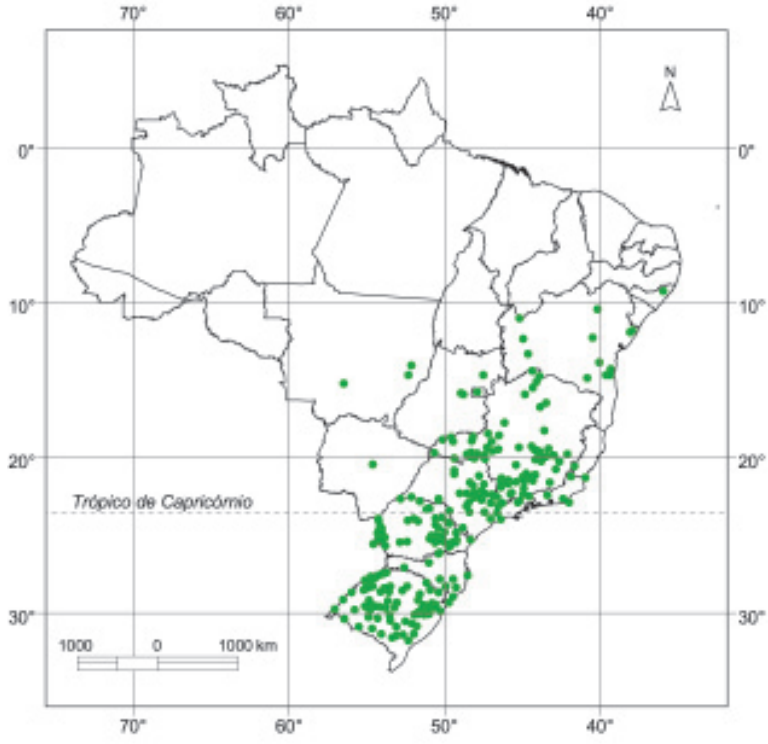
Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Vaccaro et al., 1999) a secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990; Vilela et al., 1993; Ferretti et al., 1995).

Características sociológicas: espécie comum na vegetação secundária, principalmente em capoeiras e invadindo as pastagens. As árvores são longevas.

Regiões fitoecológicas: *Luehea divaricata* é encontrada naturalmente, principalmente, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas formações Aluvial (galeria) e Montana, sendo uma das principais espécies do estrato emergente na Região Sul (Silva & Marconi, 1990).

Na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial (galeria), Montana e Submontana (Klein, 1985; Carvalho et al., 1996); e na Floresta Estacional Decidual, nas formações Aluvial (galeria) e Baixo-Montana e Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999).

Eventualmente ocorre no Cerradão (Rizzini, 1971; Brandão & Gavilanes, 1992), no domínio da Caatinga, em Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994) e nos encraves vegetacionais, na Região Nordeste (Fernandes, 1992).



Mapa 5. Locais identificados de ocorrência natural de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), no Brasil.

Densidade: em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, o açoita-cavalo representou valores entre 0 a 7 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

No Brasil, Silva et al. (1990) encontraram 14 árvores por hectare, numa mata de galeria, no Distrito Federal. Em Perdizes, MG, em área da Floresta Estacional Semidecidual, Werneck et al. (2000) assinalaram 14 indivíduos por hectare, e em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados três indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 700 mm na Bahia a 2.200 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, de moderada a forte, com estação seca de 2 a 5 meses, na Região Central de Minas Gerais e no Planalto de Conquista, na Bahia.

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 23,5°C (Itaperuna, RJ e Senhor do Bonfim, BA).

Temperatura média do mês mais frio: 9,4°C (São Joaquim, SC) a 20,7°C (Senhor do Bonfim, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 26,6°C (Brasília, DF).

Temperatura mínima absoluta: -10,4°C (Caçador, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar a -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Af e Aw).

Solos

Luehea divaricata vegeta indiferentemente em terrenos secos ou úmidos, rasos e pedregosos, com drenagem regular e textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando mudam a coloração de verde para marrom-claro, antes da deiscência ou quando a iniciam.

Após a coleta, devem ser postos sob lonas ou bandejas e secos à sombra. Em seguida, por exposição gradativa ao sol, é completada a deiscência. Todavia, para que ocorra à liberação total das sementes, recomenda-se a agitação dos frutos.

Número de sementes por quilo: 200 mil (Wasjutin, 1958) a 303.951 (Alcalay et al., 1988). Em 1 kg de frutos há aproximadamente 20 g de sementes (Longhi, 1995).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, a imersão em água fria por 2 horas, antes da semeadura, pode acelerar a germinação (Durigan et al., 1997).

Longevidade e armazenamento: a viabilidade das sementes é muito variável. Sementes semeadas após 60 dias da colheita germinaram 50% menos do que sementes semeadas imediatamente após a coleta (Marchetti, 1984). Contudo, Cândido (1992) obteve 45,5% de germinação com sementes armazenadas por 22 meses e apenas 17% com sementes armazenadas por 1 mês.

Germinação em laboratório: os testes de germinação em sementes dessa espécie devem ser feitos em casa de vegetação climatizada (temperatura média de 25°C, umidade relativa 80%) ou em casa de vegetação não climatizada (temperatura média em torno de 30°C e sem acompanhamento da UR).

Nessas condições, a faculdade germinativa variou de 76,8% a 85,1% (Perin et al., 1997). Barbosa et al. (1996), recomendam, para germinação de sementes dessa espécie, que a semeadura seja efetuada sobre os substratos, em temperaturas de 25°C a 30°C.

Produção de Mudas

Semeadura: em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno, com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. Recomenda-se efetuar a repicagem 4 a 8 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 8 a 74 dias após a semeadura. O poder germinativo é variável e irregular, entre 20% e 85%.

As mudas atingem porte adequado para plantio em cerca de 6 meses após a semeadura. Contudo,

mudas com mais de 50 cm de altura, em sacos de polietileno, apresentam pegamento baixo, no campo.

Cuidados especiais: o plantio por mudas de raiz nua apresenta boa porcentagem de pegamento. Recomenda-se o uso de tela sombrite de 50% de intensidade luminosa, durante os dias mais quentes.

Características Silviculturais

O açoita-cavalo é uma espécie heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento na fase juvenil; é tolerante a baixas temperaturas, mas sofre com geadas tardias. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas de até -10ºC.

Hábito: apresenta acamamento do caule, ramificação pesada e formação de multitroncos. Tem a tendência de formar touceiras. Os plantios em vegetação matricial arbórea ou em espaçamento apertado corrigem gradativamente a forma, evitando ramificações precoces.

Essa espécie não apresenta desrama natural, devendo sofrer poda de condução, para a formação de um único tronco, complementada com podas sucessivas para retirar os galhos grossos.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, deve ser evitado, pois causa esgalhamento precoce.

Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial, em faixas abertas na capoeira e plantada em linhas ou em grupos. Regenera-se através de brotações vigorosas do toco.

Sistemas agroflorestais: a espécie é recomendada para sistemas silvipastoris, como árvore de sombra para abrigo do gado.

Crescimento e Produção

O açoita-cavalo apresenta crescimento lento (Tabela 5), que varia em função do sítio e tratos culturais.

A produtividade volumétrica máxima registrada é 5,00 $m^3 \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$, aos 10 anos. Contudo, deve-se ressaltar as altas taxas de sobrevivência obtidas nos plantios experimentais, variando de 72% a 100%.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do açoita-cavalo é moderadamente densa (0,56 a 0,70 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Celulosa Argentina, 1975; Stillner, 1980; Mainieri & Chimelo, 1989; Paula & Alves, 1997).

Massa específica básica: 0,53 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno e o cerne não são muito diferenciados, de coloração bege-clara ou acinzentada, uniforme, às vezes com tonalidade rósea e estriada.

Características gerais: superfície sem brilho, lisa ao tato; textura média a grossa; grã direita a ligeiramente oblíqua. Odor e gosto indistintos.

Durabilidade natural: em condições adversas, é considerada de baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: recomenda-se que seja submetida a tratamentos preservantes. Em tratamento experimental sob pressão, demonstrou ser permeável às soluções preservantes.

Secagem: a madeira seca rapidamente ao ar, com pequena ocorrência de empenamento. A secagem artificial também é rápida, mas deve ser adequadamente conduzida, para evitar empenamento.

Trabalhabilidade: fácil, propiciando bom acabamento.

Outras características: caracteres anatômicos, propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie são encontrados em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de açoita-cavalo é indicada para confecção de estrutura de móveis, hélices de avião, caixas, embalagens, artefatos de madeira, saltos para calçados, peças torneadas e compensadas e confecção de contraplacados; em construção civil, é usada para tacos, ripas, molduras, cordões, guarnições, rodapés, caibros, esquadrias, forros, tabuados e vigamentos; fôrmas de calçados, cabos de vassoura e instrumentos musicais; selas, cangalhas e escovas.

A madeira dessa espécie é indicada também para postes, dormentes, laminação, tornearia, mourões e esculturas; é usada para peças curvadas e cadeiras de balanço. Dos galhos, fazem-se chicotes.

Essa madeira é considerada uma das melhores para a fabricação de coronhas de armas de fogo, conforme experiências realizadas pela Fábrica de Armas de Itajubá, MG (Mattos, 1980).

Tabela 5. Crescimento de *Luehea divaricata* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	100,0	1,88	...	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	5	3 x 3	91,7	4,44	9,1	2,90	LVdf
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	72,0	5,07	7,8	1,80	LVdf
Colombo, PR (c)[1]	7	7 x 3	83,3	5,29	7,1	...	CHa
Colombo, PR (c)[1]	8	7 x 1,5	88,0	3,96	...	...	CHa
Colombo, PR[1]	12	3 x 2	87,5	4,45	8,3	1,60	CHa
Colombo, PR (d)[1]	13	8 x 3	83,3	8,31	11,6	...	CHa
Cosmópolis, SP[3]	20	...	...	12,20	17,5	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[2]	10	2,5 x 2,5	85,3	7,52	10,1	4,10	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[4]	11	4 x 4	93,7	7,40	12,0	2,30	LVdf
Ilha Solteira, SP[5]	1	...	...	2,66	2,9	...	...
Laranjeiras do Sul, PR[6]	6	3 x 3	75,0	4,91	8,0	1,70	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[6]	8	4 x 4	100,0	5,85	11,9	...	LVdf
Santa Helena, PR[4]	6	4 x 4	100,0	4,53	6,5	...	LVef
Santa Helena, PR (e)[7]	10	3 x 3	100,0	10,84	15,4	...	LVef
Santa Helena, PR[4]	10	4 x 4	100,0	9,25	14,6	5,00	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3 ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo "Anderson".
(e) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Santarelli, 1990.
[6] Embrapa Florestas / Araupel.
[7] Itaipu Binacional.

Energia: lenha e carvão de qualidade inferior.

Celulose e papel: espécie adequada para esse uso. No processo com sulfito, se desfibra facilmente. Comprimento das fibras de 1,25 mm e lignina com cinzas de 26,33% (Wasjutin, 1958).

Fibras e mucilagens: extraídas da casca.

Óleo: das flores extrai-se óleo essencial.

Resina: extrai-se do tronco.

Substâncias tanantes: a casca é muito valorizada por conter tanino, sendo empregada nos curtumes.Todavia, Sakita & Vallilo (1990) não encontraram a presença de tanino na casca e no lenho.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 12% de proteína bruta e 12,7% de tanino (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Apícola: as flores do açoita-cavalo são melíferas (Brandão & Ferreira, 1991), produzindo pólen e néctar (Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993). O mel é medicinal e apresenta propriedades expectorantes.

Medicinal: o açoita-cavalo é muito usado em medicina popular. A casca é indicada no tratamento do reumatismo, sendo usada também contra disenteria. Na forma de infusão, apresenta efeito adstringente na limpeza de úlceras internas e de feridas (Brandão, 1991).

O chá da casca é também usado para fazer bochechos no tratamento de inflamações da garganta, como analgésico para dor de dentes, depurador do sangue, para curar males da bexiga e equilibrar o sono. Esse chá é indicado também no tratamento de melena (cólica intestinal seguida de diarréia com evacuação dolorosa e presença de sangue nas fezes) (Franco, 1997).

As raízes são depurativas. As folhas e flores, mesmo secas, são usadas em xaropes contra a tosse, laringites, bronquites e para lavar e aplicar em feridas (Körbes, 1995).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam as folhas e a casca do caule do açoita-cavalo para descolorir o cabelo, no tratamento de bronquite, no combate aos vermes e na cura de câncer, gastrite e má digestão (Marquesini, 1995).

Paisagístico: pela beleza das flores, recomenda-se o uso do açoita-cavalo em arborização de

rodovias, praças e em parques (Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: é recomendado para plantios em áreas de preservação permanente, em encostas íngremes, margens de rios e em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992). Suporta inundações periódicas de rápida duração e encharcamento moderado.

No Estado de São Paulo, o açoita-cavalo apresentou baixa tolerância à inundação, após período de 34 dias (Salvador, 1986). É também recomendado para controle de voçorocas.

Principais Pragas

Principalmente, com danos leves:

- Besouros da família Scolytidae (Macedo, 1985).
- Serradores cerambicídeos: *Oncideres saga saga*, *Oncideres dejeani* e *Oncideres ulcerosa* (Link et al., 1984).

Espécies Afins

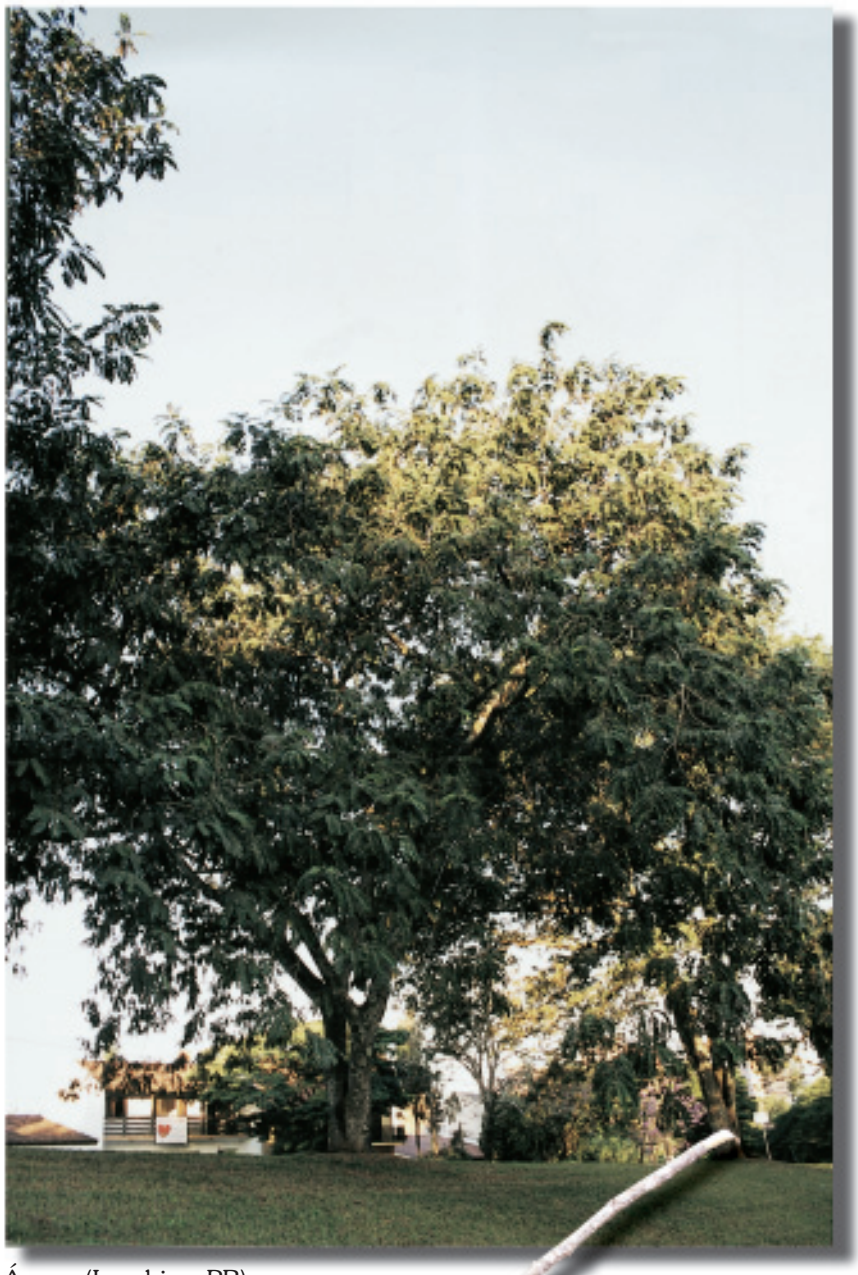
O gênero *Luehea* Willd., essencialmente neotropical, ocorre do sul do México, incluindo as Antilhas, até o Uruguai e a Argentina.

Atualmente, existem cerca de 25 espécies e três variedades, das quais 12 espécies e uma variedade ocorrem no Brasil, sendo sua maior concentração nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste (Cunha, 1985). Várias espécies são muito parecidas entre si, recebendo os mesmos nomes vulgares e tendo idênticos usos.

A espécie mais próxima de *Luehea divaricata* é *Luehea paniculata* Mart. & Zucc., árvore um pouco menor, com ocorrência na Bolívia, no Paraguai, no Peru e no Brasil, no Amapá, na Bahia, no Ceará, em Goiás, no Maranhão, em Mato Grosso, em Mato Grosso do Sul, em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro, no Pará, na Paraíba, no Piauí, em Santa Catarina, no Estado de São Paulo e no Distrito Federal. Apresenta folhas mais coriáceas e a cápsula chega a medir até 2 cm de comprimento.

Alecrim

Holocalyx balansae



Árvore (Londrina, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Regeneração natural
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Alecrim

Holocalyx balansae

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Holocalyx balansae* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae)

Espécie: *Holocalyx balansae* Micheli; Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genéve 28 (7): 41, 1883.

Sinonímia botânica: *Holocalyx glaziowii* Taubert

Nomes vulgares no Brasil: alecrim-das-matas e pau-de-rego, no Estado de São Paulo; alecrim-de-campinas, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; alecrim-do-campo; alecrim-do-mato; alecrim-tóxico, na Bahia; pau-alecrim, no Espírito Santo, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo.

Nomes vulgares no exterior: alecrin, na Argentina, e yvyra pepe, no Paraguai.

Etimologia: *Holocalyx significa* cálice completo, referindo-se ao fato de ser fechado no botão floral; o termo *balansae é em* homenagem ao botânico Balansa, que coletou essa espécie durante 11 anos no Paraguai (Pott & Pott, 1994).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 10 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: raramente cilíndrico, tortuoso, irregular, com caneluras. Fuste curto com até 9 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica e irregular. Copa larga, com até 10 m de diâmetro, geralmente arredondada e compacta.

Casca: com espessura de até 5 mm. A casca externa é cinza-escura, lisa quando jovem, tornando-se fissurada e com placas em exemplares muito velhos. A casca interna é esbranquiçada e fibrosa.

Folhas: compostas, alternas, paripinadas, de cor verde-escura, com até 16 cm de comprimento e

com 15 a 35 pares de folíolos opostos, pequenos, verde-escuros.

Flores: de cor amarela a esbranquiçada-bege ou esbranquiçada-esverdeada, pequenas e perfumadas, agrupadas em racemos curtos e compostos, axilares, medindo 2 a 3 cm de comprimento.

Fruto: drupa amarelada carnosa, globosa, indeiscente, com 14 a 22 mm de comprimento e 12 a 19 mm de diâmetro, geralmente com uma semente, às vezes duas ou raramente três. O fruto fresco pesa em torno 2,5 g (Eibl et al., 1994).

Semente: globosa, acastanhada, de 19 mm de comprimento e 12 a 18 mm de diâmetro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de maio a outubro, no Estado de São Paulo; em setembro, no Paraná; de setembro a outubro, no Rio Grande do Sul; de setembro a dezembro, no Estado do Rio de Janeiro, e em outubro, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de setembro a janeiro, no Estado de São Paulo; de novembro a janeiro, em Minas Gerais; de janeiro a junho, no Estado do Rio de Janeiro; de março a abril, no Rio Grande do Sul e, de abril a maio, no Paraná.

O processo reprodutivo inicia por volta dos 15 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, por morcegos, entre outros, e ornitocórica, principalmente o periquito-maitaca *(Pionus* sp.).

Ocorrência Natural

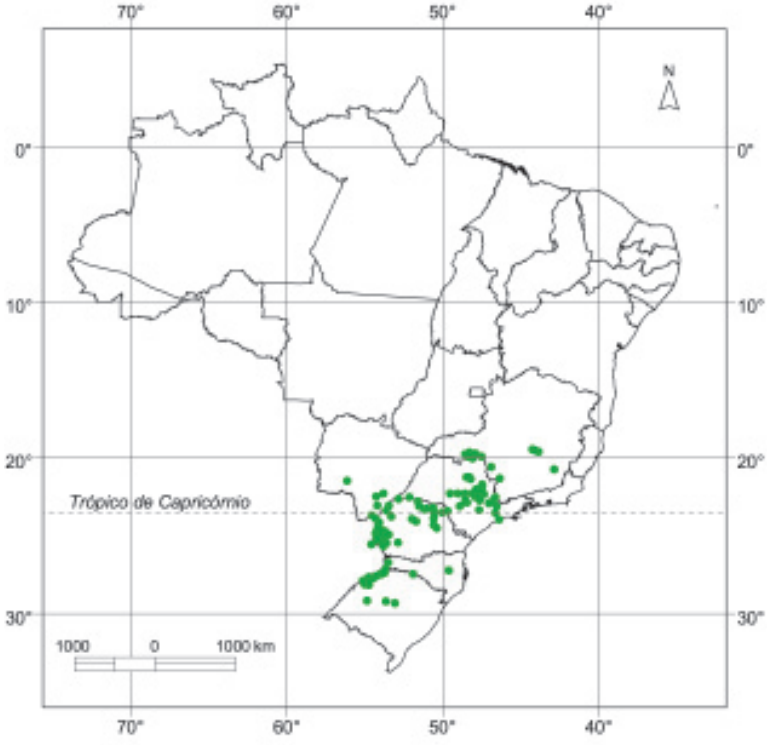
Latitude: 19º 30' S em Minas Gerais a 28º S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 160 m, no Paraná a 1.000 m de altitude em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Holocalyx balansae* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 6):

- Espírito Santo (Ruschi, 1950).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Assis, 1991).
- Minas Gerais (Vieira, 1990; Carvalho et al., 1996; Brina, 1998).
- Paraná (Paraná, 1968; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Silva, 1990; Oliveira, 1991; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996).
- Estado do Rio de Janeiro.



Mapa 6. Locais identificados de ocorrência natural de alecrim (*Holocalyx balansae*), no Brasil.

- Rio Grande do Sul (Mattos, 1983; Brack et al., 1985).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Baitello & Aguiar, 1982; Bertoni et al., 1982; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Demattê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Vieira et al., 1989; Grombone et al., 2000; Nicolini, 1990; Maltez et al., 1992; Ortega & Engel, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Costa & Mantovani, 1995; Durigan & Leitão Filho, 1995; Primavesi et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997; Nóbrega et al., 2000; Toledo Filho et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie clímax (Ferretti et al., 1995).

Características sociológicas: o alecrim é espécie característica do interior da floresta primária, não sendo comum na vegetação secundária. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Holocalyx balansae* é encontrada naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual (Klein,1985), na formação Submontana (Carvalho et al., 1996), onde ocupa o estrato dominante (Roderjan, 1990); na Floresta Estacional Decidual (Rambo, 1980), ocupando o estrato intermediário, e nas matas de galeria na Região Centro-Oeste (Silva Júnior et al., 1998).

Densidade: numa área inventariada da Floresta Estacional Semidecidual, o alecrim representou 6,14% da distribuição das essências de maior valor econômico, no Parque Nacional do Iguaçu, no Brasil (Paraná, 1968) e valores entre 2 a 6 exemplares por hectare, na Selva Misionera, em Misiones, Argentina (Martinez-Crovetto, 1963).

Em levantamentos fitossociológicos realizados no Estado de São Paulo, na Floresta Estacional Semidecidual, foram encontradas entre 2 a 9 árvores por hectare (Vieira et al., 1989, Toledo Filho et al., 2000).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontradas 11 árvores por hectare (Vasconcelos et al, 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.300 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul (excluindo-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: moderada, com estação seca até 3 meses no oeste do Estado de São Paulo e no sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 18,3ºC (Telêmaco Borba, PR) a 22,3ºC (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5ºC (Telêmaco Borba, PR) a 18,7ºC (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais quente: 22,3ºC (Viçosa, MG) a 25,1ºC (Jaú, SP).

Temperatura mínima absoluta: - 5,0ºC (Telêmaco Borba, PR).

Número de geadas por ano: 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Aw).

Solos

Holocalyx balansae ocorre naturalmente em solos férteis e profundos, e em solos rasos e rochosos. Prefere solos úmidos, mas drenados, não tolerando locais encharcados. Deve ser plantado em solos de fertilidade química média a boa, com textura de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos são geralmente catados no solo (Cândido, 1992). Para a extração da semente, o fruto deve ser lavado e macerado em água, para a retirada da polpa carnosa. Em seguida, a semente deve permanecer em peneiras, para secar à sombra.

Número de sementes por quilo: 400 (Pásztor, 1963) a 724 (Eibl et al., 1994).

Relação peso de sementes/peso de frutos: 42% a 50% (Pásztor, 1963).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, na Argentina, Eibl et al. (1994) recomendam estratificação com abundante matéria orgânica.

Longevidade e armazenamento: a semente do alecrim apresenta comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994), perdendo rapidamente a viabilidade quando armazenada em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou semear

outras duas sementes em sacos de polietileno de dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

Germinação: hipógea, com início entre 30 e 120 dias após a semeadura. O poder germinativo varia de 50% a 90%. As mudas atingem porte adequado para plantio com cerca de 9 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes do alecrim não associam-se com *Rhizobium* (Faria et al., 1984; Oliveira, 1999).

Características Silviculturais

O alecrim é uma espécie esciófila (Ortega, 1995), necessitando de sombreamento de intensidade média na fase juvenil. Essa espécie é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: irregular; sem dominância apical, com acamamento do caule e tronco curto. Não apresenta desrama natural. Necessita de podas periódicas de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o plantio puro do alecrim, a pleno sol, deve ser evitado, em função de sua exigência lumínica.

Plantado em Dois Vizinhos, PR (Tabela 6), a espécie apresentou melhor desempenho sob plantio misto do que em plantio puro.

O alecrim pode ser plantado em plantio misto, com espécies pioneiras para favorecer a forma, ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas, na vegetação secundária e plantado em linhas. Não brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: o alecrim não deve ser utilizado como árvore de sombra para o gado, por ser espécie tóxica (Baggio & Carpanezzi, 1988). A ingestão de folhas na proporção de 6 g/kg de animal, apresentou quantidade de cianeto letal para bovinos (Rocha e Silva, 1940).

Conservação de Recursos Genéticos

Holocalyx balansae está na lista das espécies ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais (Vieira, 1990).

Crescimento e Produção

O crescimento do alecrim é lento (Tabela 6). O incremento médio máximo registrado é de 1,20 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 10 anos.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do alecrim é densa (0,90 a 1,06 g . cm^{-3}), a 15% de umidade (Mainieri, 1970; Stillner, 1980).

Tabela 6. Crescimento de *Holocalyx balansae* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	66,6	0,37	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	7	3 x 3	97,7	3,66	5,0	LVdf
Dois Vizinhos, PR[2]	10	3 x 2	100,0	4,85	6,1	LVdf
Dois Vizinhos, PR (b)[3]	12	2,5 x 2,5	73,8	3,99	4,6	LVdf
Dois vizinhos, PR (c)[3]	12	2,5 x 2,5	77,3	5,70	5,7	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[4]	3	4 x 3	60,0	1,73	...	LVdf
Jundiaí, SP[5]	18	...	...	9,80	15,0	...
Maringá, PR (d)[6]	5	4 x 4	20,0	1,10	...	LVd
Rolândia, PR[7]	5	3 x 2,5	78,5	2,31	1,7	LVdf
Santa Helena, PR (e)[8]	4	4 x 2	83,3	1,69	1,2	LVef
Santa Helena, PR (f)[8]	4	4 x 2	75,0	1,82	1,0	LVef
Santa Helena, PR[4]	9	4 x 3	66,6	4,40	4,6	LVef

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Plantio puro.
(c) Plantio misto.
(d) Plantio de enriquecimento.
(e) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(f) Abertura de faixas em leucenais e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Silva & Torres, 1993.
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Andrade, 1961.
[6] Martins et al., 1991.
[7] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[8] Zelazowski & Lopes, 1993.

Massa específica básica: 0,69 g . cm^{-3}.

Cor: alburno branco-amarelado claro. Cerne róseo-avermelhado, com tons amarelados ou pardo-amarelados a castanhos, com numerosas estrias mais escuras, arroxeadas.

Características gerais: superfície lisa ao tato, brilho pouco acentuado; textura fina; grã direita ou irregular. Cheiro e gosto indistintos.

Durabilidade natural: alburno pouco durável, apesar de resistente; cerne com extraordinária resistência e durabilidade.

Outras características: presença de saliências e depressões na base do tronco, o que lhe confere perdas por ocasião do desdobro.

O alecrim apresenta cerne reduzido e alburno abundante, por apresentar tronco irregular. Às vezes, constata-se falso cerne (coloração anormal no alburno).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do alecrim pode ser usada em marcenaria de luxo, tacos de bilhar, bengalas, construção pesada, tabuado, vigamento, caibros, dormentes, eixos, esquadrias, estacas, forro, móveis, mourões, postes, ripas, cabos para ferramentas e peças torneadas.

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade, queimando até verde; lignina e cinzas de 24,35% (Wasjutin, 1958).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 0,74 mm (Wasjutin, 1958).

Artesanato: os índios da tribo Xavante, em Mato Grosso e os índios da tribo Guarani, no Paraguai, fazem tacapes e pontas de flechas do cerne do alecrim (Soares, 1990).

Medicinal: as sementes do alecrim são tidas como tóxicas. As folhas, talos foliáceos e sementes encerram glucósidos cianogênicos, que podem ser tóxicos ou medicamentosos, de acordo com a sua dose.

Usa-se em forma de banhos para combater o reumatismo. O chá serve para tosse e afecções das vias respiratórias. Afina o sangue e pode baixar a pressão arterial (Franco, 1997).

Paisagístico: é espécie largamente utilizada na arborização de parques, praças e ruas (Toledo Filho et al., 1988; Lorenzi, 1992). A copa é compacta e mantém-se sempre verde, assumindo formato arredondado, mais desenvolvida quando isolada.

O diâmetro médio da copa atinge 6 m (Cesp, 1988). O alecrim é usado em arborização urbana, a exemplo de Botucatu, SP (Sousa et al., 1990) e de Campinas, SP.

Reflorestamento para recuperação ambiental: o fruto, cuja polpa madura é suculenta, adocicada e um tanto ácida, serve de alimento para vários animais silvestres, como veado-campeiro *(Ozotocerus bezoarticus)*, anta *(Tapirus terrestris)* e o periquito-maitaca *(Pionus* sp.*)* que também são seus principais dispersores.

O alecrim é também recomendado para restauração de mata ciliar em locais sem inundação (Salvador, 1987; Salvador & Oliveira, 1989; Durigan & Nogueira, 1990), e para plantio em margem de represa com piscicultura (1973).

Principais Pragas

Principalmente ácaros (Vila & Flechtmann, 1970).

Espécies Afins

O gênero *Holocalyx* M. Micheli é monoespecífico.

Amendoim

Pterogyne nitens

Árvore (Bela Vista do Paraíso, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Amendoim

Pterogyne nitens

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Pterogyne nitens* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Pterogyne nitens* Tulasne; Ann. Sc. Nat. 2 Ser. 20: 140, 1843.

Nomes vulgares no Brasil: amendoim-bravo, na Bahia, em Minas Gerais, no Paraná e no Estado de São Paulo; amendoim-do-campo, ibiraró e óleo-branco, no Estado de São Paulo; amendoinzeiro, no Paraná e no Estado de São Paulo; angelim, no Ceará; aroeira-brava; bálsamo, em Minas Gerais, em Mato Grosso do Sul, em Mato Grosso e no Rio Grande do Sul; bálsamo-do-pantanal, bálsamo-bravo, passarinho, santa-fé e viraró, em Mato Grosso do Sul; bassourinha, sucupira e sucupira-branca, em Alagoas; bico-de-anu e carne-de-vaca, em Minas Gerais e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; falsa-tipa e iviraró, no Rio Grande do Sul; feijão-cru, em Goiás; gonçalo-alves; guiraró; jacutinga; madeira-nova, na Bahia, no Ceará, em Goiás, em Minas Gerais, em Mato Grosso do Sul, em Pernambuco, no Piauí, e em Sergipe; óleo-pardo; pau-de-amendoim, no Estado de São Paulo; pau-de-fava, em Minas Gerais; vilão, na Bahia e em Pernambuco.

Nomes vulgares no exterior: ajunao, na Bolívia; viraró e tipa colorada, na Argentina, e yvyra'ro, no Paraguai.

Etimologia: *Pterogyne* tem origem em ptero (asa) e gyne (mulher), uma alusão ao fruto alado, levado pelo vento; o termo *nitens* significa brilhante (folha).

O nome popular diz respeito ao aspecto que apresenta a parte grossa seminífera, que tem superfície rugosa como o amendoim (Pickel, 1955).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 10 a 15 m de altura e 50 cm de DAP, podendo

atingir 35 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta. Na Região Nordeste, mede 6 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP (Tigre, 1970).

Tronco: cilíndrico e reto. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: cimosa a irregular. Copa paucifoliada, com galhos grossos e tortuosos.

Casca: com espessura de até 8 mm. A casca externa é pardo-cinzenta, lisa quando jovem e rugosa, áspera, com sulcos longitudinais estreitos e profundos, subdivididos em placas retangulares, quando adulta. A casca interna é rosa-vivo, com textura fibrosa.

Folhas: imparipinadas, com 10 a 30 cm de comprimento, compostas de 8 a 20 folíolos – de consistência subcoriácea – alternos, ovalados, emarginados com até 4 cm de comprimento.

Flores: hermafroditas, às vezes com ovário atrofiado (Castiglioni, 1975), de coloração amarelo-clara de 3 a 6 mm de comprimento, perfumadas, com 10 a 40 flores em racemos localizados na axila foliar, com 3 a 7 cm de comprimento.

Fruto: sâmara falciforme indeiscente, de coloração pardo-avermelhada a marrom-clara, de 3,5 a 6 cm de comprimento, estipitada, achatada, contendo uma só semente.

O núcleo do fruto é seminífero oblongo-oblíquo, coriáceo, com reticulado denso, característico, nitidamente separado da ala por uma nervura oblíqua bem pronunciada. Ala apical, transverso-venosa, falcado-oblonga, subplicada, papiráceo-coriácea, com nervura dorsal muito pouco pronunciada (Vidal, 1978).

Semente: de cor castanha, e de formato variando de elíptica a oval-elíptica, com dois bicos, achatada, comprimida, lisa, lustrosa, com 1 a 2 cm de comprimento por 0,5 a 1 cm de largura.

A caracterização anatômica da semente dessa espécie pode ser encontrada em Góes et al. (2000).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta monóica.

Sistema reprodutivo: espécie alógama ou de fecundação cruzada (Nogueira et al., 1986).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas (Paula & Alves, 1997) e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a outubro, no Ceará; de janeiro a fevereiro, no Estado do Rio de Janeiro; de janeiro a março, no Estado de São Paulo; de janeiro a abril, no Paraná e, de fevereiro a maio, em Mato Grosso do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem em maio, no Estado do Rio de Janeiro; de maio a agosto, no Paraná e no Estado de São Paulo e, de agosto a novembro, em Mato Grosso do Sul. O processo reprodutivo inicia por volta dos 10 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade; anemocórica, pelo vento, e ictiocórica, pelo peixe botoado (*Pterodoras granulosus*), na Bacia do Rio Paraná (Souza-Stevaux et al., 1994).

Ocorrência Natural

Latitude: 3º 30'S no Ceará, a 28º S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 120 m em Mato Grosso do Sul e em Mato Grosso a 1.300 m de altitude na Bahia.

Distribuição geográfica: *Pterogyne nitens* ocorre de forma natural no norte e nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), e no noroeste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 7):

- Alagoas (Auto, 1998).
- Bahia (Luetzelburg, 1922/1923; Lima, 1975; Lewis, 1987; Pinto et al., 1990; Lima & Lima, 1998; Silva et al., 2000).
- Ceará (Ducke, 1959; Braga, 1960; Tavares et al., 1974; Fernandes, 1997).
- Espírito Santo (Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Motta et al., 1997; Rosa et al., 1997).
- Mato Grosso (Paula et al., 1989; Dubs, 1994).
- Mato Grosso do Sul (Jankaukis & Rios, 1968; Leite et al., 1986; Pott, 1990; Conceição, 1991; Pott & Pott, 1994; Paula et al., 1995; Souza et al., 1997; Pott et al., 2000).
- Minas Gerais (Magalhães, 1956; Magalhães & Ferreira, 1981; Strang et al., 1982; Brandão & Magalhães, 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão et al., 1993; Carvalho et al., 1996; Garcia & Neves, 1999).
- Paraíba (Ducke, 1953).
- Paraná (Nogueira et al., 1982; Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Oliveira, 1991; Soares-Silva et al., 1992; Souza et al., 1997).

- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954; Lima, 1956; Tavares, 1959; Lima, 1970; Pereira et al., 1993; Ferraz, 1994).
- Rio Grande do Sul (Marchiori, 1997).
- Estado de São Paulo (Camargo & Marinis, 1966; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Nogueira et al., 1982; Durigan & Dias, 1990; Nicolini, 1990; Ortega & Engel, 1992; Durigan & Leitão Filho, 1995; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997; Camargo & Cavassan, 1999).
- Sergipe (Brasil, 1976; Lima et al., 1979).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990), com papel pioneiro em sítios arenosos e degradados (Lopez et al., 1987), a espécie secundária tardia (Ferretti et al., 1995).

Características sociológicas: o amendoim está presente na vegetação secundária, em capoeiras, e freqüentemente como árvore isolada em pastagens (Nogueira, 1977). Regenera-se intensamente nas áreas abertas e é planta invasora de pastagens (Pinto, 1980).

Regiões fitoecológicas: *Pterogyne nitens* ocorre naturalmente, sobretudo na Floresta Estacional Semidecidual Submontana, onde ocupa o dossel superior ou emergente; na Floresta Estacional Decidual, na Bacia do Rio Uruguai (Klein, 1982; Marchiori, 1997) e na formação Aluvial, em Mato Grosso do Sul (Pott et al., 2000); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica); no Cerradão e ocasionalmente, no Cerrado; no domínio da Caatinga/Mata Seca (Lima et al., 1979; Lima & Lima, 1998) e na Caatinga Arbórea Aberta ao longo dos rios Verde e São Francisco, no norte de Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994) .

A espécie é também encontrada na Bahia, na transição da Caatinga com a Mata de Cipó (Lewis, 1987), no Pantanal Mato-Grossense, onde é freqüente nas partes secas calcárias (Conceição & Paula, 1986), nos brejos de altitude, em Pernambuco (Pereira et al., 1993).
Fora do Brasil, ocorre na Selva Misionera e Selva Tucumano-Boliviana.

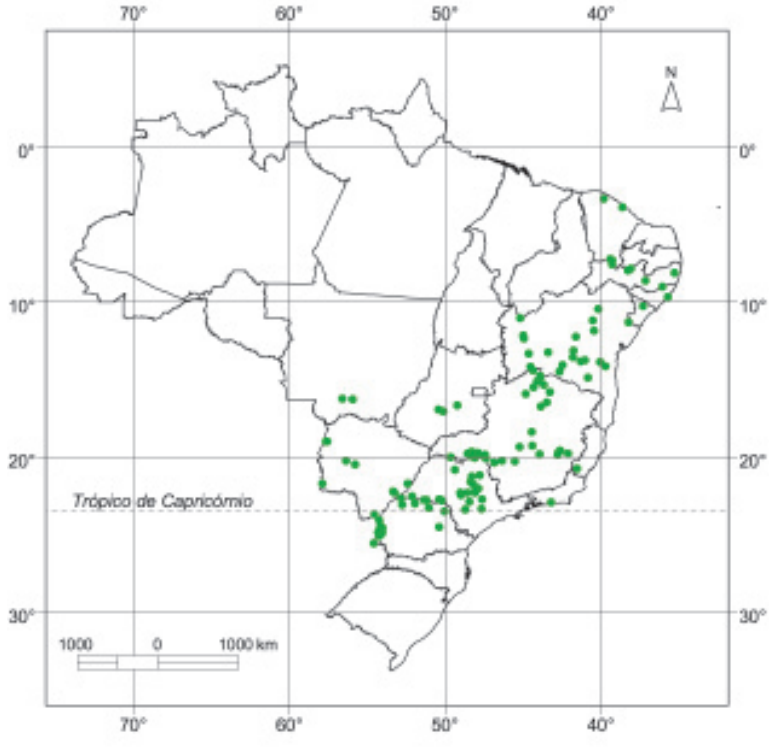
Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 700 mm na Bahia a 2.200 mm em Alagoas.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no oeste do Paraná; e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no oeste do Paraná; pequena (no inverno), no norte do Paraná; moderada (no inverno), no oeste do Estado de São Paulo e sul de Mato Grosso; de moderada a forte, no oeste da Bahia, com estação seca de até 5 meses e forte no norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 18,5°C (Tibagi, PR) a 25,3°C (Bom Jesus da Lapa, BA).



Mapa 7. Locais identificados de ocorrência natural de amendoim (*Pterogyne nitens*), no Brasil.

Temperatura média do mês mais frio: 14,5ºC (Foz do Iguaçu, PR) a 23,8ºC (Barbalha, CE).

Temperatura média do mês mais quente: 21,8ºC (Vitória da Conquista, BA) a 27,2ºC (Corumbá, MS).

Temperatura mínima absoluta: -5,3ºC (Guaíra, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 4; máximo absoluto de 7 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüente.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb); tropical (Aw) e semi-árido (BSh).

Solos

Pterogyne nitens ocorre naturalmente em solos de baixa fertilidade química, com textura desde arenosa até argilosa e em solos calcários. No sul do Ceará, encontra-se nos solos aluvionais e coluvionais de tabuleiros profundos (Tigre, 1970).

Em plantios experimentais no Paraná, tem crescido melhor em solos de fertilidade química elevada, bem drenado e com textura argilosa.

Semente

Colheita e beneficiamento: os frutos de amendoim devem ser colhidos quando estiverem com coloração parda ou marrom-clara.

Em frutos colhidos com coloração marrom-escura, as sementes perdem o poder germinativo. As sementes persistem muito tempo na árvore, sendo importante coletá-las na época apropriada, para evitar danos por insetos que muito prejudicam o poder germinativo.

Elas atingem seu tamanho máximo 50 dias após o florescimento, enquanto a maturidade fisiológica foi constatada aos 71 dias, com um teor de umidade entre 60% a 65% (Carvalho et al., 1980). A extração das sementes é feita manualmente.

Número de sementes por quilo: 4.500 (Ettori et al., 1988) a 13 mil (Santos, 1979).

Relação peso de sementes/peso de frutos: 90% a 100% (Pásztor, 1963).

Tratamento para superação da dormência: apresenta dormência tegumentar, sendo recomendados como tratamentos pré-germinativos:

- Imersão em água quente fora do aquecimento a 65ºC, seguido de repouso por 12 horas (Capelanes, 1991), punção do tegumento (Nassif & Perez, 1995).
- Escarificação em ácido sulfúrico concentrado por 10 e 15 minutos (Durigan et al., 1997; Leonart et al., 2000).
- Escarificação mecânica (Leonart et al., 2000).

Contudo, segundo Lopez et al. (1987), no Paraguai, as sementes germinam rapidamente, sem necessidade de tratamento pré-germinativo.

Tratamentos térmicos, com imersão em água fervente por 30, 60 e 90 segundos causaram danos ao embrião de muitas sementes (Leonart et al., 2000).

Longevidade e armazenamento: as sementes armazenadas a seco, mantêm o poder germinativo por pelo menos 2 anos (Durigan et al., 1997).

Sementes de amendoim sem determinação do poder germinativo inicial, armazenadas em vidro em sala, apresentaram 3% de germinação aos 7 anos, e mostraram comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento.

O armazenamento das sementes de amendoim em ambiente não controlado deve ser feito utilizando-se inseticidas, pois o ataque de carunchos é intenso.

Germinação em laboratório: maiores detalhes sobre a germinação das sementes dessa espécie podem ser encontrados em Barbosa (1982) e em Nassif (1996).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem pode ser efetuada 2 a 4 semanas após a germinação. Gurgel Filho & Pásztor (1962) preconizam a semeadura de 300 g de fruto por metro quadrado de sementeira.

Germinação: epígea, com início entre 8 a 68 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 99% em sementes com dormência superada, e baixo, até 41% em sementes sem dormência superada. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes do amendoim não associam-se com *Rhizobium* (Allen & Allen, 1981; Faria et al., 1984; Oliveira, 1999).

Propagação vegetativa: o amendoim possui raízes gemíferas que permitem uma regeneração agâmica (Castiglioni, 1975). Estacas radiciais de 5 cm ou mais de comprimento, com diâmetros acima de 0,5 cm, emitem brotações caulinares e novas raízes (Parodi, 1936/1938).

Gurgel Filho (1959), utilizando o método da borbulhia, conseguiu 55% de pegamento contra 20% de enxertos, utilizando o método da garfagem. Em ambos os métodos, houve mês com 0% e 100% de pegamento.

Cuidados Especiais

- A utilização da adubação mineral – suplementada com o emprego do adubo orgânico orgamin e doses de NPK – apresentou um significativo incremento sobre o desenvolvimento das mudas dessa espécie na fase de viveiro (Mariano et al., 1991).
- Mudas em raiz nua apresentam bom pegamento, mas são sensíveis ao transplante (Lopez et al., 1987).

Características Silviculturais

O amendoim é uma espécie heliófila. Apresenta tolerância variável às baixas temperaturas, desde medianamente tolerante a tolerante. As mudas de amendoim, quando atingidas pelas geadas, apresentam recuperação muito boa.

Hábito: geralmente tortuoso, muito ramificado, sem dominância apical e às vezes com multitronco, a regular. A desrama natural só se realiza quando as plantas estão sob sombra ou bastante adensadas.

O amendoim necessita de poda freqüente e periódica, de poda de condução e dos galhos, durante os primeiros anos. As podas são feitas com dificuldade e a cicatrização é difícil.

Métodos de regeneração: essa espécie não se desenvolve bem em povoamentos puros a pleno sol (Tabela 7). Recomenda-se plantio misto associado com espécies pioneiras ou plantio em linhas com faixas abertas em vegetação matricial arbórea.

O amendoim tem boas perspectivas para plantios de enriquecimento de bosques (Lopez et al., 1987). Brota da touça após corte, podendo ser manejada pelo sistema de talhadia.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Pterogyne nitens corre risco de extinção, apresentando um reduzido número de exemplares em ocorrência natural no Estado de São Paulo (Itoman et al., 1992), estando na lista das espécies para conservação genética naquele Estado (Siqueira & Nogueira, 1992).

Para isso, foram instaladas populações-base ex situ (Nogueira et al., 1986a).

Nessas populações foram identificadas variabilidades de crescimento entre progênies, e o experimento mostrou que a variação genética se encontra distribuída dentro das populações, conforme o comportamento de outras espécies arbóreas tropicais avaliadas a partir de caracteres quantitativos e isoenzimáticos (Sebbem et al., 1999).

Ainda segundo esses autores, o resultado combinado com os altos valores obtidos do coeficiente de herdabilidade e com o coeficiente de variação fenotípico dentro de progênies – para os caracteres altura e DAP – revelam que esse material genético é altamente potencial para programas de melhoramento.

Crescimento e Produção

O crescimento do amendoim é lento a moderado (Tabela 7). Em plantios, seu crescimento volumétrico máximo foi 7 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Fator de Forma de 0,85 (Paula et al., 1995).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do amendoim é moderadamente densa (0,70 a 0,87 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Tortorelli, 1956; Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989; Jankowsky et al., 1990).

Cor: alburno distinto do cerne, bege-claro e levemente amarelado. Cerne bege-rosado-escuro, ou castanho-claro, uniforme.

Características gerais: superfície brilhante e irregular, lisa ao tato e lustrosa a algo áspera; textura média; grã direita a irregular. Cheiro pouco perceptível, às vezes com odor de amendoim cru e gosto ligeiramente amargo.

Durabilidade natural: resistência moderada ao apodrecimento, não devendo estar em contato com o solo ou com umidade prolongada.

Estacas de cerne dessa espécie mostraram-se altamente resistentes a fungo e resistentes ao cupim (Cavalcante et al., 1982).

Estacas soterradas por 20 anos indicam que a vida média da madeira dessa espécie é inferior a 15 anos (Rocha et al., 2000).

Preservação: madeira com baixa permeabilidade às soluções preservantes; apresenta os vasos parcialmente obstruídos por óleo-resina e fibras de lume reduzido.

Secagem: com tendência a apresentar rachaduras. O processo conduzido em estufa deve ser rigorosamente controlado para evitar alta incidência de defeitos.

Tabela 7. Crescimento do *Pterogyne nitens* em experimentos no Ceará, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	5	3 x 3	87,5	2,80	4,8	...	LVdf
Cosmópolis, SP[2]	20	...	...	18,00	18,0	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[1]	10	3 x 3	100,0	9,15	10,9	4,75	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 4	81,2	7,54	9,6	...	LVdf
Ilha Solteira, SP[4]	1	3 x 3	...	3,60	...	...	LVd
Jaboticabal, SP[5]	4	2,8 x 2	98,4	3,78	3,6	...	LVd
Santa Helena, PR (c)[6]	5	4 x 2	94,4	4,21	2,6	...	LVef
Santa Helena, PR (d)[6]	5	4 x 2	91,6	3,68	1,9	...	LVef
Santa Helena, PR[3]	9	4 x 3	100,0	7,70	8,3	1,95	LVef
Santa Helena, PR (e)[7]	10	3 x 3	100,0	11,31	11,4	6,40	LVef
Santa Helena, PR (f)[7]	10	3 x 3	100,0	7,41	8,3	2,25	LVef
São Simão, SP[8]	14	2 x 2	94,7	9,02	10,7	7,00	LVdf
Sobral, CE[9]	11	2 x 2	...	1,40	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Leste – Oeste em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(d) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Norte – Sul em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(e) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(f) Em plantio puro, dados fornecidos pela Itaipu Binacional
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir
Fonte: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Nogueira, 1977.
[3] Embrapa Florestas /Itaipu Binacional.
[4] Santarelli, 1990.
[5] Fonseca et al., 1974.
[6] Zelazowski & Lopes, 1993.
[7] Itaipu Binacional.
[8] Gurgel Filho et al., 1982a.
[9] Silva et al., 1980.

Trabalhabilidade: fácil, recebendo um bom acabamento. É considerada de fácil colagem.

Outras Características

- Apresenta certa semelhança com o mogno (*Swietenia macrophylla*), contudo mais pesada e menos bela (Rizzini, 1971), e comparável, mas inferior à cabriúva (*Myrocarpus frondosus*).
- É madeira elástica, tenaz e resistente, utilizada em peças curvas (Correa, 1975).
- As características anatômicas, as propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie são encontradas em Mainieri & Chimelo (1989) e em Mattos (1999).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de amendoim é indicada para móveis finos, lambris, carpintaria em geral, tacos e tábuas para assoalho, carroçaria, construção civil, vigas, caibros, ripas, forro e esquadrias; caixas de rádio, interiores de vagões ferroviários e de embarcações, tanoaria, escadas extensíveis, obtenção de folhas faqueadas, decorações internas, revestimentos decorativos, chapas e lâminas ornamentais; dormentes, mourões, postes e estacas; implementos agrícolas, cabos de ferramenta, artigos de tornearia, talas e molduras (Ghilardi & Mainieri, 1964; Celulosa Argentina, 1975).

A madeira dessa espécie tem larga aplicação na fabricação de tonéis, barris, corotes e tanques para bebidas e produtos ácidos (Mainieri & Chimelo, 1989). Essa espécie é recomendada também para construção de barcos e de casas na zona rural e nas cidades do interior (Paula et al., 1995).

Energia: espécie produtora de lenha de boa qualidade (Nogueira, 1977). No Pantanal Mato-Grossense, produz lenha para uso em fornos e caldeiras, e para carvão (Conceição & Paula, 1986).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: presença intensa de alcalóides na casca e no lenho e presença intensa de cumarinas na casca (Sakita & Vallilo, 1990).

Matéria tintorial: o amendoim apresenta seiva rósea. O extrato aquoso do seu pó de serra tem cor roxa e é usado em tinturaria.

Saponina: presença intensa na casca (Sakita & Vallilo, 1990).

Substâncias tanantes: presença intensa na casca (Sakita & Vallilo, 1990).

Paisagístico: como árvore ornamental, tem um valor muito grande, não só pela beleza e pelo odor das flores como também pela folhagem brilhante e pelos frutos que apresentam tons cambiantes à medida que amadurecem.

Essa espécie é recomendada para vias urbanas e arborização de rodovias (Cesp, 1988; Lorenzi, 1992). É ainda plantada em muitas cidades brasileiras, entre as quais, Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração e para revegetação em sítios arenosos e degradados; suporta encharcamento leve.

Principais Pragas

As sementes apresentam intenso ataque de carunchos.

Espécies Afins

O gênero *Pterogyne* Tulasne é monotípico, habitante de regiões secas da América do Sul, desde o Nordeste do Brasil até o norte da Argentina.

Angico

Piptadenia paniculata

Árvore (Morretes, PR)

Folhas

Casca externa

Frutos

Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Tronco

Angico

Piptadenia paniculata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Piptadenia paniculata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Piptadenia paniculata* Bentham; in Hooker, Joun. Bot. 4: 338. 1841, "1842".

Sinonímia botânica: *Piptadenia paniculata* Bentham var. *aculeata* Burkart; *Piptadenia paniculata* Bentham var. *paniculata; Pityrocarpa paniculata* (Bentham) Brenan

Nomes vulgares: angico-paniculata, no Paraná; cobi, no Espírito Santo; e unha-de-gato, no Estado de São Paulo.

Etimologia: *Piptadenia* vem do grego piptein (cair) e aden (abundantemente); referência à caducidade das folhas; o termo *paniculata* significa inflorescência em panícula (Burkart, 1979).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 10 m de altura e 15 a 25 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 50 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente tortuoso, com acúleos dispersos e ralos. Fuste curto com até 8 m de comprimento.

Ramificação: cimosa e irregular. Copa alongada, com folhagem verde-escura, e ramos com ou sem espinhos.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é acinzentada, áspera e levemente fissurada. A casca interna é amarelo-clara.

Folhas: compostas, com 3 a 4 pares de pinas, folíolo mais raquis de 6 a 15 cm de comprimento, folíolo relativamente grande de 1 a 2,5 cm de comprimento por 0,5 a 1 cm de largura, com grossa glândula séssil, orbicular na base superior do pecíolo e uma menor nos extremos raquial e pinar. Pinas com ráquis pubérulo no bordo superior, com 6 a 10 pares de folíolos (Klein, 1982).

Flores: pequenas, sésseis, brancas ou bege, perfumadas, em inflorescências em espigas filiformes, delgadas, reunidas em panículas apicais ou subapicais de até 10 cm de comprimento, que ultrapassam a folhagem.

Fruto: legume não moniliforme, com margens retas, compresso-achatado, de deiscência bivalve, com 10 a 20 cm de comprimento, de coloração marrom (Lima, 1985).

Semente: castanha achatada, elíptico-oval, sem asa, transversal, sem endosperma e embrião com plúmula diferenciada em pinas.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: em janeiro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a junho, no Paraná e de setembro a outubro, no Espírito Santo.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade e anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 16° S na Bahia a 28° S em Santa Catarina.

Variação altitudinal: de 30 m em Santa Catarina, a 900 m na localidade de Tigre, Município de Tunas de Paraná, PR (Burkart, 1979).

Distribuição geográfica: *Piptadenia paniculata* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 8):

- Bahia (Lewis, 1987).
- Espírito Santo (Jesus, 1988).
- Paraná (Burkart, 1979; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães, 1951; Barroso, 1962/1965; Euler et al., 1998; Costa et al., 2000).
- Santa Catarina (Burkart, 1979)
- Estado de São Paulo.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial.

Características sociológicas: o angico é abundante na floresta primária, onde ocupa o estrato intermediário. É freqüente na vegetação secundária, nos estágios de capoeira, capoeirão e floresta secundária, principalmente nas encostas dos morros.

Regiões fitoecológicas: *Piptadenia paniculata* é espécie característica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Submontana e Montana, não ocorrendo na planície (Klein, 1979/1980; Roderjan & Kuniyoshi, 1988) e, na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997).

Mapa 8. Locais identificados de ocorrência natural de angico (*Piptadenia paniculata*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.000 mm no Paraná.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no litoral do Estado do Rio de Janeiro a Santa Catarina, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nos outros Estados.

Deficiência hídrica: nula, no litoral do Estado do Rio de Janeiro a Santa Catarina, a moderada (no inverno), no norte do Espírito Santo, com estação seca de até 3 meses. A espécie foi introduzida satisfatoriamente em regime pluvial uniforme, no sudoeste paranaense.

Temperatura média anual: 18,5ºC (Rio do Sul, SC) a 23,7ºC (Rio de Janeiro, RJ), em ocorrência natural. A espécie foi introduzida em local com temperatura média anual de 19ºC.

Temperatura média do mês mais frio: 14,1ºC (Rio do Sul, SC) a 21,3ºC (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 23,8ºC (Rio do Sul, SC) a 26,5ºC (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -5,5ºC (Rio do Sul, SC).

Número de geadas por ano: ausentes ou raras.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Am), subtropical úmido (Cfa), mais raro em Tunas do Paraná, PR.

Solos

Piptadenia paniculata é considerada padrão de solos de fertilidade química baixa (Correa, 1926), vegetando naturalmente em solos úmidos e de drenagem lenta e com textura de arenosa a franca.

Introduzida em solo de textura argilosa, com relevo plano a levemente ondulado, com algumas ocorrências de pedras soltas, apresentou crescimento satisfatório.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos do angico devem ser colhidos quando mudam de coloração. Estes devem ser abertos em ambiente ventilado, para extração das sementes.

Número de sementes por quilo: 12 mil a 17 mil.

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes de *Piptadenia paniculata* apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento e perdem rapidamente a viabilidade, sob armazenamento em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem pode ser feita 2 a 4 semanas após o início da germinação.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 100%; em média de 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie associam-se com *Rhizobium*.

Características Silviculturais

Piptadenia paniculata é uma espécie heliófila, que não tolera baixas temperaturas.

Hábito: apresenta inclinação do fuste e presença de multitroncos. Não apresenta desrama natural. Recomenda-se poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: apresenta crescimento satisfatório em plantio puro a pleno sol em solos férteis. Essa espécie pode ser plantada, também, em plantio misto, associado com espécies pioneiras. Brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

Piptadenia paniculata é pouco usada em plantios, mas seu crescimento é rápido, atingindo até 26 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Tabela 8). Estima-se rotação a partir de 10 anos para energia, e a partir de 20 anos para serraria.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira de *P. paniculata* é moderadamente densa (0,55 a 0,70 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade.

Massa específica básica: 0,47 $g.cm^{-3}$ (Silva et al., 1983).

Tabela 8. Crescimento de *Piptadenia paniculata* em experimentos em Dois Vizinhos, PR.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Dois Vizinhos[1]	5	2 x 2	98,2	...	...	8,50 (c)	LVdf
Dois Vizinhos[2]	10	2 x 2	96,3	10,68	13,1	17,30	LVdf
Dois Vizinhos[3]	14	2 x 2	94,5	14,45	16,5	26,00	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3 ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(c) Volume calculado utilizando-se Fator de Forma = 0,58 (Silva et al., 1982).
Fontes: [1] Silva et al., 1983.
[2] Silva & Reichmann Neto, 1986.
[3] Silva & Torres, 1992.

Cor: alburno e cerne não diferenciados.

Características gerais: superfície lisa ao tato e ligeiramente lustrosa; textura grossa; grã irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie é encontrada em Prates (1990).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: geralmente uso local, em tabuado, carpintaria, marcenaria, obras externas, esteios, mourões, vigas e cabos de ferramentas.

Energia: espécie recomendada para produção de lenha. Poder calorífico da madeira de 5.016 kcal/kg e poder calorífico da casca de 5.093 kcal/kg (Silva et al., 1983).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Outros Usos

Apícola: essa espécie fornece pólen e néctar em pequenas quantidades.

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para a recuperação de solos de baixa fertilidade química e revegetação de áreas degradadas.

Espécies Afins

Alguns botânicos diferenciam duas variedades para essa espécie, às vezes consideradas como sinônimas: variedades *aculeata* e *paniculata*.

Angico-Branco

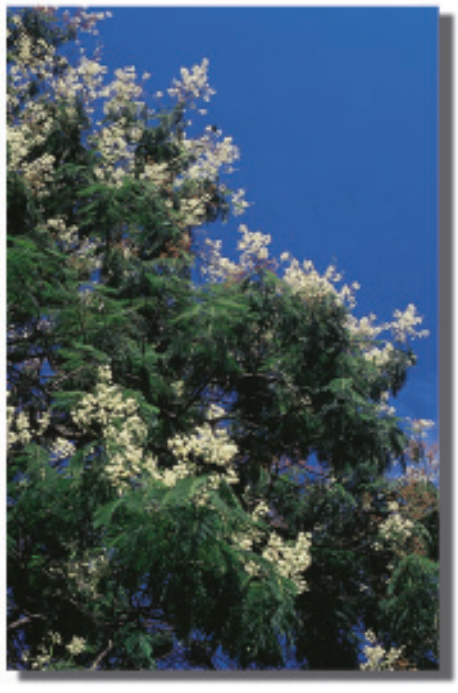
Anadenanthera colubrina var. *colubrina*

Árvore (Campo Mourão, PR)

Frutos

Casca *externa*

Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho



Flores

Angico-Branco

Anadenanthera colubrina var. *colubrina*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae)

Espécie: *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan var. *colubrina*, Kew Bull. 10(2):182, 1955

Sinonímia botânica: *Acacia colubrina* Martius; *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan; *Mimosa colubrina* Vellozo; *Piptadenia colubrina* (Vellozo) Bentham.

Nomes vulgares: angico, na Bahia, em Minas Gerais, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; angico-branco-liso, curupaí e curupaíba, no Estado de São Paulo; angico-cambuí, no Estado de São Paulo e no Paraná; angico-coco; angico-escuro; angico-liso; angico-vermelho, no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro; aperta-ruão; cambuí, cambuí-branco e cambuí-vermelho, no Estado do Rio de Janeiro; cambuí-angico; cauvi; jurema-preta; monjoleiro, no Paraná.

Etimologia: *Anadenanthera* significa antera sem glândula; o termo *colubrina* é do latim *coluber*, em alusão a cobra.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia a semicaducifólia, com 10 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 1 m de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente reto e mais ou menos cilíndrico. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, dicotômica, tortuosa e irregular. Copa umbeliforme, bastante ramificada, com esgalhamento grosso.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é lisa, branca-acinzentada a cinza-escura, áspera e provida de fendas finas longitudinais. A casca interna é levemente avermelhada.

Folhas: compostas bipinadas, paripinadas; raque da folha com 15 a 20 cm de comprimento, com 15 a 35 pares de pinas multifoliolados; folíolo linear, assimétrico na base, obtuso, com costa média centralizada, margem ciliada e com um tufo de pêlos na inserção do pecíolo; pecíolo com 3 a 5 cm de comprimento.

As folhas apresentam glândulas: uma glândula cônica séssil próxima ao pulvínulo (na base do pecíolo) e 1 a 4 glândulas verde-avermelhadas nos últimos pares de folíolos.

Flores: brancas a amareladas, pequenas, perfumadas, reunidas em inflorescências terminais, em panículas de glomérulos com até 40 cm de comprimento.

Fruto: folículo deiscente por meio de uma fenda única (Lima, 1985), coriáceo, com as margens constritas, marrrom-escuro, estreito, com 11 a 30 cm de comprimento e 10 a 15 mm de largura, com uma ligeira constrição entre as lojas seminais, estipe de 10 a 20 mm de comprimento, com 5 a 15 sementes.

Semente: escura, brilhante, orbicular, achatada, com ala estreita e sem pleurograma, com até 15 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a outubro, no Estado do Rio de Janeiro; de outubro a dezembro, no Estado de São Paulo e de novembro a fevereiro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a novembro, no Paraná, e de julho a novembro, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo tem início por volta dos 5 anos de idade. Os frutos permanecem na árvore até a próxima floração.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 7º S no Piauí a 25º 20' S no Paraná.

Variação altitudinal: de100 m, no Estado do Rio de Janeiro a 1.100 m de altitude, no Paraná e no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993), e no Peru (Encarnácion, 1983).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 9):

- Bahia (Mello, 1968/1969; Harley & Simmons, 1986; Lewis, 1987; Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950).
- Goiás (Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso (Mattos, 1972; Pinto, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Silva et al., 1996; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Magalhães, 1967; Thibau et al., 1975; Finger, 1977; Campos & Landgraf, 1990; Vilela et al., 1994; Brandão, 1995; Brandão & Brandão, 1995; Brandão et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Mendonça Filho, 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Rodrigues & Araújo, 1997; Meira Neto et al., 1998b; Ferreira et al., 1999; Carvalho et al., 1999; Carvalho et al., 2000; Lopes et al., 2000; Neri et al., 2000).
- Piauí (Castro et al., 1982).
- Paraná (Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Occhioni & Hastschbach, 1972; Klein, 1982; Klein, 1985; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Silva, 1990; Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães, 1951; Barroso, 1962/1965).
- Estado de São Paulo (Custodio Filho & Mantovani, 1986; Morellato et al., 1989; Grombone, 1990; Kageyama et al., 1991; Rossi, 1994; Nave et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Durigan et al., 1999).
- Distrito Federal (Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).

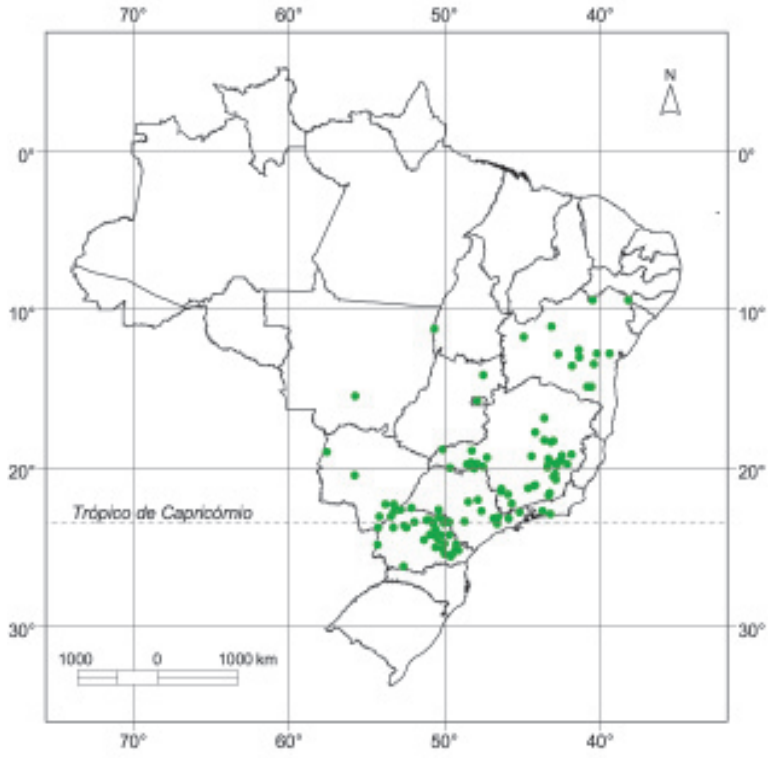
Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Nave et al., 1997) a secundária inicial (Ferretti et al., 1995) ou clímax exigente de luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: é comum na vegetação secundária, formando, às vezes, capões puros. Não é árvore longeva (Nogueira, 1977).

Regiões fitoecológicas: *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* é encontrada naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual Montana e Submontana, onde é mais freqüente.

Essa espécie é menos freqüente na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde ocorre principalmente na mata ciliar, nos campos rupestres ou de altitude, em Minas Gerais (Giulietti et al., 1987) e na Bahia (Harley & Simmons,



Mapa 9. Locais identificados de ocorrência natural de angico-branco (*Anadenanthera colubrina* var. *colubrina*), no Brasil.

1986); na Floresta Estacional Decidual Submontana, no Baixo Paranaíba (Carvalho et al., 1999); no Pantanal Mato-Grossense (Dubs, 1994), e no Cerradão, onde é rara (Nave et al., 1997; Durigan et al., 1999). Fora do Brasil, ocorre no Peru, no Bosque Tropical Seco (Encarnación, 1983).

Densidade: em levantamentos fitossociológicos realizados na Floresta Estacional Semidecidual Montana, foram encontrados 1 indivíduo.ha^{-1} em Itutinga, MG (Vilela et al., 1994), e entre 207 a 223 indivíduos.ha^{-1} em Perdizes, MG (Werneck et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 700 mm na Bahia, a 1.800 mm no Paraná.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, nas regiões sul e centro do Paraná e litoral do Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, com chuvas concentradas no verão no norte do Paraná e demais Estados.

Deficiência hídrica: nula no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro, e até de moderada a forte no nordeste de Mato Grosso e na Bahia, com Estação seca até 5 meses.

Temperatura média anual: 16,2°C (Castro, PR) a 25,6°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 12,4°C (Castro, PR) a 23,3°C (Barra, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 20,4°C (Castro, PR) a 27,2°C (Barra, BA e Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura mínima absoluta: -8,4°C (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb), e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

O angico-branco ocorre naturalmente em solos de boa disponibilidade hídrica, férteis e profundos, com textura areno-argilosa a argilosa e bem drenados. Essa espécie também ocorre em solos rasos e de fertilidade química baixa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados após início da abertura espontânea, quando começa a disseminação das sementes. Em seguida, devem ser postos em ambiente ventilado, para a deiscência.

Número de sementes por quilo: 15.600 (Lorenzi, 1992) a 23 mil.

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes do angico-branco conservam a viabilidade por até 12 meses em condições de ambiente não controlado e em câmara seca, em sacos de papel ou de pano.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno.

Se a repicagem for necessária, recomenda-se que seja feita 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 3 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 100%), em média 70%. O tempo mínimo de permanência no viveiro é de 4 meses.

Propagação vegetativa: a espécie também pode ser propagada a partir de brotações de cepa.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie associam-se com *Rhizobium*. No viveiro da Embrapa Florestas, observou-se nodulação espontânea, com solo de bracatingais. Mendonça & Schiavinato (1995) conseguiram nodulação em todos os tratamentos, aos 60 dias de idade.

Características Silviculturais

O angico-branco é uma espécie heliófila e medianamente tolerante a geadas, quando jovem.

Hábito: irregular, geralmente apresenta acamamento do caule e bifurcações desde a base. Apresenta desrama natural deficiente, necessitando de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o plantio puro do angico-branco, a pleno sol, é recomendado, apresentando comportamento satisfatório. Contudo, em Dois Vizinhos, PR, o comportamento da espécie sob plantio misto foi muito superior ao plantio puro, principalmente em relação ao DAP (Tabela 9).

Em plantio heterogêneo, onde foi plantado como sombreador de outras espécies, observou-se árvores morrendo com gomose, após alcançar DAP de 40 cm (Nogueira, 1977). Essa morte com gomose também foi observada em plantios puros, aos 15 anos. Apresenta brotação após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de pastos.

Crescimento e Produção

O angico-branco apresenta crescimento moderado a rápido, atingindo produtividade anual de até 31,35 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Tabela 8).

Um problema que pode comprometer sua produtividade é a gomose, uma exsudação através da casca, raízes, troncos ou galhos, cuja intensidade tende a aumentar com a idade do povoamento.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do angico-branco é densa (0,80 a 1,10 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri, 1973).

Massa específica básica: 0,52 $g.cm^{-3}$, aos 5 anos de idade.

Cor: alburno e cerne castanhos, com reflexos dourados e com manchas largas quase pretas.

Características gerais: superfície lisa ao tato e lustrosa; textura média; grã irregular para reversa. Gosto levemente adstringente.

Outras Características

- Apesar de ter madeira resistente, é pouco aproveitada porque demora muito para secar, chegando a brotar durante o processo de secagem (Ferretti et al., 1995).
- Madeira de grande durabilidade quando exposta, mas racha com facilidade.
- Apresenta belos efeitos decorativos, com presença de raios escuros.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de angico-branco é indicada para tabuado, tacos, marcenaria, desdobro, obras internas, ripas, implementos, embalagens, construção civil e naval.

Energia: lenha e carvão de boa qualidade. Lignina com cinzas de 28% (Wasjutin, 1958). Segundo Ferretti et al. (1995), por ser uma árvore robusta, um exemplar chega a fornecer mais de 5 m^3 de lenha.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 0,66 mm (Wasjutin, 1958).

Goma-resina: produz abundante goma-resina, mediante ferimento do tronco, considerada sucedânea da goma-arábica.

Substância tanante: a presença intensa de tanino na casca é muito intensa no lenho (Sakita

Tabela 9. Crescimento de *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* em experimentos no Sul e no Sudeste do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	20,0	2,00	...	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	5	3 x 3	85,5	8,25	14,3	12,60	LVdf
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	100,0	4,20	...	...	CHd
Cosmópolis, SP[3]	20	...	...	24,90	47,1	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[3]	10	2,5 x 2,5	97,6	15,50	16,5	25,90	LVdf
Dois Vizinhos, PR (c)[4]	12	2,5 x 2,5	97,6	16,11	17,4	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR (d)[4]	12	2,5 x 2,5	97,3	19,92	38,6	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	3	4 x 3	100,0	3,35	3,4	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	4 x 2,5	91,6	10,73	18,7	15,00	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	3 x 3	50,0	13,25	13,8	6,10	LVdf
Pinhão, PR[2]	15	2,5 x 2,5	93,3	16,27	22,2	31,35	LVdf
Rolândia, PR[6]	5	3 x 2,5	100,0	7,66	13,8	...	LVdf
Santa Helena, PR[5]	6	4 x 4	62,5	6,90	10,1	1,80	LVef
Santa Helena, PR[7]	6	4 x 4	90,0	12,22	17,0	13,20	Lvef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico ; CHd = Cambissolo Húmico distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Plantio puro.
(d) Plantio misto.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Silva & Torres, 1993.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[7] Zelazowski et al., 1991.

& Vallilo, 1990). O angico-branco é, entre os angicos, a espécie que possui o maior teor de tanino na casca, até 32%.

Alimentação animal: as folhas murchas são tóxicas ao gado. Todavia, fenadas ou secas, constituem boa forragem.

Apícola: o angico-branco é uma planta melífera, que fornece pólen e néctar (Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993), com até 33% de açúcar, apresentando mel com qualidade superior (Barros, 1960).

Medicinal: o angico-branco é usado na medicina popular, em infusão, maceração e tinturas, como antidiarréico e expectorante, sendo básico em algumas fórmulas de xarope farmacêutico. É muito usado no tratamento das afecções pulmonares e das vias respiratórias, bronquites, tosses, faringites e asma. Ajuda a expectoração do catarro (Balbach, 1992).

A casca, de sabor amargo, apresenta propriedade adstringente, depurativa, hemostática, além de ser útil nas doenças sexuais, com ação sobre as fibras do útero (Lopes, 1986; Rodrigues, 1996).

Paisagístico: a árvore tem floração exuberante, de grande beleza, sendo usada na arborização de estradas, parques e ruas, como em Curitiba, PR (Roderjan, 1989). Entretanto, devido ao porte grande e vida mais ou menos curta, a utilização em ruas não é comum e nem deve ser encorajada.

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para recuperação de terrenos depauperados, erodidos, bem drenados, e para reposição de mata ciliar em terrenos com inundação (Durigan & Nogueira, 1990).

Principais Pragas e Doenças

As sementes são infestadas por insetos e a espécie apresenta gomose com freqüência. A gomose provoca lesões necróticas no tronco, sendo que o sintoma mais característico é uma abundante exsudação gomosa através da casca, raízes, tronco, ou galhos, cuja incidência tende a aumentar com a idade do povoamento.

Espécies Afins

Os caracteres utilizados para restabelecer o gênero *Anadenanthera* Speg. são basicamente o fruto – do tipo folículo – e as sementes não aladas. As espécies desse gênero foram subordinadas, anteriormente, ao gênero *Piptadenia* Bentham (Lima, 1985).

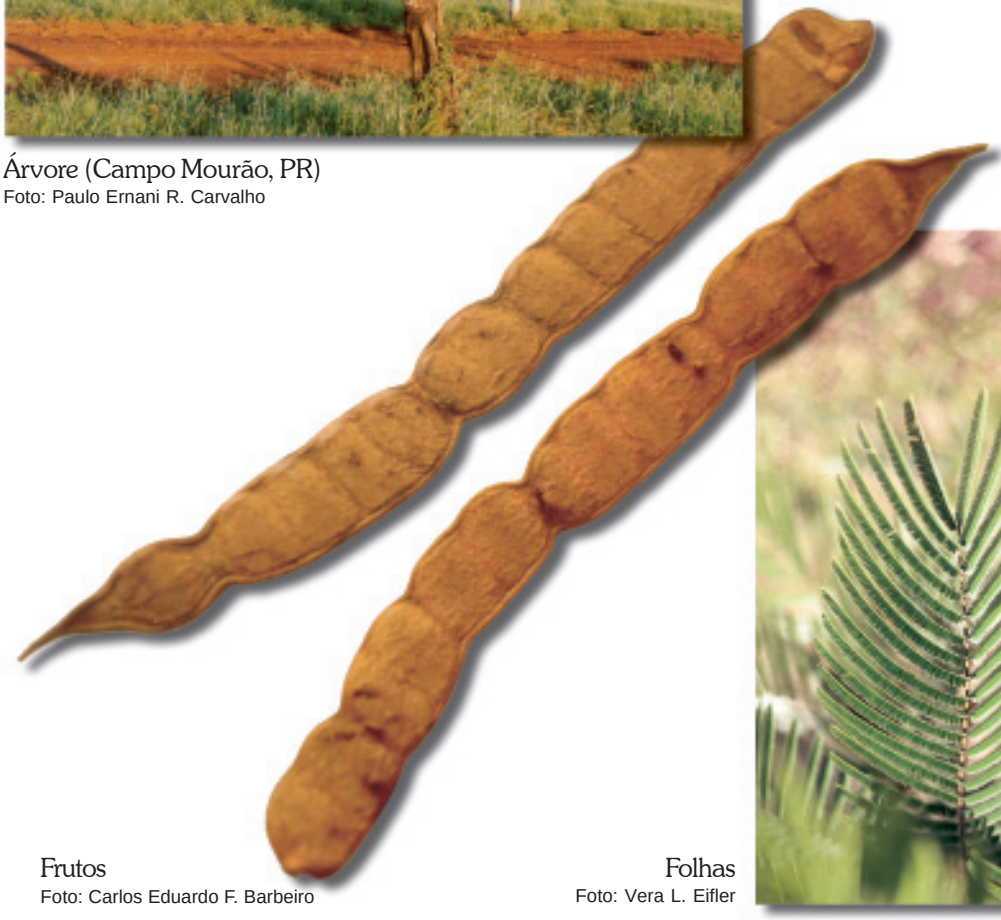
O angico-branco é muitas vezes confundido com o monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC), do qual separa-se por não apresentar acúleos, e próximo de *Anadenanthera colubrina var. cebil* (ver Angico-Vermelho), principalmente quando o tronco deste não apresenta acúleos.

Angico-Cascudo

Anadenanthera peregrina var. *falcata*

Árvore (Campo Mourão, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Folhas
Foto: Vera L. Eifler

Angico-Cascudo

Anadenanthera peregrina var. *falcata*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae)

Espécie: *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* (Bentham) Altschul, Contr. Gray Herb. 193:50, 1964.

Sinonímia botânica: *Anadenanthera falcata* (Bentham) Brenan; *Piptadenia falcata* Bentham.

Nomes vulgares: angico, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; angico-do-campo, na Bahia, em Minas Gerais, no Paraná e no Estado de São Paulo; angico-do-cerrado, no Estado de São Paulo; angico-dos-cerrados; angico-preto, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; angico-prego, em Minas Gerais; angico-pururuca, angico-vermelho, barbatimão e monjoleiro, no Paraná; arapiraca; cambuí-ferro; curupaí; e pau-de-boaz.

Etimologia: *Anadenanthera* significa antera sem glândula; *peregrina* quer dizer viajante, ou seja, com distribuição ampla; em *falcata* o fruto é recurvado do meio para o ápice, como foice.

Descrição

Forma biológica: no Cerrado, é uma arvoreta perenifólia, com 2,2 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP. Na Floresta Estacional Semidecidual – no noroeste do Paraná – é uma árvore com até 25 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente tortuoso. Fuste normalmente curto, com no máximo, 8 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica a irregular. Copa ampla, aberta, com folhagem esparsa.

Casca: grossa, com espessura de até 40 mm. A casca externa é preta ou marrom-escura, dura, profundamente gretada e fissurada. A casca interna é rosa-vivo.

Folhas: com folíolos coriáceos, nítidos, freqüentemente falcados, pinas com 10 a 18 jugos, folíolos com 40 a 60 jugos, uninervados, nítidos e glabros.

Flores: pequenas, em inflorescência em capítulo, glabro.

Fruto: folículo deiscente, coriáceo, escamante ou verruculoso, opaco, glabro, reticulado, ápice agudo, base cuneada, margem levemente constrictas entre as sementes, estipe de 15 a 20 mm de comprimento, de coloração marrom, com 10 a 25 cm de comprimento e 17 a 25 mm de largura, com 10 a 15 sementes.

Semente: orbicular, marrom, leve, achatada, sem ala, com até 12 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: espécie preferencialmente alógama. A polinização cruzada é favorecida tanto pelo alto grau de auto-incompatibilidade genética quanto pela protandria e protoginia apresentadas (Costa et al., 1992).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a novembro, no Estado de São Paulo; e em dezembro nos demais Estados.

Frutificação: os frutos amadurecem de agosto a novembro, no Paraná e no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia por volta dos 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

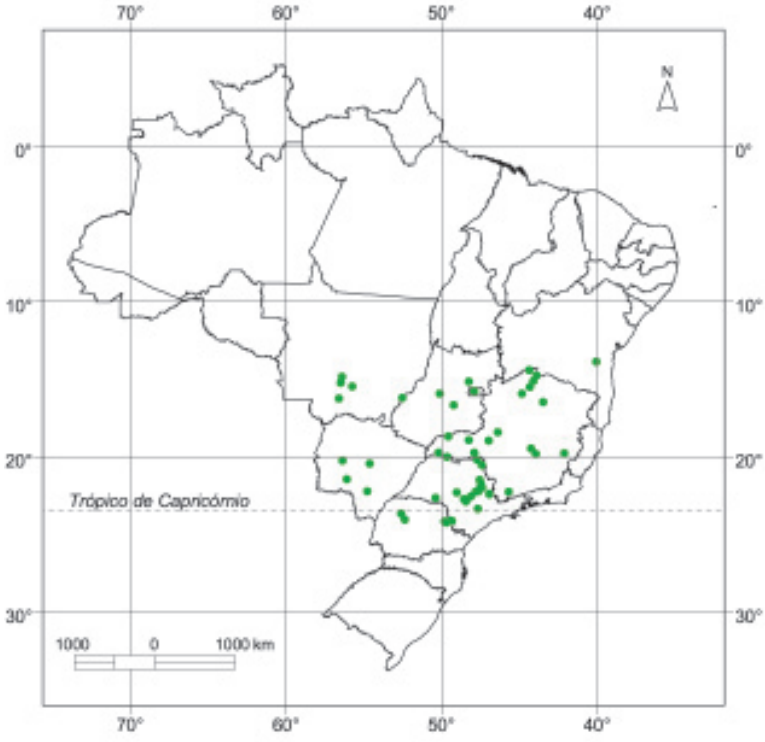
Ocorrência Natural

Latitude: 13°50' S na Bahia a 24° 20' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 140 m, em Mato Grosso a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 10):

- Bahia (Mello, 1968/1969; Harley & Mayo, 1980; Lewis, 1987).
- Goiás (Ratter et al., 1978).
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978; Oliveira Filho & Martins, 1986; Passos et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul.
- Minas Gerais (Laca-Buendia & Brandão, 1985; Brandão & Magalhães, 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Laca-Buendia, 1994; Mendonça Filho, 1996).
- Paraná (Uhlmann et al., 1996).
- Estado de São Paulo (Silberbauer-Gottsberger, 1983; Bertoni et al., 1987; Pagano et al., 1989a e b; Nave et al., 1997; Durigan et al., 1999; Fidelis & Godoy, 1999; Nagase et al., 1999).
- Distrito Federal.



Mapa 10. Locais identificados de ocorrência natural de angico-cascudo (*Anadenanthera peregrina* var. *falcata*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Nave et al., 1997) a secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: espécie comum na vegetação secundária, principalmente na fase de capoeirão. Ferreira et al. (1987) estudando a distribuição de indivíduos jovens dessa espécie, em relação a adultos numa população natural, concluíram que a densidade de adultos parece não ter uma influência direta e simples na densidade dos jovens.

Regiões fitoecológicas: *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* é encontrada naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual Submontana, principalmente na Savana/Cerrado (Bertoni et al., 1987) e Cerradão/Floresta Esclerófila, no ecótono Floresta/Savana no Sul do Brasil (Uhlmann et al., 1998) e no domínio da Caatinga arbórea e na Caatinga arbustivo-arbórea, no norte de Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994).

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado numa área de Cerrado, no Estado de São Paulo, foram encontrados 96 indivíduos por hectare (Toledo Filho et al., 1989).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 850 mm (Minas Gerais) a 1.800 mm (Goiás).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no centro-oeste do Paraná, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, com inverno seco, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no centro-oeste do Paraná, e moderada a forte, com período seco até 5 meses, no sudeste da Bahia e de Minas Gerais e na Região Centro-Oeste.

Temperatura média anual: 17,6°C (Jaguariaíva, PR) a 25,6°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 13,2°C (Jaguariaíva, PR) a 22,9°C (Goiás, GO).

Temperatura média do mês mais quente: 21,3°C (Jaguariaíva, PR) a 27,2°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura mínima absoluta: -7,1°C (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 12; máximo absoluto de 28 geadas, no Paraná.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb), raro, na Região de Jaguariaíva, PR; subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Aw).

Solos

O angico-cascudo ocorre naturalmente em solos de baixa fertilidade química, pobres em cálcio, de textura arenosa a franca, suportando encharcamento. Em plantios, tem crescido melhor em solo de fertilidade química boa, profundo, bem drenado e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando começa a disseminação das sementes, e postos em ambiente ventilado para completar a deiscência.

Número de sementes por quilo: 10.300 (Lorenzi, 1992) a 20 mil (Durigan et al., 1997).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes perdem a viabilidade após 6 meses, quando armazenadas em ambiente não controlado. Mas, armazenadas a frio, podem conservar o poder germinativo por cerca de 1 ano (Durigan et al., 1997). Se liofilizadas, podem ser armazenadas à temperatura ambiente por até 2 anos.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. Quando necessária, a repicagem deve ser feita 2 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 5 e 10 dias, após a semeadura. O poder germinativo varia entre 55% e 80%. O tempo mínimo de permanência no viveiro é de 6 meses após a semeadura.

Nos primeiros anos, apresenta vários e robustos tubérculos radiculares lenhosos, maiores do que o único tubérculo apresentado por *Piptadenia macrocarpa* (Rizzini, 1971), atualmente chamado de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (ver Angico-Vermelho).

Associação simbiótica: as raízes do angico-cascudo associam-se com *Rhizobium*, apresentando nodulação abundante em todas as fases de desenvolvimento, durante todo o ano.

Os nódulos do tipo astragalóide (Cordeiro & Beltrati, 1989) são de crescimento indeterminado, que podem diminuir o ritmo de crescimento ou degenerar o tecido bacteriano na época da estiagem (Cordeiro, 1996).

Características Silviculturais

O angico-cascudo é uma espécie heliófila e medianamente tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: espécie com crescimento simpodial, com forma variável e irregular, com dominância apical crescente com a idade. Apresenta desrama natural deficiente; necessita de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o angico-cascudo pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com crescimento satisfatório, mas de forma inadequada. A espécie foi muito plantada nos reflorestamentos incentivados, onde era obrigatório plantar 1% com espécies nativas dos anos 70, no Cerrado, no Estado de São Paulo.

Há centenas de hectares plantados com essa espécie; em plantio misto, associado com espécies pioneiras para melhorar a forma, ou em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* com abertura de faixas e plantio em linhas (Zelazowski & Lopes, 1993), mas com crescimento bem menor do que quando em plantio a pleno sol. O angico-cascudo brota da touça, após o corte.

Crescimento e Produção

O angico-cascudo apresenta crescimento moderado a rápido (Tabela 10). O incremento médio máximo obtido em plantios é de 28 $m^3.ha.^{-1}ano^{-1}$ aos 10 anos, em Santa Helena, PR. Essa espécie pode ser manejada para mourões, podendo produzir até 469 mourões por hectare, em desbastes realizados aos 7 anos de idade (Garrido & Souza, 1983).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do angico-cascudo é densa (0,70 a 0,97 g . cm^{-3}), a 15% de umidade.

Cor: o alburno e o cerne são de coloração róseo-pálida, uniforme, escurecendo superficialmente.

Características gerais: superfície lustrosa, lisa ao tato; textura de média para grosseira; grã direita; cheiro indistinto e de sabor fracamente adstringente.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: madeira própria para construção civil: caibro, esquadria, ripa, tabuado, taco; em construção rural e em obras externas, como dormentes, estacas, mourões de cercas, postes e vigamentos.

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Tabela 10. Crescimento de *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	86,6	1,37	...	...	PVAd
Assis, SP[2]	11	2 x 2	...	10,60	15,1	12,55	LVAd
Assis, SP[3]	17	...	...	14,90	23,2	15,80	LVAd
Assis, SP(c)[3]	20	4 x 4	...	17,90	27,8	...	LVAd
Foz do Iguaçu, PR[4]	9	4 x 4	100,0	13,63	22,0	18,00	LVdf
Rolândia, PR[5]	5	3 x 2,5	100,0	6,54	11,2	...	LVdf
Santa Helena, PR(d)[6]	4	4 x 2	97,2	4,48	3,2	...	LVef
Santa Helena, PR(e)[6]	4	4 x 2	91,6	4,87	2,9	...	LVef
Santa Helena, PR[4]	8	4 x 3	93,3	9,93	19,5	14,40	LVef
Santa Helena, PR(f)[7]	10	3 x 3	93,7	13,77	18,7	...	LVef
Santa Helena, PR[4]	10	4 x 4	100,0	18,41	24,9	28,00	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico e LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Povoamento sofreu três desbastes.
(d) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(e) Abertura de faixas em leucenais e plantio em faixas na direção Norte – Sul.
(f) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Garrido, 1981.
[3] Garrido et al., 1990.
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[6] Zelazowski & Lopes, 1993.
[7] Itaipu Binacional.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Corante: extraído da casca, usado em tinturaria.

Goma: o tronco libera exsudato em forma de goma ao ser lesionado por insetos ou pelo sagüi-da-serra (*Callithrix flaviceps*). A goma é rica em carboidratos e constitui um importante recurso para este primata (Ferrari, 1988).

Substâncias tanantes: a casca e o lenho apresentam tanino, usado em curtume (Rizzini & Mors, 1976).

Paisagístico: espécie potencial para uso em paisagismo e recomendada para arborização de avenidas e rodovias. É plantada em parques e em jardins residenciais.

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para recuperação de terrrenos erodidos, onde apresenta deposição de folhedo de 4.384 kg/ha.ano, 7 anos após o plantio (Garrido, 1981) e para locais sujeitos a inundações periódicas de rápida duração ou período de encharcamento leve (Durigan & Nogueira, 1990).

Principais Pragas

Os frutos são comumente atacados por brocas antes de atingirem a maturação, diminuindo drasticamente o potencial germinativo.

Espécies Afins

Anadenanthera peregrina var. *falcata* é confundida ora com *Parapiptadenia rigida* (ver Angico-Gurucaia), ora com *A. colubrina* var. *cebil* (ver Angico-Vermelho), das quais pode ser separada facilmente pela casca externa.

Angico-Gurucaia

Parapiptadenia rigida

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Árvore (Laranjeiras do Sul, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Angico-Gurucaia

Parapiptadenia rigida

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Parapiptadenia rigida* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae: Mimosoideae)

Espécie: *Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan; Kew Bull. 17: 228, 1963.

Sinonímia botânica: *Acacia angico* Martius; *Piptadenia rigida* Bentham; *Piptadenia rigida* var. *grandis* Lindman

Nomes vulgares no Brasil: angelim-amarelo, na Bahia e em Santa Catarina; angico, na Bahia, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; angico-amarelo, no Estado do Rio de Janeiro; angico-branco, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; angico-cambi, corocaia, frango-assado, gorucaia, gurocaia e monjoleiro, no Paraná; angico-cedro; angico-fava e angico-verdadeiro, na Bahia; angico-ferro e cambuí, no Estado do Rio de Janeiro; angico-preto, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; angico-da-mata e angico-do-mato, no Estado de São Paulo; angico-rosa; angico-roxo, no Rio Grande do Sul; angico-sujo, angico-do-banhado e angico-dos-montes, em Santa Catarina; angico-vermelho, na Bahia, em Mato Grosso do Sul, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; angico-de-curtume, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; angico-do-campo; brincos-de-sagüi; brincos-de-sauí; curupaí; gorocaia; guaiçara, em Mato Grosso do Sul; guarucáa; guarucaia, no Paraná e no Estado de São Paulo; e paricá.

Nomes vulgares no exterior: anchico, no Uruguai, anchico colorado e curupay-rá, na Argentina, kari kara, na Bolívia, kurupay'ra, no Paraguai.

Etimologia: *Parapiptadenia* vem do grego pará (semelhante) e o gênero *Piptadenia* Benth., por ser semelhante ou próximo a este gênero das Mimosáceas; o termo *rigida* vem do latim rigidus (rijo, duro), provável alusão à dureza do lenho (Burkart, 1979).

Em tupi-guarani é conhecido como angicó-caá, que significa "árvore-para-a-doença-da-alma" (Longhi, 1995).

Descrição

Forma biológica: arvoreta a árvore comumente semidecidual, mas existem exemplares perenifólios. Geralmente com 4 a 20 m de altura e 40 a 70 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 140 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, raramente reto e comumente um pouco inclinado, com base reforçada por apresentar raízes tabulares. Fuste curto quando isolado e médio (5 a 8 m) ou longo (até 13 m de comprimento) na floresta primária.

Ramificação: dicotômica irregular ou simpodial. Copa corimbiforme alta e ampla, com folhagem densa verde-escura, muito semelhante à de *Peltophorum dubium* (canafístula).

Casca: com espessura de até 30 mm. A casca externa é de cor marrom-escura a castanho-avermelhado ou castanho-ocre, com leves fissuras, pouco aderidas, que se desprendem em placas de até 10 cm de comprimento e que permanecem parcialmente aderidas à casca interna pela parte superior. A casca interna é dura a pardo-avermelhada e exsuda goma quando ferida, de textura fibrosa.

Folhas: compostas e paripinadas, com 3 a 9 pares de pinas opostas, cada pina com 12 a 30 pares de folíolos. Folíolos sésseis de 10 mm de comprimento e 2 mm de largura, linear-falcados, com nervura principal submarginal. Pecíolo com até 4 cm de comprimento, com glândula peciolar grossa, séssil, alongada e uma a duas glândulas menores, redondas, entre os pares apicais.

Flores: de coloração verde-amarelada, medindo 2 a 5 mm de comprimento, numerosas, reunidas em espigas axilares e apicais, cilíndricas, com 4 a 10 cm de comprimento, sobre pedúnculos de 1 cm.

Fruto: legume típico articulado, plano e deiscente. As valvas se abrem desde o ápice até a porção média, permanecendo o resto unido pela sutura.

De consistência subcoriácea e de coloração pardo-avermelhada-escura, com 6 a 15 cm de comprimento e 1,5 a 2 cm de largura, com margens irregularmente contraídas, apresentando a ponta prolongada em acúmem de 1 cm de comprimento. Estípete com 7 a 10 mm de comprimento (Lima, 1985). Cada fruto contém 3 a 12 sementes, dispostas uma só série, não sobrepostas.

Semente: com tegumento de cor róseo-clara, com 7 a 15 mm de comprimento e 12 a 15 mm de largura, lisa, brilhante, muito comprimida lateralmente, plana, ovado-orbicular, medindo 7 a 13 mm de comprimento e 13 a 15 mm de largura, geralmente com um pequeno funículo aderente de 2 a 5 mm de comprimento, circundada por estreita ala membranácea, que se rompe com facilidade, deixando transparecer o embrião.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente por abelha pequena (Cavalheiro & Ameixeiro, 1992).

Floração: de outubro a dezembro, no Paraná, em menor escala, até março; de outubro a janeiro, no Rio Grande do Sul; de novembro a dezembro, em Santa Catarina e de fevereiro a março, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo. A floração é intensa e anual.

Frutificação: os frutos amadurecem de março a setembro, no Paraná; de maio a julho, no Rio Grande do Sul; de maio a agosto, em Santa Catarina; de junho a novembro, no Estado de São Paulo e, de outubro a novembro, em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia a partir de 3 anos após plantio, em solos férteis.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocoria, por gravidade; anemocórica, pelo vento e hidrocórica, devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos de água (Burkart, 1979).

Ocorrência Natural

Latitude: 19º S em Mato Grosso do Sul e em Minas Gerais a 30º30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m, no Rio Grande do Sul a 1.100 m de altitude, em Santa Catarina.

Distribuição geográfica: *Parapiptadenia rigida* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Gartland et al., 1995), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no norte do Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 11):

- Espírito Santo (Lopes et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986; Assis, 1991; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Heiseke & Lamas, 1974; Carvalho et al., 1999).
- Paraná (Paraná, 1968; Carvalho, 1980; Inoue et al., 1984; Lima & Lima, 1984; Leite et al.,

1986; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Oliveira, 1991; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997; Cezare et al., 1998; Fowler & Carpanezzi, 1998a; Soares-Silva et al., 1998).

- Estado do Rio de Janeiro (Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Lima & Lima, 1984; Brack et al., 1985; Longhi et al., 1986; Bueno et al., 1987; Schneider et al., 1988; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Thum, 1992; Longhi, 1997; Vaccaro et al., 1999; Costa et al., 2000).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Burkart, 1979; Lima & Lima, 1984; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Cavassan et al., 1984; Lima & Lima, 1984; Nicolini, 1990; Durigan & Leitão Filho, 1995; Camargo & Cavassan, 1999). Mello (1968/1969), Soares & Ascoly (1970) e Jesus (1988) mencionam a ocorrência dessa espécie na Bahia, mas tal fato não é confirmado por Lewis (1987).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Klein, 1965; Siqueira & Figliolia, 1998); secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990; Vaccaro et al., 1999) a tardia (Longhi, 1995).

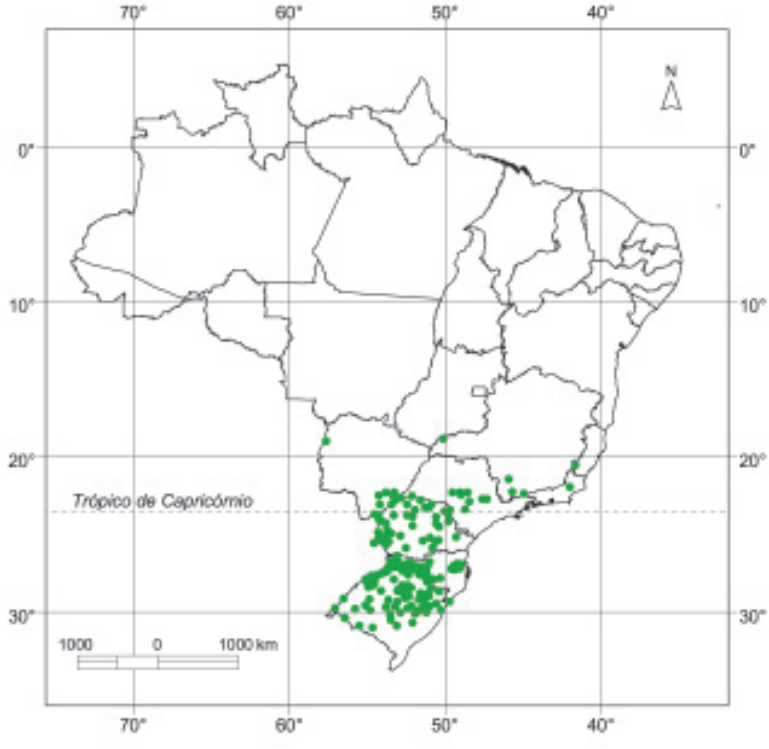
Características sociológicas: o angico-gurucaia é espécie agressiva, comum em terrenos abandonados e freqüentemente observada nas associações secundárias, ocupando posição importante nas capoeiras e nos capoeirões.

Essa espécie apresenta regeneração natural abundante em clareiras abertas na floresta e sob povoamentos implantados. Não raro, se torna verdadeira praga nas roças, sobretudo em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, onde crescem milhares de pequenas plantas dessa árvore (Klein, 1965). É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Parapiptadenia rigida* é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Klein, 1985; Souza et al., 1997) e da Floresta Estacional Decidual Austral, na formação Baixo-Montana e Montana (Klein, 1984; Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999), onde ocupa o estrato emergente, com penetração na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde ocorre em menor escala, no sul do Paraná, na Região de Irati (Galvão et al., 1989), e em Tibagi, PR (Dias et al., 1998).

Como elemento raro, ocorre também no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, na Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica (Klein, 1979/1980), na Floresta Atlântica, no Nordeste (Siqueira, 1994) e na Floresta Estacional Decidual Submontana, no Baixo Paranaíba, em Minas Gerais (Carvalho et al., 1999).

Densidade: na Região de Misiones, na Argentina, sua freqüência como integrante da Selva Misionera varia entre 2 a 8 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963; Gartland et al. 1994).



Mapa 11. Locais identificados de ocorrência natural de angico-gurucaia (*Parapiptadenia rigida*), no Brasil.

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados três indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm em Mato Grosso do Sul e no Estado de São Paulo, a 2.300 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excluindo-se o norte e o noroeste do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste e em Mato Grosso do Sul.

Deficiência hídrica: no Brasil: nula, sem estação seca definida, na Região Sul; pequena, no inverno, no Planalto Norte do Paraná e na Serra do extremo sul de Mato Grosso do Sul; e moderada, no inverno, no oeste do Estado de São Paulo, no norte do Paraná e de Mato Grosso, com estação seca de até 3 meses. Na Argentina, o período seco prolonga-se por até 9 meses (Arboles..., 1978).

Temperatura média anual: 15,5°C (Caçador, SC) a 25°C (Corumbá, MS).

Temperatura média do mês mais frio: 10,7°C (Caçador, SC) a 21,1°C (Corumbá, MS).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Caçador, SC) a 27,2°C (Corumbá, MS).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af) e (Am) (mais raro); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) (predominante) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Parapiptadenia rigida ocorre naturalmente em vários tipos de solos. Essa espécie cresce tanto em solos úmidos como em secos, sendo mais abundante em solos bem drenados; adapta-se bem a solos rasos, principalmente os derivados de basalto, sendo freqüente nas encostas dos vales (Embrapa, 1988).

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, como de boa fertilidade química, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa. Deve-se evitar seu plantio nos solos excessivamente úmidos e de baixa fertilidade química.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos são colhidos diretamente na árvore, quando mudam da coloração verde para marrom e iniciam a deiscência. Após a colheita, são colocados ao sol, para que se abram.

A semente é facilmente extraída da vagem e secada na sombra. Um quilo de frutos tem aproximadamente 143 g de sementes (Longhi, 1995).

Número de sementes por quilo: 20 mil (Durigan et al., 1997) a 47 mil (Maixner & Ferreira, 1976) no Brasil. Na Argentina, entre 36.100 (Eibl et al., 1994) a 50 mil (Castiglioni, 1975).

Relação peso de sementes por peso de frutos: 14,3% a 15,9% (Mello, 1984).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência

Longevidade e armazenamento: as sementes do angico-gurucaia apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994). O período em que as sementes dessa espécie se mantêm viáveis após a coleta dificulta sua utilização.

A perda da viabilidade ocorre em 60 dias (Marchetti, 1984), 90 dias (Ramos, 1981) ou 120 dias (Figliolia et al., 1986/1988) quando as sementes são estocadas em ambientes não controlados.

Sementes com faculdade germinativa inicial de 97%, acondicionadas em sacos de papel kraft, armazenadas em câmara seca à temperatura ambiente, com umidade relativa de 50%, apresentaram, aos 29 meses, germinação média de 46,5% (Amaral et al., 1988).

Em outro teste, as sementes com germinação inicial de 100%, armazenadas em câmara fria (4°C e 96% de UR) em saco de plástico, apresentaram, após 12 meses, germinação de 90% (Ramos & Bianchetti, 1984).

Fowler & Carpanezzi (1998) preconizam que as sementes dessa espécie podem ser armazenadas por 12 meses em câmara fria e embalagem de polietileno, com a manutenção de 56% do poder germinativo inicial.

As sementes podem ser secadas em estufa a 42°C até 8,7% do teor de umidade, sem grandes perdas no poder germinativo (Ramos, 1981a).

Sementes de angico-gurucaia com faculdade germinativa inicial de 64%, liofilizadas a 4% de umidade, acondicionadas em vidros fechados

envoltos em papel-alumínio e armazenadas em condições normais, apresentaram germinação de 45% após 420 dias, enquanto as não-liofilizadas apresentam 0% (Figliolia et al., 1986/1988).

Germinação em laboratório: as melhores temperaturas para germinação são 20°C a 25°C e os melhores substratos são: areia, vermiculita nº 3, papel-toalha e papéis mata-borrão verde e branco (Ramos & Bianchetti, 1984; Ramos et al., 1995).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensão mínima de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio, entre 0,5 a 1 cm de profundidade (Dias et al., 1980; Marchetti, 1984).

A repicagem deve ser efetuada entre 1 a 2 semanas após a germinação, ou quando as plântulas atingirem 3 a 4 cm de altura (Alcalay et al., 1988). Durigan et al. (1997) mencionam que as plântulas dessa espécie não reagem bem à repicagem. Desde tenra idade, a muda apresenta raiz pivotante acentuada, em relação às secundárias ou laterais.

Germinação: epígea, com início entre 3 e 40 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 100%); média de 70%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 5 meses após a semeadura. Mudas superiores a 40 cm de altura são de difícil pegamento no campo.

Segundo Durigan et al. (1997), as mudas ficam prontas em cerca de 6 meses e não devem ser mantidas muito tempo em viveiro, pois a mortalidade de mudas grandes costuma ser alta.

Cuidados especiais: em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul, recomenda-se o uso de mudas em raiz nua, para o plantio (Amaral & Araldi, 1979). É recomendado o uso de serragem e sepilho para proteção de canteiros de semeadura (Ramos, 1981; Ramos et al., 1983).

Associação simbiótica: as raízes de angico-gurucaia associam-se com *Rhizobium*, formando nódulos coralóides e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984); aparenta ser espécie promíscua (Carvalho & Carpanezzi, 1982). Recomenda-se espalhar no viveiro, um pouco de terra retirada sob angicos velhos, para inoculação.

Características Silviculturais

O angico-gurucaia é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995); tolerante a baixas temperaturas. Árvores adultas na floresta nativa suportam temperatura mínima absoluta de até -11°C.

Hábito: a espécie apresenta ramificação precoce e inclinação inicial da planta que torna-se menos acentuada com o passar dos anos, havendo gradativo endireitamento do caule.

Aconselha-se, na fase inicial do plantio, colocar um tutor, geralmente taquara de 2 m de altura, para a muda ficar ereta. Sem essa proteção, a planta fica quase acamada no solo.
Não apresenta desrama natural; necessita de poda de condução e dos galhos, freqüente e periódica. A desrama pode ser feita a partir de 2 anos de idade (poda verde).

Métodos de regeneração: o angico-gurucaia pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, por mudas ou por semeadura direta no local definitivo de plantio.

Para corrigir a tortuosidade do fuste (característica dessa espécie) que tem tendência a entortar-se e a ramificar-se, aconselha-se usar espaçamento inicial apertado (exemplo: 3 x 0,7 m) com posterior raleio; plantio misto com acácia-negra (*Acacia mearnsii*), bem-sucedido, no Rio Grande do Sul (Lazzari & Mattos, 1980), e plantio em linha em faixas abertas na direção Norte — Sul, em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* (Zelazowski & Lopes, 1993).

A capacidade de rebrota dessa espécie é fraca ou inexistente.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para sistema silviagrícola, para sombreamento de pastagens, por apresentar copa ampla.

Conservação de Recursos Genéticos

Parapiptadenia rigida está na lista das espécies que correm perigo de extinção, sendo sua conservação genética feita por populações-bases ex situ no Estado de São Paulo (Siqueira & Nogueira, 1992).

Crescimento e Produção

Os plantios de angico-gurucaia têm boa aceitação em programas de fomento. Entretanto, esses plantios apresentam grande heterogeneidade em altura, diâmetro e forma (Embrapa, 1986; 1988). O crescimento dessa espécie varia de lento a moderado (Tabela 11).

A produtividade volumétrica máxima registrada é 13,40 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 12 anos. O baixo crescimento observado em Chapecó, SC, deveu-se às geadas fortes verificadas nos 2 anos do experimento.

Tabela 11. Crescimento de *Parapiptadenia rigida* em experimentos no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	44,0	4,33	6,0	...	LVdf
Campo Mourão, PR[1]	12	3 x 3	95,0	13,93	16,1	13,40	LVdf
Cantagalo, PR[1]	2	3 x 2	29,6	0,41	...	...	LVd
Chapecó, SC[1]	2	3 x 2	77,0	0,34	...	...	LVdf
Colombo, PR (c)[1]	6	7 x 1	84,0	1,38	...	...	CHa
Colombo, PR (c)[1]	10	10 x 4	33,3	5,15	4,5	...	CHa
Colombo, PR (c)[1]	8	7 x 1,5	75,0	3,86	...	...	CHa
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	100,0	2,94	...	...	CHa
Dois Vizinhos, PR[2]	10	2,5 x 2,5	91,7	8,10	10,0	4,65	LVdf
Dois Vizinhos, PR[2]	14	2 x 2	51,9	9,08	9,8	3,20	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	3	4 x 3	100,0	3,61	3,9	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 2,5	83,3	6,50	6,6	1,00	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	3 x 3	90,6	6,17	7,8	1,65	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 4	100,0	8,72	12,2	3,55	LVdf
Irati, PR (c)[4]	7	3 x 1	10,7	2,00	...	...	PVAd
Laranjeiras do Sul, PR[5]	6	3 x 3	83,3	7,58	10,0	...	LVdf
Mandaguari, PR[6]	8	2 x 1,5	85,0	7,00	8,5	7,00	LVd
Pinhão, PR[2]	10	2,5 x 2,5	85,3	9,37	13,6	9,30	LVdf
Santa Helena, PR (e)[7]	5	4 x 2	80,5	5,64	4,2	...	LVef
Santa Helena, PR (f)[7]	5	4 x 2	100,0	5,73	3,8	...	LVef
Santa Helena, PR[8]	7	4 x 4	...	14,09	18,5	...	LVef
Santa Helena, PR (g)[9]	10	3 x 3	93,7	12,25	18,4	...	LVef
Toledo, PR[1]	82 (h)	4 x 4	100,0	10,91	13,6	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3 ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha
(d) Dados fornecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.
(e) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Leste – Oeste em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala.*
(f) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Norte – Sul em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala.*
(g) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(h) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Carvalho, 1982.
[5] Embrapa Florestas / Araupel.
[6] IAP (d).
[7] Zelazowski & Lopes, 1993.
[8] Zelazowski et al., 1991.
[9] Itaipu Binacional.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do angico-gurucaia é densa (0,75 a 1,00 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Celulosa Argentina, 1973; Mainieri & Chimelo, 1989; Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,54 a 0,69 $g.cm^{-3}$ (Silva et al., 1982).

Cor: o alburno é de coloração branco-amarelada e o cerne castanho ou castanho-amarelo, escurecendo para o castanho-avermelhado.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa; textura média a grosseira; grã direita a irregular. Cheiro imperceptível e gosto levemente adstringente.

Durabilidade natural: madeira de alta durabilidade, em condições favoráveis ao apodrecimento. É considerada madeira imune ou muito resistente ao cupim. Em solos muito úmidos, ocorre uma deterioração prematura da madeira, a partir do centro.

Preservação: madeira com baixa permeabilidade às soluções preservantes.

Secagem: lenta e difícil, passível de empenamentos e rachaduras.

Trabalhabilidade: média a difícil, em todas as operações com máquinas.

Outras Características

- Entre as espécies de madeira semelhantes ao angico-gurucaia, mencionam-se *Calophyllum brasiliense* (ver Guanandi); *Lecythis pisonis*, conhecida por sapucaia e *Pterodon pubescens*, conhecida por faveiro (Tortorelli, 1956).

- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Prates (1990) e em Gartland et al. (1995).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do angico-gurucaia, por ser de durabilidade natural alta e resistência mecânica e retratibilidade médias, é indicada para construção rural e civil, em peças como vigas, caibros, ripas, marcos de portas, janelas, tacos e tábuas para assoalhos e caixilharia.

É indicada ainda para carpintaria em geral, carroçarias, parquetes, vigamentos de pontes, bolas de boliche; dormentes, mourões, estacas, esteios, chapas compensadas, postes e peças torneadas.

Energia: lenha e carvão, considerados de muito boa qualidade. A madeira dessa espécie é muito difícil de rachar com machado. Poder calorífico da madeira de 5.324 kcal/kg (Silva et al., 1983); lignina com cinzas de 32,24% (Wasjutin, 1958).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Goma: quando novo, o angico-gurucaia apresenta uma goma amarelada vinda da casca, que pode substituir a goma arábica. A casca é rica em goma-resina.

Saponinas: pouca presença na casca e presença intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Substâncias tanantes: pouca presença de tanino na casca e presença intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990). No Paraguai, reporta-se à casca contendo 6% a 20% de tanino (Lopez et al., 1987).

Forrageiro: a forragem do angico-gurucaia apresenta 18,9% de proteína bruta e 9,3% de tanino (Leme et al., 1994), muito apreciada pelo gado nelore.

Medicinal: na medicina popular, o chá da casca é empregado como tônico amargo e depurativo, no tratamento de disenterias.

O chá é usado também no combate ao raquitismo, inapetência, debilidade, etc. Como hemostático é usado nas hemorragias uterinas, como nas dismenorréias e hemorragias em geral.

Externamente, o decoto é usado no tratamento da leucorréia (corrimento vaginal) e da blenorragia (gonorréia) e indicado também para lavagens vaginais (Körbes, 1995).

A tintura da casca é indicada no tratamento de reumatismo, contusões, golpes (ferimento ou pancada com instrumento cortante ou contundente), pois fortalece os ossos. A tintura é usada também no tratamento da sinusite e da tosse (Franco, 1997).

A goma é emoliente e peitoral, sendo empregada nas afecções bronco-pulmonares e catarrais, e na desobstrução das vias respiratórias, como calmante da tosse e da asma, facilitando a expectoração. É muito usada em forma de xarope, de sabor agradável.

Dissolvendo-se a goma em água morna ou em infusão de flores de malva, e adoçando-se este preparado com mel ou açúcar, obtém-se um remédio útil na cura de bronquites (Reitz, 1950).

Paisagístico: espécie usada em arborização de ruas em várias cidades brasileiras, entre as quais, Curitiba, PR (Roderjan, 1989), Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990) e Santa Maria, RS (Santos & Teixeira, 1990), possuindo características ornamentais que a recomendam para o paisagismo em geral (Lorenzi, 1992), bem como arborização de rodovias, praças e parques.

Reflorestamento para recuperação ambiental: o angico-gurucaia é recomendado para restauração de mata ciliar em locais com ausência de inundação ou com inundações periódicas de rápida duração (Ferreira, 1983; Salvador, 1987; Durigan & Nogueira, 1990), e ainda na recuperação de áreas degradadas (Souto, 1984).

Nos plantios, apresenta boa deposição de folhedo, que dificulta o aparecimento de vegetação invasora e da biodiversidade, devendo-se investigar possível efeito alelopático. Essa espécie não apresenta restrições no uso da água do solo no decorrer do inverno, assinalando mesmo sua maior média de consumo nesse período. Seu maior consumo foi na primavera (Mello, 1961).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: entre as pragas, destacam-se:

- Caruncho (*Merobruchus* sp.) Coleoptera: Bruchidae, infestando frutos e sementes, com variação das sementes destruídas de 1% a 24% (Link et al., 1988).
- Os serradores cerambicídeos: *Oncideres saga saga* e *Oncideres impluviata* com danos leves (Link et al., 1984) e *Oncideres gutturator*, com danos de grau variável (Insectos..., 1990).

Doenças: como doenças, cita-se o *damping-off*, doença fúngica que ataca o colo da planta, levando-a à morte, na fase de viveiro.

Quando em maciços quase puros, é muitas vezes atacada por fungos e brocas-de-raiz, o que provoca a morte em reboleiras, sobrando poucos exemplares ou exemplares ocos.

Espécies Afins

Além de *Parapiptadenia rigida*, ocorrem mais quatro espécies do gênero *Parapiptadenia* Brenan, na parte tropical da América do Sul:

- *Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan; conhecido por angico-de-flor-roxa, com ocorrência na Bahia, no Espírito Santo e no Estado do Rio de Janeiro, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).
- *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M.P. Lima & Lima; com ocorrência na Bahia (Lewis, 1987) e em Pernambuco (Pereira et al., 1993).
- *Parapiptadenia blanchetii* (Benth.) Vaz & M. P. Lima; com ocorrência na Bahia.
- Somente *Parapiptadenia excelsa* Burkart não ocorre no Brasil.

Parapiptadenia rigida é bem distinta das demais espécies brasileiras e caracteriza-se, principalmente, pelas flores amarelo-esverdeadas e pelos folíolos linear-falcados com nervura principal submarginal (Lima & Lima, 1984).

As espécies de *Parapiptadenia* são muito afins das de *Piptadenia*, mas diferenciam-se pelas sementes aladas, planas, com testa muito tênue não marcada por pleurograma (Lima, 1985).

Segundo Rizzini (1971) semelhante em geral à *Parapiptadenia rigida* é *Piptadenia gonoacantha* (ver Pau-Jacaré), da qual separa-se pelos frutos e pela casca.

Angico-Vermelho

Anadenanthera colubrina var. *cebil*

Árvore (Uberlândia, MG)
Foto: Antonio A. Carpanezzi

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Angico-Vermelho

Anadenanthera colubrina var. *cebil*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altschul; Contrib. Gray Herb. 193: 53, 1964.

Sinonímia botânica: *Acacia angico* Griseb.; *Anadenanthera macrocarpa* (Bentham) Brenan; *Niopa macrocarpa* (Bentham) Britt. & Rose.; *Piptadenia macrocarpa* Bentham; *Piptadenia macrocarpa* Bentham var. *cebil* (Griseb.) Chad & Hass.

Nomes vulgares no Brasil: angico, em todo o Brasil; angico-amarelo; angico-branco, na Paraíba, no Rio Grande do Norte e no Estado de São Paulo; angico-brabo, na Bahia, em Pernambuco, e no Rio Grande do Norte; angico-caroçudo, na Paraíba; angico-castanho; angico-cedro; angico-fava; angico-jacaré, na Bahia; angico-mama-de-porco; angico-manso, na Paraíba e em Pernambuco; angico-preto, na Bahia, no Espírito Santo, no Maranhão, na Paraíba, no Paraná, em Pernambuco, no Rio Grande do Norte e no Estado de São Paulo; angico-preto-rajado; angico-rajado; angico-rosa; angico-verdadeiro, em Pernambuco e no Piauí; angico-de-caroço, na Bahia e em Pernambuco; angico-de-casca, em Sergipe; angico-de-curtume, no Paraná; angico-do-banhado; angico-do-campo; angico-do-mato; angico-dos-montes; arapiraca; brincos-de-sagüi; brincos-de-sauí; cambuí-ferro; curupai; guarapiraca; guarucaia e paricá.

Nomes vulgares no exterior: cebil colorado, na Argentina; cebil e curupaú, na Bolívia, e kurupa'y kuru, no Paraguai.

Etimologia: *Anadenanthera* significa antera sem glândulas; o termo *colubrina* vem do latim *coluber*, *bri* em alusão a cobra; *cebil é* palavra de origem espanhola, comum às leguminosas.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 8 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta, na floresta estacional.

No Cerrado e na Caatinga, o angico-vermelho apresenta porte menor, com altura variando de 3 a 15 m.

Tronco: reto ou tortuoso. Fuste com até 13 m de altura.

Ramificação: cimosa, dicotômica.
Copa abaulada, com os galhos apresentando acúleos e lenticelas.

Casca: com espessura de até 30 mm. A casca externa é geralmente pardo-grisácea acinzentada, com muitas variações em sua morfologia, como: completamente coberta de acúleos, escura, profundamente gretada, áspera, apresentando arestas salientes; com poucos acúleos, podendo ser lisa, totalmente desprovida de acúleos e ter fissuras longitudinais pouco profundas. A casca interna é esbranquiçada.

Folhas: bipinadas, com até 30 pares de folíolos opostos e 60 a 80 pares de foliólulos; pecíolo com glândula preta elipsóide, localizada junto à inserção e mais algumas menores entre os últimos pares de folíolos.

Flores: hermafroditas, de coloração branca, pequenas, reunidas em capítulos globosos axilares ou terminais.

Fruto: folículo achatado (Lima, 1985), deiscente, coriáceo, castanho-avermelhado, com superfície rugosa e dotada de pequenas excrescências, com 8 a 32 cm de comprimento por 1,5 a 3 cm de largura. Cada fruto contém 8 a 15 sementes.

Semente: de coloração marrom-escura, tendendo para preto, orbicular chata, lisa lustrosa, sem asa, comprimida ou achatada, com pequena reentrância hilar, com 12 a 20 mm de comprimento e 12 a 15 mm de largura (Souza & Lima, 1982).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas da família Apidae, em sua maioria indivíduos da espécie *Apis mellifera* (Justiniano & Fredericksen, 1998).

Floração: de julho a novembro, em Mato Grosso do Sul; em agosto, na Bahia; de agosto a setembro, no Distrito Federal; de agosto a dezembro, no Ceará; de agosto a janeiro, em Pernambuco; em setembro, no Piauí; de setembro a outubro, em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro e no Paraná; e de setembro a novembro, no Estado de São Paulo.

A intensidade de árvores apresentando flores e frutos, aos 3 anos de idade, em Petrolina, PE, foi 67% (Lima, 1982).

No Ceará, essa espécie apresentou florescimento irregular, não florescendo durante um ano, mas floresceu duas vezes no ano seguinte (Pereira et al. 1990).

Frutificação: os frutos amadurecem de março a maio, no Paraná; de abril a outubro, no Estado de São Paulo; em junho, no Piauí; de julho a agosto, no Distrito Federal; em agosto, em Minas Gerais; de agosto a setembro, no Espírito Santo; de agosto a outubro, na Bahia; de agosto a novembro, em Pernambuco; e em outubro, em Mato Grosso. A floração e a frutificação são bianuais em Pernambuco (Machado & Barros, 1997).

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 4° S no Ceará a 26° S no Paraná, no Brasil; o limite Sul de sua área de distribuição é 27° S na Argentina.

Variação altitudinal: de 15 m, no Rio Grande do Norte a 1.300 m de altitude em Minas Gerais. Na Bolívia, a espécie atinge até 2.000 m de altitude (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* é encontrada de forma natural no norte e no nordeste da Argentina (Arboles..., 1978; Martinez-Crovetto, 1963), no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 12):

- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Lima, 1975; Rizzini, 1976; Lima, 1977; Lewis, 1987; Lima & Lima, 1998; Lima et al., 1999).
- Ceará (Ducke, 1959; Tavares et al., 1969; Parente & Queirós, 1970; Tavares et al., 1974a; Tavares et al., 1974b; Fernandes, 1982; Martins et al., 1982; Figueiredo et al., 1998).
- Espírito Santo (Posse et al., 1997; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Ratter et al., 1978; Paula, 1981; Motta et al., 1997; Rosa et al., 1997).

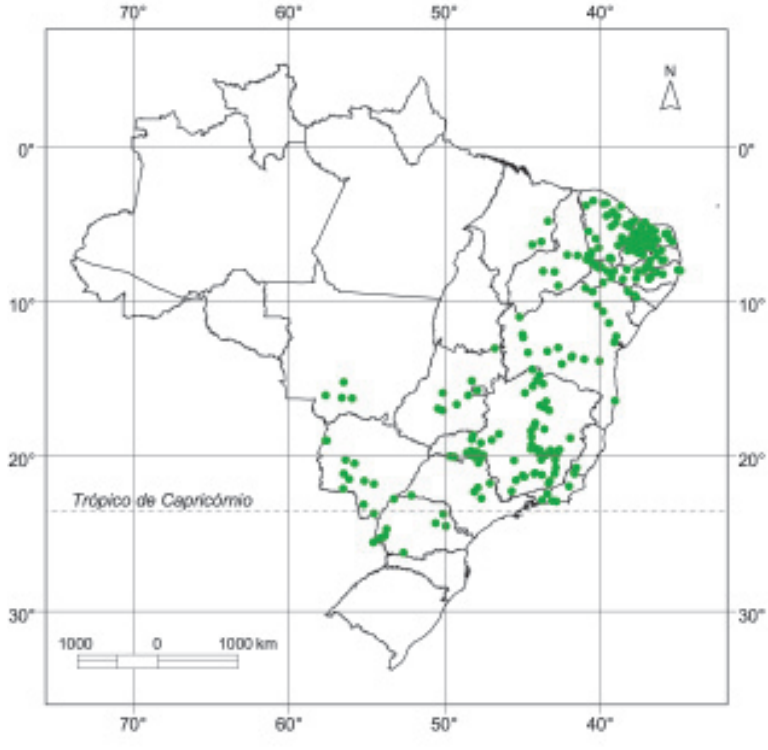
- Maranhão (Rizzini, 1971; Berg & Silva, 1986).
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Pott & Pott, 1994; Pott et al., 2000).
- Minas Gerais (Thibau et al., 1975; Magalhães & Ferreira, 1981; Strang et al., 1982; Giulietti et al., 1987; Brandão et al., 1989; Brandão & Gavilanes, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993; Brandão & Araújo, 1994; Brandão et al., 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Brandão, 1995; Brandão et al., 1995a; Brandão et al., 1995b; Gavilanes et al., 1995; Silveira et al., 1995; Oliveira & Schiavini, 1996; Brina, 1998).
- Paraíba (Tavares et al., 1975; Marinho & Brilhante, 1998; Barbosa & Barbosa, 1999; Cordeiro & Trovão, 2000).
- Paraná (Wasjutin, 1957; Paraná, 1968; Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954, 1970; Drumond et al., 1982; Lira et al., 1987; Miranda, 1989; Araújo et al., 1991; Barbosa, 1991; Alcoforado Filho, 1993; Ferraz, 1994; Machado & Barros, 1997; Silva & Barbosa, 1997; Sá, 1998; Carvalho & Rodal, 1999).
- Piauí (Rizzini, 1976; Castro et al., 1982; Fernandes, 1982).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta et al., 1989; Bloomfield et al., 1997a; Bloomfield et al., 1997b; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Rio Grande do Norte (Lima, 1964; Tavares et al., 1975; Oliveira, 1976; Ferreira & Vale, 1992; Carvalho et al., 1994; Meunier & Carvalho, 2000).
- Estado de São Paulo (Kageyama, 1986; Toledo Filho, 1988; Mainieri & Chimelo, 1989; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997; Nagase et al., 1999).
- Sergipe (Lima et al., 1979; Souza, 1983; Amaral et al., 1998).
- Tocantins.
- Distrito Federal (Silva Júnior, 1999).

Entre os angicos brasileiros, o angico-vermelho é o que tem a maior abrangência geográfica.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Nave et al., 1997).

Características sociológicas: o angico-vermelho apresenta expressiva regeneração natural via sementes. Num inventário realizado em Alagoinha, PE, numa vegetação de Caatinga, o total de indivíduos encontrados num hectare foi de 192, assim distribuídos: 88,55% de jovens, 4,17% de juvenis e 7,29% adultos (Silva & Barbosa, 1997). Na floresta primária, ocorre somente como árvore adulta.



Mapa 12. Locais identificados de ocorrência natural de angico-vermelho (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*), no Brasil.

Regiões fitoecológicas: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* é assinalada na Floresta Estacional Semidecidual, sendo comum em áreas com afloramento rochoso; na Floresta Estacional Decidual (Pott et al., 2000); no Cerradão; na Caatinga Arbórea/Mata Seca (Fernandes, 1992; Brandão & Gavilanes, 1994; Lima & Lima, 1998), e no Pantanal Mato-Grossense, onde é freqüente nas partes secas calcárias (Conceição & Paula, 1986).

Anadenanthera colubrina var. cebil ocorre, também, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) onde é menos comum nos campos rupestres ou de altitude, e nas áreas erodidas de calcário Bambuí, no sudoeste da Bahia (Lima, 1977).

Das espécies brasileiras de angico é a que prefere as matas mais secas. Fora do Brasil habita a Selva Misionera e a Selva Tucumano-Boliviana.

Densidade: numa área de Caatinga, na Bahia, foram encontrados 117 indivíduos por hectare (Lima & Lima, 1998), na Bacia do Rio Piranhas, na Paraíba, entre 1 a 23 árvores por hectare e no Rio Grande do Norte, entre 2 a 5 árvores (Tavares et al., 1975). Sá (1998). Em inventário florestal em Pernambuco, foram encontradas entre 10 a 80 árvores por hectare no sertão, e entre 23 a 130 árvores por hectare no agreste (Sá, 1998).

Numa área de Floresta Estacional em Uberlândia, MG, foram constatados 600 indivíduos por hectare (Oliveira & Schiavini, 1996). A estrutura da espécie na área estudada apresenta uma distribuição de diâmetro e altura em forma de *J* invertido, característica de populações estáveis. Silva et al. (1990) encontraram 26 árvores por hectare numa mata de galeria no Distrito Federal.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 400 mm na Bahia e em Pernambuco, a 2.500 mm em Pernambuco.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no Paraná, e periódicas, com chuvas concentradas no verão nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste ou chuvas de verão e de outono, no Nordeste.

Deficiência hídrica: leve, no Paraná, e até muito forte na Região Nordeste, com período seco de até 9 meses. Resiste bem nas regiões com elevado déficit hídrico de 800 a 1.300 mm (Ribaski & Lima, 1997).

Temperatura média anual: 18ºC (Barbacena, MG) a 29,4ºC (Picos, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5ºC (Telêmaco Borba, PR) a 26ºC (Morada Nova, CE e Picos, PI).

Temperatura média do mês mais quente: 20ºC (Diamantina, MG) a 30,9ºC (Picos, PI).

Temperatura mínima absoluta: -5ºC (Telêmaco Borba, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, no Paraná, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb); tropical (Af, Am e Aw) e semi-árido (BSh).

Solos

O angico-vermelho é uma espécie calcícola característica. Ocorre indiferentemente em solos secos e úmidos, porém profundos. Tolera solos rasos, compactados, mal drenados e até encharcados, de textura média a argilosa.

Na Região Nordeste, ocorre nos solos de origem sedimentar, principalmente areníticos, calcários e aluviais. Em plantios, tem crescido melhor em solo de boa fertilidade química, profundo, bem drenado e com textura argilosa.

Segundo Barbosa (1991), essa espécie se enquadra verdadeiramente no grupo das plantas que sobrevivem em solo sujeito a estresse hídrico, tendo em vista suas características adaptativas de crescimento (raiz/caule) e presença de órgão radicular com reserva de água e amido nas plantas jovens, sendo uma espécie indicada para os programas de florestamento e reflorestamento do Semi-Árido nordestino.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita dos frutos faz-se diretamente da árvore, assim que tem início a abertura natural. Com a exposição das vagens ao sol, as sementes são liberadas e devem ser recolhidas rapidamente e secas à sombra, para que não percam o poder germinativo (Durigan et al., 1997).

Número de sementes por quilo: 6.500 (Carvalho, 1976) a 8 mil (Castiglioni, 1975).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes com faculdade germinativa inicial de 90%, armazenadas em embalagem de polietileno em câmara fria aos 12 meses, apresentaram germinação de 88%, enquanto as armazenadas em condições de ambiente não controladas apresentaram germinação de 25% (Duarte, 1978).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se fazer a semeadura em sementeiras, para posterior repicagem, ou em sacos de polietileno de dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem pode ser feita 3 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: fanerocotiledonar ou epígea, com a emergência das plântulas ocorrendo entre 2 e 33 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, com média de 80%. As mudas ficam prontas, no mínimo, em 4 meses.

Apresenta raiz pivotante acentuada, em relação às laterais. A planta jovem forma tubérculo lenhoso pequeno, na raiz axial.

Cuidados especiais: devido à rápida germinação e rusticidade, demonstra boas possibilidades de utilização em semeadura direta no campo, mesmo em locais de solos pobres e erodidos de encostas desnudas. Mudas maiores que 1,50 m são difíceis de transplantar.

Associação simbiótica: as raízes do angico-vermelho associam-se com *Rhizobium*. Esses apresentam nódulos eficientes e de formato coralóide (Vasconcelos, 1982; Faria et al., 1984).

Propagação vegetativa: propaga-se por enxertia, através do método da garfagem em fenda cheia, apresentando, aos 30 dias, 100% de pegamento (Silva, 1982). Também podem ser usadas estacas de brotação do toco ou radiciais. Silveira & Paula (1998) estabeleceram um protocolo de micropropagação a partir de sementes germinadas in vitro.

Características Silviculturais

O angico-vermelho é uma espécie essencialmente heliófila, medianamente tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: as plantas jovens apresentam inclinação do caule, que vai diminuindo gradativamente no decorrer do desenvolvimento, principalmente em maciços homogêneos. Ocorrem árvores tortuosas e bifurcadas. Os ramos são persistentes, necessitando de poda de condução e de corte.

Métodos de regeneração: o angico-vermelho pode ser plantado em plantio puro a pleno sol, com bom desenvolvimento e expressiva regeneração natural por sementes; em plantio misto, associado com espécie pioneira de crescimento rápido para melhorar sua forma (Kageyama et al., 1990) e no tutoramento de espécies nativas secundárias-clímaces, ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação arbórea e plantado em linhas. Essa espécie brota da touça, após corte, podendo ser manejada pelo sistema de talhadia.

Sistemas agroflorestais: a espécie é utilizada no sombreamento de pastagens, mais comumente na Região Nordeste, por apresentar copa ampla.

Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente do estrato alto nas cortinas de três ou mais fileiras, em fileiras centrais ou para o enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Nas cortinas, plantar entre 4 a 5 m entre as árvores.

Conservação de Recursos Genéticos

Anadenanthera colubrina var. *cebil,* na Região do Cariri paraibano, é considerada espécie em extinção (Cordeiro & Trovão, 2000).

Crescimento e Produção

O crescimento do angico-vermelho é moderado a rápido (Tabela 12), podendo atingir produtividades de até 25,55 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Entretanto, em regiões mais secas do Nordeste, em espaçamento de 3 x 2 m, apresentou, aos 12 anos de idade, altura média de 5, 5 m, um DAP de 9 cm, com uma produtividade de 1,8 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Ribaski & Lima, 1997).

Essa espécie pode ser cortada a partir de 5 anos para lenha (dimensões de 8 a 12 cm de diâmetro); 8 anos para mourão, e entre 20 a 25 anos para madeira (na Região do Cerrado, a partir de 30 anos).

O tempo médio para essa espécie atingir 40 cm de diâmetro, na vegetação natural, foi estimado em, no mínimo, 55 anos (Mattos, 1999).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do angico-vermelho é densa (0,84 a 1,10 g . cm^{-3}), a 15% de umidade (Labate, 1975; Paula, 1981; Mainieri & Chimelo, 1989; Pereira & Mainieri, 1957).

Massa específica básica: 0,62 $t.m^{-3}$ (Mendes et al., 1982).

Cor: o alburno é de coloração branco-amarelada, podendo exibir tonalidade rósea. Cerne castanho-amarelado quando recém-cortado, passando a castanho-avermelhado e escurecendo para vermelho-queimado; apresenta abundantes veios ou manchas arroxeadas, que são mais destacadas quando a madeira é recém-cortada.

Tabela 12. Crescimento de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* em experimentos, em seis estados do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Casa Branca, SP[1]	8	3 x 2	94,0	6,90	10,3	...	LVAd
Dionísio, MG[2]	9	3 x 2	58,7	13,90	11,8	10,00 (d)	LVAd
Floriano, PI[3]	5	...	71,0	3,77	...	...	...
Jaboticabal, SP[4]	4	2,8 x 2	96,8	7,35	8,3	...	LVd
Moji Guaçu, SP[5]	4	2 x 2	...	6,56	8,9	...	LVAd
Petrolina, PE[6]	3	3 x 2	96,0	2,45	2,8	...	LVAd
Rio Claro, SP[7]	50	...	...	32,00	41,0	...	LVd
Rio Formoso, PE[8]	11	2 x 2	11,3	10,50	13,0	1,80 (c)	LVAd
Santa Rita do Passa Quatro, SP[9]	25	...	...	17,17	36,4	...	LVd
Sobral, CE[3]	3	...	85,0	3,10	...	...	...
Telêmaco Borba, PR[10]	8	2 x 2	93,5	12,54	13,1	25,55 (d)	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$).
(b) LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(c) Volume calculado por valores médios de altura e de DAP.
(d) Volume calculado pelos autores.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Toledo Filho (1988).
[2] Mendes et al., 1982.
[3] Silva et al., 1980.
[4] Fonseca et al., 1974.
[5] Lima et al. (1990).
[6] Lima et al. (1982).
[7] Andrade (1941).
[8] Carvalho, 1987.
[9] Gurgel Filho et al., 1982.
[10] Speltz, 1968.

Características gerais: superfície pouco lustrosa e irregularmente áspera; textura média; grã irregular a reversa. Cheiro imperceptível e gosto ligeiramente adstringente.

Durabilidade natural: alta durabilidade e alta resistência ao apodrecimento. Estacas de cerne dessa espécie mostraram-se ser altamente resistentes a fungo e resistente ao cupim (Cavalcante et al., 1982). Estacas soterradas por 20 anos indicam que a vida média da madeira dessa espécie é de 15 a 20 anos (Rocha et al., 2000).

Preservação: apresenta baixa permeabilidade a soluções preservantes.

Outras caracteristicas: caracteres anatômicos da madeira dessa espécie podem ser encontrados em Mainieri & Chimelo (1989), em Moglia & Gimenez (1998) e em Mattos, 1999.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de angico-vermelho é indicada para construção rural, naval e civil, como vigas, caibros, ripas, marcos de portas e janelas, tacos e tábuas para assoalho, esquadrias; em obras hidráulicas e externas como carrocerias, estacas, esteios, postes, mourões, dormentes, cruzetas, madeiramento de currais e outros usos para fabricação de móveis, folhas faqueadas para lambris e peças torneadas.

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade. Madeira com teor de lignina muito alto, sendo considerada excelente para produção de álcool e coque (Paula, 1981). O índice de carbono fixo está em torno de 70% (Ribaski & Lima, 1997).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: as sementes do angico-vermelho encerram, como componente ativo fundamental, boa dose de alcalóide bufotenina. Maciel & Andrade (1996) encontraram, ainda, compostos fenólicos nas amêndoas e nos tegumentos dessa espécie.

Goma-resina: quando ferido, o tronco exsuda uma goma-resina amarelada em abundância, sem sabor e cheiro, semelhante à goma-arábica, com aplicações industriais e medicinais (Salomão & Silva, 1980). Observou-se que o mono-carvoeiro (*Callitrix argentata*) consome resina através de incisões realizadas no tronco e galhos (Justiniano & Fredericksen, 1998).

Substâncias tanantes: apresenta tanino nos frutos e na casca (13,6% a 20%), utilizados em curtumes (Tortorelli, 1956; Rizzini & Mors, 1976).

Espécie tradicionalmente utilizada para extração do tanino, na Chapada do Araripe, sul do Ceará (Pinheiro, 1997), e no comércio de cascas no Cariri Ocidental, como única fonte de tanino para os curtumes artesanais da Paraíba e de Pernambuco (Barbosa & Barbosa, 1999).

Entretanto, uma excessiva exploração da casca poderá levar a planta à morte (Ribaski & Lima, 1997).

Alimentação animal: folhas e galhos cortados secas ou fenadas constituem boa forragem, apresentando 14% de proteína bruta, com digestibilidade de 49% (Ribaski & Lima, 1997). Quando os animais têm acesso às folhas das árvores, podem ter intoxicação (Méndez & Riet-Correa, 2000); as folhas murchas, tornam-se tóxicas ao gado (Braga, 1960).

Apícola: as flores do angico-vermelho são melíferas, fornecendo pólen e néctar, com até 33% de açúcar (Barros, 1960). Na Chapada do Araripe, no sul do Ceará, o angico-vermelho é considerado uma das espécies apícolas mais importantes (Batista et al., 1997).

Medicinal: a casca é usada em medicina caseira, em infusão, xarope, maceração e tintura, e tem propriedades hemostáticas, adstringentes e peitorais. O uso da resina e das folhas, na forma de xarope e chá, é considerado depurativo do sangue, sendo recomendado no combate ao reumatismo e à bronquite (Berg & Silva, 1986).

Paisagístico: espécie com potencial na arborização de parques, praças e rodovias (Toledo Filho & Parente, 1988). É utilizada na arborização de Brasília, DF (Jacinto & Imaña-Encinas, 2000).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada na restauração de mata ciliar, em locais sem inundação e para recuperação de áreas degradadas.

Principais Pragas e Doenças

Entre as principais pragas que atacam o angico-vermelho, os danos mais severos são causados pelo serrador (*Oncideres dejeani*) - Coleoptera: Cerambycidae; com corte dos ramos da planta, prejudicando seu desenvolvimento; pela coleobroca *Eburodacrys sexmaculata*, através da abertura de galerias longitudinais no lenho; geralmente as plantas atacadas secam e morrem (Gallo et al., 1978); por cupins, e ácaros (Vila & Flechtmann, 1970).

Em viveiro, é comum a ocorrência de tombamento.

A infestação por lianas não é muito freqüente nas árvores dessa espécie e corresponde, na Bolívia, só a 8,5%, sendo mais freqüente encontrar indivíduos geralmente adultos, infestados por *Philodendron esculentum*.

Espécies Afins

Até recentemente, o angico-vermelho era determinado por *Anadenanthera macrocarpa*, pois a mudança de nome, por ser recente, ainda é pouco divulgada, não estando ainda bem assimilada pelo público.

O angico-vermelho é aparentado a outros angicos. Nos herbários, essa espécie é freqüentemente confundida com *Anadenanthera peregrina* var. *peregrina* (o angico-da-amazônia) e *A. colubrina* var. *colubrina* (ver Angico-Branco), sendo necessário o exame de flores com botões para identificação segura (Ducke, 1959).

A espécie mais próxima é *A. peregrina* (L.) Spegazzini, da qual diverge pela presença de uma glândula nas anteras. Os frutos variam na forma e seus caracteres não permitem distinguir as espécies com segurança. Resta, ainda, verificar a presença ou a ausência da glândula, como caráter diferencial.

Araribá-Amarelo

Centrolobium microchaete

Árvore (Antonina, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Fruto
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Flores

Casca externa

Araribá-Amarelo

Centrolobium microchaete

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Centrolobium microchaete* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Centrolobium microchaete* (Martius ex Bentham) Lima; Arq. Jard. Bot. Rio de Jan. 27:177-191, 1983-1985.

Sinonímia botânica: *Centrolobium minus* sensu Rudd; *Centrolobium robustum* var. *microchaete* Martius ex Bentham.

Nomes vulgares no Brasil: araraúva; arariba; araribá, na Bahia, em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro, no Paraná e em Santa Catarina; araribá-rosa, no Espírito Santo e em Santa Catarina; araribá-róseo; araribá-vermelho; araruva; aribá; aririvá, no Paraná; carijó, no Estado de São Paulo; gororoba, petimuju, putumuju-castanho e roxinho, na Bahia; e iriribá; lei-nova, no Espírito Santo e em Minas Gerais; mutumunju; pitimuju, em Alagoas; potomuju; purumuiú; putumuju, no Ceará, na Bahia e no Espírito Santo; putumuju-amarelo; putumuju-mirim, no Ceará e na Bahia.

Nomes vulgares no exterior: tarara amarilla, na Bolívia.

Etimologia: *Centrolobium* vem do grego kentron (esporão), e lobium significa as vagens; os frutos, legumes, alusivos ao fato de o lóbulo grande do fruto ser dotado de uma espora, isto é, ter sua superfície revestida de espinhos agudos, à maneira de uma espora; *microchaete* significa pequeno fruto.

O nome comum araribá é proveniente da língua tupi (araryba), que significa árvore da arara; de ara, arara; e ybá = yb, árvore; á, fruto = fruto de arara (Bastos, 1952).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 5 a 15 m de altura e 40 a 70 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente reto e cilíndrico. Fuste com até 12 m de altura, com presença de sapopemas pouco desenvolvidas na base.

Ramificação: cimosa ascendente. Copa ampla geralmente arredondada, densifoliada.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é cinza-clara ou parda-acizentada, áspera, levemente fissurada na base do tronco, soltando pequenas placas. Apresenta lenticelas formando linhas longitudinais. A casca interna é amarelada.

Folhas: compostas, imparipinadas, alternas, até 60 cm de comprimento, sobre pecíolo puberulento de 5 a 8 cm de comprimento, com 15 a 20 pares de folíolos.

Folíolos cartáceos, alternos a opostos, com a face adaxial puberulenta sobre a nervura principal e puberulenta a glabra na abaxial, de 5 a 10 cm de comprimento por 2,5 a 3,5 cm de largura, apresentando pontuações resiníferas.

Flores: de corola amarela, com 10 a 12 mm de comprimento e cálice castanho-escuro-tomentoso, reunidas em panícula terminal com até 30 cm de comprimento.

Fruto: sâmara com 5,7 a 12 cm de comprimento e 2,9 a 4 cm de largura; ala cartáceo-coriácea, glabra, espinho estilar aderente à ala, cerca de 1 a 2,5 cm; núcleo seminífero basal, com espinhos de 0,8 a 1,5 cm de comprimento; estípete com 0,5 a 1,6 cm de comprimento (Lima, 1983/1985; Vidal, 1978b). Possui 1 a 2 sementes por fruto.

Sementes: inclusas no núcleo seminal, reniformes.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas sem ferrão, da subfamília Meliponinae (Justiniano & Fredericksen, 1998) e diversos insetos pequenos.

Floração: de novembro a março, em Santa Catarina; de novembro a maio, na Bahia; de janeiro a março, no Paraná; de fevereiro a março, no Estado de São Paulo, em abril, em Alagoas e de abril a maio, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem em março, no Ceará; de março a junho, em Santa Catarina; de março a julho, em Minas Gerais; de abril a agosto, no Paraná e de abril a outubro, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia a partir dos 4 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica; as sâmaras são carregadas pelo vento a distâncias consideráveis.

Ocorrência Natural

Latitude: *Centrolobium microchaete* ocorre em duas áreas disjuntas. A primeira no Ceará, entre 3°15' S a 4° S, e a segunda, no Leste do Brasil, entre 8° S em Pernambuco a 27°15' S em Santa Catarina, no Vale do Rio Tijucas.

Variação altitudinal: de 30 m, no litoral das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste a 900 m de altitude, no Ceará, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Centrolobium microchaete* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 13):

- Alagoas (Auto, 1998).
- Bahia (Lewis, 1987; Pinto et al., 1990).
- Ceará (Ducke, 1959; Parente & Queiróz, 1970; Lima, 1983/1985 e Fernandes, 1990).
- Espírito Santo (Peixoto & Gentry, 1990).
- Minas Gerais (Brandão, 1992, Lorenzi, 1998; Mendonça Filho, 1996).
- Paraná (Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Pernambuco (Guedes, 1992; Lima, 1956).
- Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965).
- Santa Catarina (Fischer, 1987; Reitz et al., 1978; Klein, 1979/1980).
- Sergipe (Souza et al., 1993).
- Estado de São Paulo (Custodio Filho et al., 1992).

A ocorrência dessa espécie na Bolívia (Justiniano & Fredericksen, 1998) é questionável, possivelmente tratar-se-ia de *Centrolobium tomentosum*, ou de outra espécie.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial.

Características sociológicas: espécie com grande predileção pelas associações secundárias, bastante freqüente nos capoeirões situados em solos úmidos e rara no interior da mata primária.

Na planície litorânea no Paraná e em Santa Catarina, é arvore freqüente, apresentando indivíduos em vários estágios de crescimento, mas com distribuição descontínua, formando por vezes, agrupamentos densos ao longo dos rios e riachos.

Regiões fitoecológicas: *Centrolobium microchaete* é espécie característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Terras Baixas, Submontana e na

Mapa 13. Locais identificados de ocorrência natural de araribá-amarelo (*Centrolobium microchaete*), no Brasil.

Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Peixoto et al., 1995), chegando aos encraves vegetacionais nas serras úmido-subúmidas do Ceará, à restinga, nas Regiões Sul e Sudeste e ao domínio da Caatinga, em Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994).

As populações do Sudeste — Sul do Brasil habitam as matas de encosta da Serra do Mar, principalmente nas áreas mais úmidas de baixa altitude. Tais populações ocasionalmente avançam para o interior de Minas Gerais, onde ocorrem em regiões mais altas, nas depressões próximas a córregos. Populações disjuntas foram encontradas nas partes altas das serras da Meruoca, da Ibiapaba e na Chapada do Araripe, no Ceará (Parente & Queiróz, 1970; Lima, 1983/1985; Fernandes, 1990; Fernandes, 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Ceará a 2.100 mm na Bahia.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na região litorânea da Região Sul — Sudeste e no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão nas demais regiões.

Deficiência hídrica: leve, de maio a setembro, na Região Sudeste, e moderada, de até 4 meses, no Ceará.

Temperatura média anual: 19,4°C (Viçosa, MG) a 24,8°C (Maceió, AL).

Temperatura média do mês mais frio: 14,8°C (Viçosa, MG) a 23,5°C (Maceió, AL).

Temperatura média do mês mais quente: 23,2°C (Belo Horizonte, MG) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: - 3,4°C (Indaial, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; máximo absoluto de dez geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Aw e Am); subtropical úmido (Cfa), em Santa Catarina; subtropical de altitude (Cwa e Cwb). Na região de Campina Grande do Sul, PR, quase divisa com o Estado de São Paulo, o clima é temperado úmido (Cfb).

Solos

O araribá-amarelo ocorre naturalmente em planícies, várzeas aluviais e início de encostas, e no noroeste do Ceará, em Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (Podzólico Vermelho-Amarelo).

Em plantios, prefere solos com propriedades físicas adequadas, como profundos, bem drenados e com textura que varia de franco-argilosa a argilosa, e de fertilidade química alta.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto é a unidade disseminadora, devendo ser coletado quando passa da coloração verde para a coloração escura, podendo ser colhido facilmente no chão. Deve-se cortar a asa, para facilitar a semeadura ou o armazenamento.

Recomenda-se a imersão rápida dos frutos em etanol absoluto, para a determinação da presença ou não de sementes (Queiróz et al., 1982).

Número de frutos por quilo: 450 a 505, sem asa (Queiróz et al., 1982) e 620 com asa.

Tratamento para superação de dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes nos frutos, fora de câmaras de armazenamento, somente são conservadas viáveis, por curto período de tempo.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear os frutos sem asas, de preferência em sementeiras, podendo-se, também, colocar dois deles diretamente em saco de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro. Quando necessária, a repicagem deve ser efetuada 1 a 2 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com hipocótilo alongado. A germinação inicia entre 12 a 60 dias após a semeadura, sendo variável, dependendo da procedência. Um exemplo em Santa Catarina. A freqüência de sementes nos frutos é baixa; sendo encontradas sementes em 10% a 27% dos frutos (Queiróz et al., 1982). As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 6 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: a espécie também se propaga por estacas caulinares.

Associação simbiótica: as raízes do araribá-amarelo associam-se com *Rhizobium*, apresentando nódulos globosos e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984; Montagnini et al., 1994). Recomenda-se inoculação com solo coletado debaixo de árvores adultas.

Características Silviculturais

O araribá-amarelo é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento na fase juvenil; medianamente tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: variável, desde crescimento monopodial, com a inserção dos galhos em pseudo-verticilos a tortuosa, bifurcada e com ramificação pesada. Apresenta desrama natural satisfatória, necessitando apenas de poda dos galhos nas árvores bifurcadas.

Métodos de regeneração: o araribá-amarelo pode ser plantado a pleno sol, em pequenos plantios puros, em áreas isentas de geadas; a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras, ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em vegetação secundária e plantado em linhas, em locais com ocorrência de geadas não muito severas. Brota da touça após corte, podendo ser manejado pelo sistema de talhadia.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de culturas e para arborização de pastos no litoral do Paraná (Baggio & Carvalho, 1990).

Conservação de Recursos Genéticos

Com o desmatamento indiscriminado na Floresta Atlântica, principal área de ocorrência dessa espécie, *C. microchaete* sofre amplo processo de erosão genética.

Deve-se incluí-lo, com urgência, na lista das espécies para conservação genética ex situ, não se esquecendo de preservar in situ a população disjunta, relicto da Floresta Atlântica de interior, encontrada no noroeste do Ceará, bem como a população assinalada pela primeira vez na Serra de Itabaiana, em Sergipe (Souza et al., 1993).

Crescimento e Produção

O crescimento do araribá-amarelo é moderado (Tabela 13). A produtividade volumétrica máxima registrada é 6,55 $m^3 . ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 10 anos. O material genético de *C. microchaete* plantado em todos os experimentos instalados pela Embrapa Florestas (Tabela 13) é proveniente de três origens Corupá e Florianopólis, de Santa Catarina e Morretes, Paraná.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do araribá-amarelo é moderadamente densa (0,70 a 0,85 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Boiteaux, 1947).

Massa específica básica: 0,66 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: alburno branco-amarelado. Cerne irregular quanto à cor, variando de amarelo-vivo ao castanho-avermelhado, freqüentemente com veias ou manchas e reflexos alaranjados.

Tabela 13. Crescimento de *Centrolobium microchaete* em experimentos na Bahia e no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Colombo, PR(c)[1]	14	10 x 4	83,3	8,47	10,6	...	CHa
Foz do Iguaçu, PR[2]	3	4 x 3	100,0	4,79	5,6	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR(d)[2]	5	4 x 4	61,1	7,48	9,4	1,45	LVdf
Paranaguá, PR(e)[1]	10	3 x 2	66,0	9,39	11,3	6,55	LVA
Ponta Grossa, PR[1]	4	3 x 2	72,5	1,87	...	...	LVd
Santa Cruz de Cabralia, BA[3]	14	2 x 2	...	10,30	14,5	...	...
Toledo, PR[1]	9	3 x 2	30,0	8,18	8,5	1,70	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LRD = Latossolo Vermelho distroférrico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVE = Latossolo Vermelho distrófico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Plantio de comprovação.
(e) Plantio em meia encosta, na face Sul.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] MontagninI et al., 1994.

Características gerais: superfície lisa ao tato e bastante lustrosa; textura média; grã direita. Cheiro pouco ativo, mas agradável, e gosto imperceptível.

Durabilidade natural: madeira com alta resistência ao apodrecimento.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de araribá-amarelo, por ter retratibilidade e resistência mecânica médias e aspecto agradável, é indicada para confecção de mobiliário e marcenaria de luxo, construção civil e naval, tanoaria, obras externas e hidráulicas, tábuas, tacos para assoalho, dormentes, lâminas faqueadas para painéis decorativos e peças torneadas.

Energia: lenha de primeira qualidade.

Celulose e papel: produz papel de baixa qualidade. Comprimento da fibra de 0,89 mm.

Matéria tintorial: cascas e raízes dessa espécie são tintoriais (Braga, 1976). Da casca, extrai-se corante cor-de-rosa ou carmim.

Substâncias tanantes: apresenta tanino na casca e nas folhas, mas só as folhas apresentam algum interesse econômico.

Paisagístico: espécie com potencial paisagístico, sendo recomendada para arborização (Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1998).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as flores dessa espécie são procuradas pelas formigas-cortadeiras. Observou-se, nos plantios, boa deposição de folhedo.

Espécies Afins

Existem quatro espécies de *Centrolobium* Martius extra-amazônicas:

C. microchaete, *C. robustum*, *C. sclerophyllum* e *C. tomentosum* (Lima, 1983/1985). *C. microchaete* tem grande afinidade com *C. robustum* (Vell.) Mart. ex Benth. (ver Araribá-Rosa), da qual é diferenciada pelas flores e frutos de menor tamanho.

Araribá-Rosa

Centrolobium robustum

Brotações
(Paranaguá, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Araribá-Rosa

Centrolobium robustum

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Centrolobium robustum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae: Papilionoideae)

Espécie: *Centrolobium robustum* (Vellozo) Martius ex Bentham, Leg Gen. Comm.: 95, 1837.

Sinônimia botânica: *Centrolobium robustum* (Vellozo) Bentham ex Martius; *Centrolobium robustum* var. *macrochaete* Martius ex Bentham; *Nissolia robusta* Vell.

Nomes vulgares: araribá, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo; aribá-amarelo; araribá-robusto, no Estado do Rio de Janeiro; erarobá, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; escovinha, no Estado de São Paulo; iriribá; lei-nova; putumuju e putumuju-gigante, na Bahia.

Etimologia: *Centrolobium* vem do grego kentron (esporão), e lobium, as vagens; os frutos legumes; *robustum* é por atingir porte muito elevado e por produzir sâmaras gigantescas, em relação às do gênero.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 7 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo alcançar até 30 m de altura e 90 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto, com sapopemas basais. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica. Copa ampla, larga e densifoliada.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é levemente fissurada, cinzento-clara ou pardo-acinzentada, na base do tronco, soltando pequenas placas.

Folhas: compostas, com 13 a 23 folíolos; folíolos ovados ou ovado-lanceolados, planos, assimétricos, cordados ou arredondados na base, agudos ou curto acuminados no ápice, membranáceos ou tênue-cartáceos, glabrescentes na face ventral, pubescentes na face dorsal e

tomentosos sobre a nervura mediana, 6 a 18 cm de comprimento e 3 a 9 cm de largura, apresentando pontuações resiníferas; pecíolo e raque esparso-tomentosos ou glabrescentes.

Flores: de corola amarelo-alaranjada com 17 a 18 mm de comprimento e cálice castanho-escuro-tomentoso, reunidas em panícula fusco-ferrugíneo-tomentosa, com 20 a 30 cm de comprimento.

Fruto: sâmara com 18 a 28 cm de comprimento por 6 a 12 cm de largura, glabra, achatada, com estípete de 1 a 2 cm de comprimento. Núcleo seminífero, provido de numerosos espinhos glabros com 1,5 a 5 cm de comprimento, brilhantes, dividido internamente em câmaras monospérmicas por 2 a 3 septos mais ou menos transversais (Lima, 1989/1990).

Ala coriácea, pubescente ou glabra, espinho estilar aderente à ala, cerca de 2 a 3 cm. Apresenta 1 a 3 sementes por fruto.

Sementes: oblongo-reniformes, separadas por septos transversais, sem albume, com tegumento de castanho-avermelhado a castanho-escuro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de outubro a janeiro, no Estado do Rio de Janeiro; de dezembro a fevereiro, no Estado de São Paulo, e de dezembro a abril, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a dezembro, no Paraná; de julho a agosto, no Estado do Rio de Janeiro; de agosto a outubro, no Espírito Santo, e de setembro a novembro, na Bahia.

O processo reprodutivo inicia a partir dos 2 anos de idade, em plantios, em sítios adequados.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica; os frutos são carregados pelo vento a distâncias consideráveis.

Ocorrência Natural

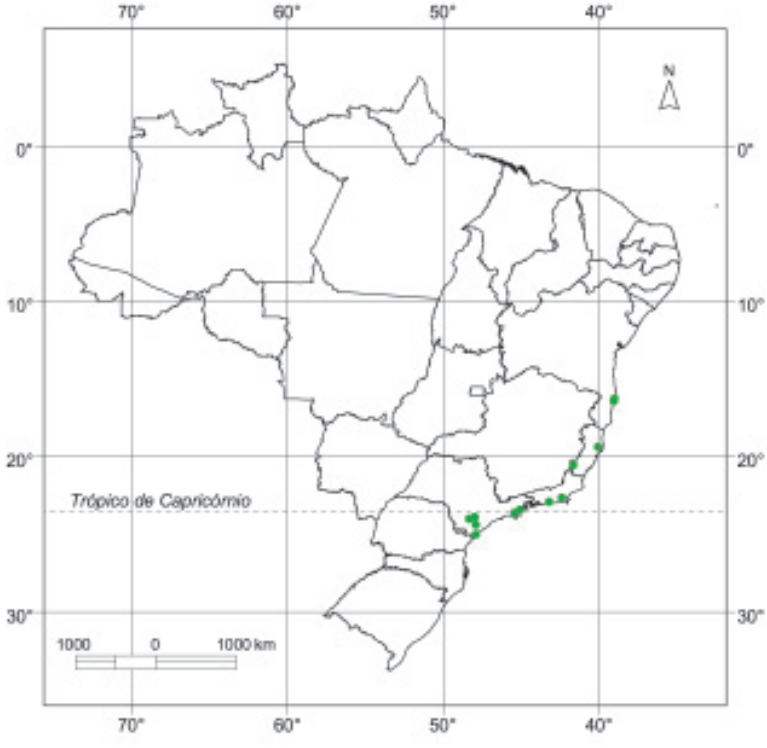
Latitude: 16º S na Bahia a 24º30' S no Estado de São Paulo.

Variação altitudinal: de 5 m, litoral do Estado de São Paulo a 750 m de altitude no centro-sul do mesmo Estado.

Distribuição geográfica: *Centrolobium robustum* é encontrado de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 14):

- Bahia (Rizzini & Mattos Filho, 1974).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Lopes et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Lima, 1983/1985; Guimarães et al., 1988).
- Estado de São Paulo (Pastore et al., 1992; Melo & Mantovani, 1994).

Das três espécies do gênero *Centrolobium* descritas neste livro, *C. robustum* é a que tem a menor área de ocorrência natural.



Mapa 14. Locais identificados de ocorrência natural de araribá-rosa (*Centrolobium robustum*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia.

Características sociológicas: o araribá-rosa é encontrado em matas primárias, algumas vezes até como emergente, e em floresta secundária.

Regiões fitoecológicas: *Centrolobium robustum* ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988). Também é encontrada nas matas de encosta da Serra do Mar, tendo preferência pelas áreas mais úmidas e de baixa altitude (Rizzini, 1971).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no litoral do Estado de São Paulo, Estado do Rio de Janeiro e na Bahia, a periódicas, com chuvas concentradas no verão, no norte do Espírito Santo.

Deficiência hídrica: pequena a moderada no inverno, no norte do Espírito Santo.

Temperatura média anual: 21,4°C (Ubatuba, SP) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 22°C (Caraguatatuba, SP) a 26,7°C (Ubatuba, SP).

Temperatura média do mês mais frio: 17,2°C (Ubatuba, SP) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: 1,1°C (Ubatuba, SP).

Número de geadas por ano: raras, até três geadas, na Região Sudeste.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Am). A espécie foi introduzida satisfatoriamente em clima subtropical de altitude (Cwa) e em clima subtropical úmido (Cfa). Em clima temperado úmido (Cfb), sofre com geadas, mesmo em capoeira alta.

Solos

O araribá-rosa não é exigente quanto a solo. Em experimentos e em plantios de comprovação no Paraná, tem crescido melhor em solo de fertilidade química elevada, profundo, bem drenado, de textura que varia de franca-argilosa a argilosa.

No Espírito Santo, tem apresentado crescimento satisfatório em solos de fertilidade química baixa e de textura que varia de arenosa a franca-argilosa (Jesus et al., 1992).

Sementes

Colheita e beneficiamento: recolher os frutos no chão, logo após a queda. O fruto é a unidade disseminadora, devendo-se cortar a asa por ocasião da semeadura ou para o armazenamento.

Número de frutos por quilo: 52 (Santos, 1979) a 70.

Tratamento para superação da dormência: não há necessidade.

Longevidade e armazenamento: frutos com faculdade germinativa inicial de 88%, armazenados em sacos de aniagem em condições de ambiente não controladas, apresentaram germinação de 28% após 8 meses.

Produção de Mudas

Semeadura: semear os frutos do araribá-rosa em sementeiras e depois repicar as plantas para saco de polietileno com dimensão mínima de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. Recomenda-se a repicagem 1 a 2 semanas após o início da germinação.

Germinação: epígea, com hipocótilo alongado. A germinação inicia entre 14 a 60 dias após a semeadura, sendo que em média 80% dos frutos germinam. Do total de frutos colhidos em parcelas experimentais localizadas na Região de Paranaguá, PR, foi observado que 71,2% apresentaram uma, 26,4% duas, e 2,4% três sementes germinadas por fruto. As mudas atingem porte adequado para plantio em cerca de 5 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes do araribá-rosa associam-se com *Rhizobium*, formando nódulos globosos e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984; Montagnini et al., 1994). Contudo, em mudas com 4 meses de idade, Gaiad & Carpanezzi (1984) ainda não constataram nodulação.

Com 12 meses de idade, apresentaram nodulação espontânea no viveiro da Embrapa Florestas, em Colombo, PR, em solo contendo *Rhizobium* de bracatinga (*Mimosa scabrella*). A espécie apresenta, também, micorrizas arbusculares (Carvalho, 1996).

Propagação vegetativa: a espécie propaga-se também por estacas caulinares.

Características Silviculturais

O araribá-rosa é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento na fase juvenil; não é tolerante às baixas temperaturas.

Hábito: o araribá-rosa apresenta geralmente boa forma na fase juvenil, com desrama natural e cicatrização satisfatória, necessitando apenas de poda de condução para corrigir bifurcações.

Métodos de regeneração: o araribá-rosa pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, em áreas grandes (0,5 ha ou mais), com comportamento e regeneração natural satisfatórios, ou a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou no tutoramento de espécies secundárias-climaces. Apresenta brotação vigorosa, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie utilizada na arborização de culturas, como no sombreamento do cacaueiro (*Theobroma cacao*) no sul da Bahia é recomendada para arborização de pastos.

Crescimento e Produção

O araribá-rosa apresenta crescimento moderado (Tabela 14). Em plantio puro, em Linhares, ES, apresentou incremento médio anual máximo em volume de até 11,80 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 9 anos de idade. Jesus et al., 1992 verificaram que o crescimento da altura apresentou estagnação aos 11 anos de idade.

Entre as espécies de *Centrolobium* descritas nesta publicação, o araribá-rosa apresenta crescimento intermediário ao apresentado por *C. tomentosum* e pelo *C. microchaete*, nesta ordem.

O material genético usado pela Embrapa Florestas, em todo os plantios experimentais, é proveniente da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES, sendo que o araribá-rosa não ocorre naturalmente nesse local (Lima, 1983/1985). Observa-se, na Tabela 14, que a espécie apresentou péssimo crescimento em Colombo, PR e em Ponta Grossa, PR, devido a geadas.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do araribá-rosa é moderadamente densa (0,70 a 0,80 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957).

Cor: o cerne apresenta vários tons, de róseo-acastanhado, freqüentemente com veios, ou manchas e reflexos alaranjados.

Tabela 14. Crescimento de *Centrolobium robustum* em experimentos em cinco Estados brasileiros.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	5	4 x 4	93,7	6,70	8,9	...	PVAd
Colombo, PR(c)[2]	14	10 x 4	66,6	4,01	4,3	...	CHa
Corupá, SC[2]	4	4 x 3	100,0	3,42	6,6	...	CHa
Foz do Iguaçu, PR[3]	3	4 x 3	100,0	5,35	8,1	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	3	3 x 3	100,0	4,31	6,2	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	6	4 x 2,5	100,0	7,69	12,6	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	11	4 x 4	93,7	12,80	19,8	10,50	LVdf
Jaboticabal, SP[4]	4	2,8 x 2	96,8	8,05	7,1	7,00	LVd
Linhares, ES[5]	6	3 x 2	...	5,39	7,0	...	PVAd
Paranaguá, PR(d)[2]	7	3 x 1,5	100,0	9,32	8,2	7,80	LVA
Paranaguá, PR(e)[2]	10	3 x 2	86,4	9,91	10,6	6,30	LVA
Ponta Grossa, PR[2]	4	3 x 2	60,0	1,27	...	...	LVAd
Quedas do Iguaçu, PR[6]	8	4 x 4	100,0	9,71	16,1	7,72	LVdf
Rolândia, PR[7]	5	3 x 2,5	100,0	7,80	11,3	...	LVdf
Santa Cruz de Cabralia, BA[8]	14	2 x 2	...	7,90	9,3	...	PVAd
Santa Helena, PR(f)[3]	6	3 x 3	97,9	9,53	11,0	8,20	LVef
Santa Helena, PR[3]	10	4 x 4	100,0	14,53	17,1	10,40	LVef
Toledo, PR[2]	7	3 x 2	94,0	11,94	10,5	11,00	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho Distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distófico e LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha na direção Leste – Oeste.
(d) Plantio em encosta, na face Norte.
(e) Plantio em encosta, na face Sul.
(f) Plantio comprobatório, com 240 árvores.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Werneck.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Fonseca et al. (1974).
[5] Mascarenhas Sobrinho, 1974.
[6] Embrapa Florestas / Araupel.
[7] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[8] Montagnini (1994).

Características gerais: superfície bastante lustrosa, moderadamente lisa ao tato; cheiro agradável, mas pouco ativo; gosto indistinto; textura média, desigual; grã direita ou irregular. As madeiras das três espécies de araribá, descritas neste livro, são muito parecidas.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: os empregos são muito parecidos com os dos outros dois araribás. No inicio da década de 90, a madeira serrada do araribá-rosa valia, no mercado de Vitória, ES, cerca de US$ 800 o metro cúbico (Jesus et al., 1992).

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Substâncias tanantes: apresenta tanino na casca.

Apresenta os mesmos usos dos outros araribás.

Alimentação animal: a forragem do araribá-rosa apresenta 11% a 17% de proteína bruta e 4,7% a 6,7% de tanino (Leme et al., 1994).

Paisagístico: pode ser empregada na arborização de ruas largas e principalmente de praças e parques (Souza, 1973).

Principais Pragas

Plantios jovens de araribá-rosa estabelecidos em Colombo, PR, foram atacados por lagartas desfolhadoras, com danos leves, identificadas por *Hyperchiria incisa incisa* (Lepidoptera: Saturniidae).

Espécies Afins

As afinidades dessa espécie com *Centrolobium microchaete* (ver Araribá-Amarelo) podem ser evidenciadas através da morfologia floral (cálice turbinado ou campanulado).

Entretanto, os frutos grandes de *C. robustum*, com núcleo seminífero portando espinhos longos e glabros, são bem distintos dos frutos das demais espécies do gênero (Lima, 1983/1985).

Araruva

Centrolobium tomentosum

Árvore (Joaquim Távora, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores

Casca externa

Frutos e folhas
Fotos: Vera L. Eifler

Árvore (Carlópolis, PR)

Araruva

Centrolobium tomentosum

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Centrolobium tomentosum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Bentham, Hook. Journ. Bot. 2: 66, 1840.

Nomes vulgares no Brasil: araraúba; araribá, no Espírito Santo, em Mato Grosso, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; araribá-amarelo, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo; araribá-branco, no Paraná; araribá-carijó, araribá-grande, ararivá e arivá, no Estado de São Paulo; araribá-rajado; araribá-rosa, na Bahia, no Espírito Santo, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; araribá-tinga; araribá-uva; araribá-vermelho; araroba; araruva-vermelha; arauba, potumuju, potumuju-roxo e putumuju-piloso, na Bahia; arerivá; aribá; baracutiara; carijó, na Bahia e em Mato Grosso; eriribá-roxo; gororoba, no Maranhão; guaraoava; guararoava; guararoba; iriribá; iriribá-rosa; lei-nova; lerivá; óleo-amarelo; pau-rainha; putumuju, na Bahia e no Espírito Santo; e tipiri, em Minas Gerais.

Nomes vulgares no exterior: tejeyeque, na Bolívia.

Etimologia: *Centrolobium* de ketron: esporão e lobium: lóbulo, em alusão ao apêndice espinhoso ou esporão presente na base da sâmara; *tomentosum,* que possui indumento tomentoso, pêlos longos, densos e entrelaçados (Occhioni, 1975).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, apresentando queda total das folhas no inverno, com 5 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto, com sapopema basal. Fuste com até 12 m de altura.

Ramificação: dicotômica. Copa ampla, larga e densifoliada.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é cinzenta-clara ou parda-acinzentada e quase lisa ou com fissuras longitudinais leves, amplas manchas branco-níveas e extensas áreas cobertas por líquens crustáceos. A casca interna é amarelada.

Folhas: compostas, imparipinadas, alternas, com 11 a 19 folíolos, 25 a 45 cm de comprimento; raque cilíndrica, pubescente, folíolos irregularmente opostos ou alternos, ovado-lanceolados, base arredondada ou oblíqua, ápice agudo ou obtuso, assimétrico, piloso de ambos os lados, sendo a face inferior coberta de pêlos ferrugíneos, com 7 a 18 cm de comprimento e 4 a 10 cm de largura, apresentando pontuações resiníferas; peciólulos curtíssimos, 2 a 4 mm de comprimento, cilíndricos, tomentosos.

Flores: com cálice castanho-escuro-tomentoso e corola amarelo-alaranjada, com 12 a 19 mm de comprimento, reunidas em panícula terminal com 18 a 30 cm de comprimento, muito ramificadas.

A epiderme externa do ovário dessa espécie é unisseriada, apresentando tricomas secretores e tectores (Siqueira & Oliveira, 2000).

Fruto: sâmara com 12 a 22 cm de comprimento, provida de larga asa coriácea, tomentosa ou esparso-tomentosa; espinho estilar aderente à asa de 2,5 a 4,5 cm; núcleo seminífero com acúleos tomentosos, com 9 a 20 mm de comprimento; estípete com 2 a 3 mm de comprimento (Lima, 1989/1990; Vidal, 1978).

Sementes: inseridas no interior do núcleo seminífero (1 a 3 sementes), que se assemelham a pequenos feijões, de 1,5 a 2,0 cm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas grandes, generalistas de vôo longo e de alto de copa (Morellato, 1991; Aidar & Joly, 1995).

Floração: de novembro a março, no Estado do Rio de Janeiro; de dezembro a junho, no Estado de São Paulo; de dezembro a abril, no Paraná; de janeiro a fevereiro, na Bahia, em Goiás, em Minas Gerais e no Distrito Federal.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a outubro, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; em junho, na Bahia; de junho a outubro, no Paraná; de julho a agosto, no Espírito Santo; de julho a setembro, no Estado do Rio de Janeiro. Plantado em Pernambuco, apresentou frutos maduros de agosto a outubro (Carvalho, 1976).

No Paraná, iniciou o processo reprodutivo a partir de 2 anos de idade, em plantios em sítios adequados.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica. As sâmaras são carregadas pelo vento a curtas distâncias. Os frutos de *C. tomentosum,* portadores de frágeis espinhos sobre o núcleo seminífero, são ocasionalmente transportados por pequenos roedores, que parecem atuar apenas como predadores (Lima, 1989/1990). Germina, mas não se desenvolve sem presença de luz, formando banco de plântulas (Durigan et al., 1997).

Ocorrência Natural

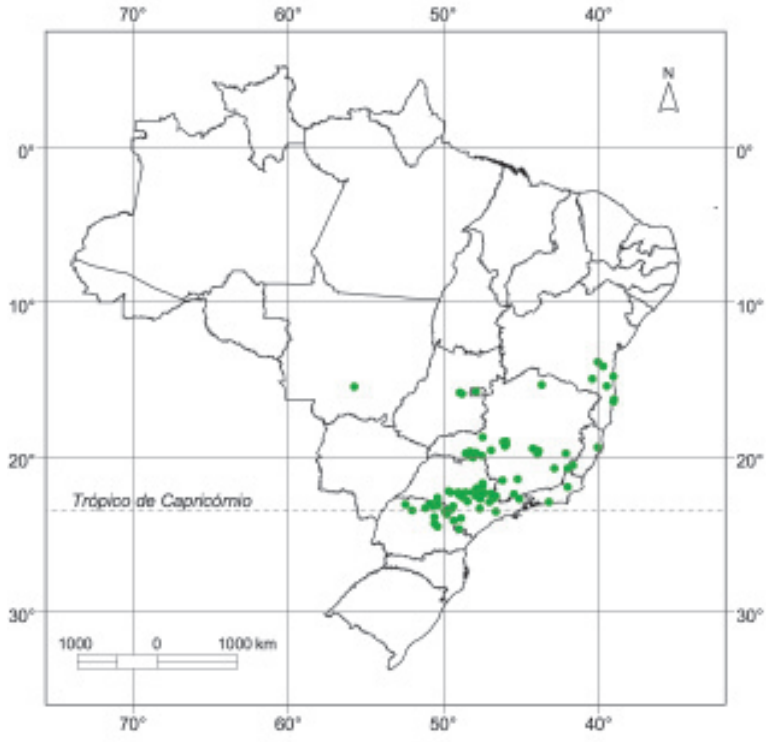
Latitude: 14º S na Bahia a 24º40' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 30 m, nas regiões costeiras da Bahia, Espírito Santo e no Estado do Rio de Janeiro a 1.150 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Centrolobium tomentosum* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 15):

- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Lewis, 1987; Jesus, 1988b; Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Magnanini & Mattos Filho, 1956; Jesus, 1988a; Lopes et al., 2000).
- Goiás (Lima, 1983/1985).
- Mato Grosso (Oliveira Filho & Martins, 1986; Pinto, 1997).
- Mato Grosso do Sul.
- Minas Gerais (Vieira, 1990; Brandão & Araújo, 1992; Carvalho et al., 1996; Mendonça Filho, 1996; Brina, 1998).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Maack, 1968; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Lima, 1983/1985; Silva et al., 1995).
- Estado do Rio de Janeiro (Occhioni, 1975; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Nogueira, 1976; Bertoni et al., 1982; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Vieira et al., 1989; Nicolini, 1990; Salis, 1990; Kageyama et al., 1991; Maltez et al., 1992; Ortega & Engel, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Toledo Filho et al., 1997; Camargo & Cavassan, 1999; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).
- Distrito Federal (Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).



Mapa 15. Locais identificados de ocorrência natural de araruva (*Centrolobium tomentosum*), no Brasil.

Essa espécie não ocorre em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, como afirma Bastos (1952).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: comporta-se como espécie secundária inicial, ocupando clareiras e bordas de matas a espécie secundária tardia (Piña-Rodrigues et al., 1997), ou clímax exigente em luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: às vezes, essa espécie ocorre com baixa densidade, outras vezes em maciços quase puros, pois tende a se concentrar em reboleiras em capoeirões, uma vez que rebrota de troncos novos e de raízes. É árvore moderadamente longeva. Prefere matas mais secas do que *C. robustum*.

Regiões fitoecológicas: *Centrolobium tomentosum* ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica); na Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Carvalho et al., 1996), e na Floresta Estacional Decidual Submontana, no oeste da Bahia. Esporadicamente, no Cerradão (Durigan et al., 1999).

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas 9 árvores por hectare junto ao rio e 59 árvores por hectare, na encosta da área (Toledo Filho et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.100 mm na Bahia, no Brasil, e atingindo 5.850 mm na Bolívia (Crespo et al., 1995).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no nordeste do Paraná, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, com inverno seco nas demais regiões.

Deficiência hídrica: estação seca pouco definida no norte do Paraná a até 3 meses e com déficit hídrico moderado no norte do Espírito Santo.

Temperatura média anual: 18,1°C (Itapeva, SP) a 25,6°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5°C (Telêmaco Borba, PR) a 22,8°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais quente: 21,8°C (Itapeva, SP) a 27,2°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura mínima absoluta: -5°C (Telêmaco Borba, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, no Paraná, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Centrolobium tomentosum ocorre naturalmente no Brasil, em terrenos de fertilidade química boa a média, tanto em solos rasos como profundos e em locais secos e úmidos.

Em experimentos, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, como de boa fertilidade química, bem drenados e com textura que varia de franca-argilosa a argilosa.

Na Bolívia, a espécie ocorre naturalmente em solos geralmente jovens, de origem aluvial, que se caracterizam por possuir baixa fertilidade, baixo conteúdo de matéria orgânica, pH entre 3,7 e 5,5 e baixa capacidade de troca catiônica, com níveis de saturação de alumínio (Al) entre 70% a 80% (Crespo et al., 1995).

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta deve ser feita quando a sâmara muda de cor, ficando parda ou marrom-escura, podendo ser feita diretamente da árvore ou catando-se os frutos no chão; neste caso, é recomendável que as coletas sejam feitas semanalmente. O fruto é a unidade disseminadora.

Para facilitar a semeadura ou o armazenamento, deve-se cortar a asa do fruto. Recomenda-se, também, mergulhar os frutos em água por 24 horas, jogar fora os frutos que flutuarem e usar os afundados (Capelanes, 1991; Cândido, 1992).

Número de frutos por quilo: 55 a 120 frutos com asas (Wasjustin, 1958), e 60 frutos sem asas (Bastos, 1952) a 110 frutos sem asas (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, recomenda-se deixar os frutos em imersão em água ambiente por 24 a 48 horas, para favorecer a germinação.

Longevidade e armazenamento: a viabilidade das sementes em condições de ambiente não controladas é inferior a 6 meses (Lorenzi, 1992). Todavia, com armazenamento a frio (5ºC), as sementes conservam o poder germinativo por 1 ano (Durigan et al., 1997).

Produção de Mudas

Semeadura: devem-se semear os frutos em sementeiras, para posterior repicagem, ou em sacos de polietileno com dimensão mínima de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou em tubetes de polipropileno grande.

A repicagem deve ser feita 2 a 4 semanas após a germinação. Essa operação é sempre realizada em virtude da freqüente emergência de mais de uma plântula por fruto. A araruva apresenta raiz pivotante acentuada.

Germinação: epígea, com hipocótilo alongado. Nos frutos semeados, a germinação das sementes inicia-se entre 15 a 60 dias após a semeadura. Todavia, maiores êxitos são conseguidos com a semeadura a partir da semente, cuja germinação manifesta-se em média, ao sexto dia. Noventa por cento dos frutos apresentam cerca de 70% de germinação das sementes.

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura. Mudas de raiz nua apresentam bom pegamento, mesmo quando grandes (Durigan et al., 1997).

Associação simbiótica: as raízes da araruva associam-se com *Rhizobium*, formando nódulos globosos e apresentando atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984; Oliveira, 1999). Na Bolívia, não foi constatada a presença de nódulos (Crespo et al., 1995

Propagação vegetativa: a espécie também pode ser propagada por estacas de galhos e a partir de raízes. As estacas apresentam brotações com 20 a 30 dias após o plantio.

Na enxertia, há porcentagem satisfatória de sucesso pelos métodos de borbulhia, com 71,7% de pegamento e garfagem, com 16,7% (Gurgel Filho, 1959).

Características Silviculturais

A araruva é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento na fase juvenil. Na fase adulta, é exigente em luz. Ela é suscetível a baixas temperaturas, mas rebrota vigorosamente a partir do colo.

Hábito: a maioria das plantas apresenta crescimento monopodial e poucos indivíduos com bifurcação. *C. tomentosum* apresenta modelo arquitetônico com eixo compondo uma sucessão simpodial de módulos (Aidar & Joly, 1995).

Essa espécie apresenta desrama natural e cicatrização satisfatórias, necessitando apenas de poda de condução para corrigir bifurcações.

Métodos de regeneração: a araruva pode ser plantada a pleno sol, em plantio puro, com comportamento satisfatório, apresentando boa deposição de folhedo e regeneração natural razoável; a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou no tutoramento de espécies que variam de secundárias a clímax, e em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em capoeirões, em locais com ocorrências de geadas não muito severas.

Essa espécie brota intensamente da touça, de troncos novos e através de raízes gemíferas (Penha & Rodrigues, 1998).

Sistemas agroflorestais: espécie usada na arborização de culturas, como no sombreamento

do cacaueiro no sul da Bahia, e recomendada para arborização de pastos. Na Bolívia, é usada em sistemas agroflorestais e na produção de madeira (Crespo et al., 1995).

Crescimento e Produção

Centrolobium tomentosum apresenta grande variação no crescimento em altura. Nos experimentos da Embrapa Florestas, foram testadas duas origens: Carlópolis, PR e Lorena, SP, com ligeira superioridade para a segunda. O crescimento de *C. tomentosum* é moderado a rápido (Tabela 15).

Gurgel Filho et al. (1982b) estimaram, aos 20 anos de idade, para densidade não superior a 400 plantas por hectare, incremento volumétrico médio anual de 20 $m^3.ha^{-1}$. Na Bolívia, é estimada uma rotação de 20 anos para corte (Crespo et al., 1995).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira de araruva é moderadamente densa (0,67 a 0,80 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Paula & Alves, 1997).

Massa específica básica: 0,55 a 0,58 $g.cm^{-3}$ (Silva et al., 1983; Crespo et al., 1995).

Tabela 15. Crescimento de *Centrolobium tomentosum* em experimentos no Brasil e na Bolívia.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Assis, SP[1]	7	3 x 2	75,5	3,23	4,6	0,50	LVd
Campo Mourão, PR[2]	8	3 x 2	98,0	6,95	10,5	6,15	LVdf
Chapare, Bolívia[3]	3	...	61,0	5,30	3,7	...	LVd
Cianorte, PR[2]	7	3 x 2	96,0	6,93	7,5	4,20	LVd
Cosmópolis, SP[4]	20	...	...	17,40	23,3	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[5]	14	2 x 2	98,2	14,70	13,8	19,30	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[6]	4	4 x 3	80,0	6,50	8,0	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[6]	11	4 x 4	81,2	13,96	19,6	9,70	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[7]	6	3 x 3	100,0	6,57	10,9	...	LVdf
Lorena, SP[8]	12	2 x 2	...	8,90	11,6	...	...
Luiz Antônio, SP[1]	7	3 x 2	93,3	9,51	11,0	10,60	LVAd
Moji Guaçu, SP[9]	4	2 x 2	...	5,40	5,0	...	LVAd
Paraibuna, SP(c)[10]	7	...	...	6,10	10,7	...	LVAd
Paraibuna, SP(d)[10]	7	...	...	7,00	10,2	...	LVAd
Paranaguá, PR(e)[2]	8	3 x 2	83,3	5,34	4,5	...	LVA
Pederneiras, SP[11]	7	3 x 1,5	100,0	9,98	8,8	11,40	LVAd
Pederneiras, SP[11]	7	3 x 2	94,5	6,46	7,8	4,55	LVAd
Rio Formoso, PE[12]	7	3 x 3	100,0	2,30	3,0	...	LVAd
Rio de Janeiro, RJ[13]	19	5 x 5	93,3	13,35	19,8	4,00	...
Rolândia, PR[14]	5	3 x 2,5	100,0	7,20	7,5	...	LVdf
Santa Helena, PR[6]	10	4 x 4	100,0	13,94	14,7	11,80	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP[15]	24	...	...	23,00	20,0	15,00	LVd

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$) calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Plantio misto a pleno sol.
(d) Plantio misto sob sombra.
(e) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Nogueira et al. (1982b).
[2] Embrapa Florestas.
[3] Crespo et al., 1995.
[4] Nogueira, 1977.
[5] Silva & Torres, 1992.
[6] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[7] Embrapa Florestas / Araupel.
[8] Bastos, 1952.
[9] Lima et al. (1990).
[10] Kageyama, 1992.
[11] Nogueira et al., 1982a.
[12] Carvalho, 1987.
[13] Almeida, 1943.
[14] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[15] Gurgel Filho et al., 1982b.

Cor: cerne com vários tons de amarelo ou rosa, freqüentemente com veios ou manchas vermelho-escuras e reflexos alaranjados.

Características gerais: superfície lustrosa e moderadamente lisa; textura média, desigual; grã direita ou irregular. Cheiro característico.

Durabilidade: madeira durável, sendo considerada imune ou muito resistente ao cupim (Almeida, 1946). Estacas de cerne dessa espécie mostraram-se ser altamente resistente a fungo e resistente ao cupim (Cavalcante et al., 1982). Estacas soterradas por 20 anos indicam que a vida média da madeira dessa espécie é inferior a 15 anos (Rocha et al., 2000).

Secagem: a madeira racha com facilidade.

Trabalhabilidade: a madeira, quando trabalhada, tem um cheiro característico.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de araruva pode ser usada em construção civil e naval, obras externas, hidráulicas, tacos, carpintaria, marcenaria de luxo, móveis finos, torneados, lambris, postes, mourões, esteios, vigamentos para pontes, cercas, hélice de pequenos aviões, cabos de ferramentas e enxada (quando nova).

Para o dormente, dá-se a durabilidade de 11 anos (Bastos, 1952). Espécie recomendada para tanoaria; no interior do Paraná, a aguardente conhecida com o nome de araribá é acondicionada em barris feitos dessa madeira (Bastos, 1952).

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade. Poder calorífico da madeira de 4.339 kcal/kg e poder calorífico da casca de 4.511 kcal/kg (Silva et al., 1983).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Matéria tintorial: as raízes e as cascas fornecem corante.

Substâncias tanantes: apresenta 28% a 43% de tanino na casca (Bastos, 1952). Entre as 142 plantas tanantes conhecidas no mundo, a araruva é a que apresentou a mais alta porcentagem de tanino na casca. Apenas o quebracho fêmea de *Schinopsis balansae* Engl., o superou, porquanto o teor de tanino, 28%, é extraído do lenho (Bastos, 1952).

Alimentação humana: as sementes da araruva são apreciadas pelo homem do campo, que a compara ao gosto do amendoim.

Medicinal: as cascas e as folhas dessa espécie são usadas em medicina popular; as cascas agem como forte adstringente e as folhas novas, pisadas ou maceradas, servem como emplastro na cobertura de feridas e contusões (Correa, 1926; Diaz, 1992). A infusão da casca é ótimo remédio contra o berne.

Paisagístico: árvore recomendada para paisagismo e arborização de parques e jardins (Cesp, 1988; Lima et al., 1991; Lorenzi, 1992; Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie de enorme potencial na recuperação funcional e estrutural de mata ciliar em locais com ou sem inundação temporária (Durigan & Nogueira, 1990) e em faixa recuada da margem (Salvador & Oliveira, 1989).

A espécie é grande produtora de folhedo, tendo atingindo cerca de 425 kg $ha^{-1}ano^{-1}$ e contribuído para o enriquecimento do solo (em kg ha^{-1} ano^{-1}): 6,0 N (nitrogênio); 0,4 P (fósforo); 2,3 K (potássio); 7,0 Ca (cálcio) e 1,2 S (enxofre). A decomposição do folhedo gasta 2,4 anos devido à sazonalidade (Aidar & Joly, 1995).

Principais Pragas

O coleóptero cerambicídeo *Oncideres dejeani*, serrador, danifica galhos novos (Andrade, 1928).

Espécies Afins

Centrolobium robustum (Vellozo) Bentham ex Martius e *C. microchaete* (Martius ex Bentham) Lima (ver Araribá-Rosa e Araribá-Amarelo) são as espécies mais próximas da araruva.

Ariticum-Cagão

Annona cacans

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas
Foto: Vera L. Eifler

Árvore (Campo Mourão, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Ariticum-Cagão

Annona cacans

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Annona cacans* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Magnoliales

Família: Annonaceae

Espécie: *Annona cacans E. Warming* (Simbolae ad floram Brasiliae Centralis cognoscendom 16 Vidensk Medell).

Sinonímia botânica: *Annona cacans E.* Warming var. *glabriuscula* R. E. Fries; *Annona quaresma* J. Dutra; *Xylopia cacanes* Warm.

Nomes vulgares: anona-cagona; araticum, em Mato Grosso do Sul, no Paraná e no Estado de São Paulo; araticum-bravo, falsa-fruta-do-conde, fruto-da-quaresma e marolo, no Estado de São Paulo; araticum-cagão, em Minas Gerais, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; araticum-preto, ariticum-de-porco, arriticum e cortiça, no Paraná; araticum-de-anta, em Mato Grosso do Sul; araticum-de-paca, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; araticum-de-porco; araticum-do-campo; ariticum, no Paraná e em Santa Catarina; coração-de-boi, em Minas Gerais; cortiça-cagão e curtição, em Santa Catarina; cortição, no Paraná e em Santa Catarina; corticeiro; graviola-do-mato, no Espírito Santo; pinha-do-mato, em Mato Grosso do Sul e no Paraná; quaresma, no Rio Grande do Sul.

Etimologia: *Annona* deriva de 'anón' nome popular no Haiti, para uma das espécies do gênero (Marchiori, 1995); *cacans*, apresenta propriedades diarréicas.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 9 a 20 m de altura e 20 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura (Hoehne et al., 1941) e 100 cm de DAP, na idade adulta. Entre as espécies brasileiras do gênero *Annona*, o ariticum-cagão é a que atinge as maiores dimensões.

Tronco: reto e cilíndrico na floresta, com presença de sapopemas e tortuoso e curto, quando isolado. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, dicotômica.
Copa alongada e densifoliada.

Casca: com espessura de até 10 mm. Casca externa cinza-clara até escura, com numerosas escamas pequenas até levemente fissurada, desprendendo-se em ripas compridas.
Casca interna amarelo-clara, fibrosa, de aroma agradável, característico da família.

Folhas: simples, alternas – de textura papirácea – lanceoladas ou oblongo-lanceoladas a estreitamente elípticas, simétricas, espiraladas, com 6 a 17 cm de comprimento e 2,5 a 6 cm de largura, base aguda a decurrente, ápice agudo a cuspidado-acuminado e com os lados dobrados para cima; pecíolo com até 1,8 cm de comprimento, longo e estreitamente decurrente; nervuras peninérveas, bem desenvolvidas, esbranquiçadas na parte superior, salientes na parte dorsal.

As folhas jovens são ferrugíneas-hirsutas, depois glabras e brilhantes. Quando maceradas, são aromáticas.

Flores: em pedúnculos florais pubescentes de até 8 cm de comprimento e com brácteas até a metade de seu comprimento. Botão floral levemente globoso, piramidal, com 7 a 8 cm de diâmetro.

Frutos: com frutículos assentados sobre receptáculo concrescido, formando estrutura com 3,5 a 10 cm de diâmetro, subglobosos, glabros; quando maduros, apresentam coloração verde-amarelada e são providos de casca lisa levemente escamiforme e desenhados (Reis, 1983; Barroso et al., 1999).

A massa polposa alvo-amarelada é muito cheirosa, mas provida de ação catártica, de onde advém o nome vulgar ariticum-cagão e o nome científico *Annona cacans*.

Semente: marrom-escura, medindo cerca de 6 a 8 mm de largura por 10 a 13 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente pelo besouro (Morellato, 1991; Hipólito Neto & Oliveira, 1999).

Floração: de setembro a novembro, no Paraná, em outubro no Espírito Santo e em Mato Grosso do Sul e, de outubro a dezembro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de dezembro a março, no Estado de São Paulo; de fevereiro a maio, no Paraná e, de março a maio, em Santa Catarina. Quando plantado, inicia o processo reprodutivo por volta dos 5 anos de idade.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade, e zoocórica, notadamente por mamíferos terrestres (Kageyama et al., 1991).

Ocorrência Natural

Latitude: 17º 30' S em Goiás a 30º S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m, no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul a 1.000 m de altitude, em Minas Gerais e no Paraná.

Distribuição geográfica: *Annona cacans* ocorre de forma natural no Paraguai (Záchia, 1994).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 16):

- Espírito Santo (Jesus, 1988).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Meira Neto et al., 1998b; Ferreira et al., 1999; Hipólito Neto & Oliveira, 1999).
- Paraná (Wasjutin, 1958; 1984; Klein, 1985; Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Silva, 1990; Silva et al., 1995; Souza et al., 1997).
- Estado do Rio de Janeiro.
- Rio Grande do Sul (Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Jarenkow, 1994).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Botosso, 1982; Fischer, 1987).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Nogueira, 1976; Assumpção et al., 1982; Cavassan et al., 1984; Pagano et al., 1987; Mantovani et al., 1989; Rodrigues et al., 1989; Toledo Filho et al., 1993; Durigan & Leitão Filho, 1995; Dias & Kinoshita, 1996; Toledo Filho et al., 1997; Durigan et al., 1998; Spina & Marcondes-Ferreira, 1998; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o ariticum-cagão é freqüente na vegetação secundária, no estágio de capoeira e capoeirão.

Mapa 16. Locais identificados de ocorrência natural de ariticum-cagão (*Annona cacans*), no Brasil.

Regiões fitoecológicas: *Annona cacans* é encontrada naturalmente na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Submontana (Klein, 1979/1980); na Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Carvalho et al., 1996) onde ocupa o estrato intermediário (co-dominante) da floresta e na área de contato da Floresta Estacional Semidecidual com a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) como em Campo Mourão, no centro-oeste do Paraná.

Densidade: Reitz et al. (1988) e Lorscheitter – Baptiste (1978) qualificaram essa árvore como sendo uma planta de baixa freqüência ou rara. Contudo, em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas nove árvores por hectare (Toledo Filho et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm, no Estado de São Paulo a 2.000 mm, no Paraná.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excluindo o noroeste do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, e moderada, com estação seca até 3 meses no norte do Espírito Santo, oeste de Minas Gerais e sudoeste do Estado de São Paulo.

Temperatura média anual: 17,2°C (Nova Friburgo, RJ) a 23,6°C (Linhares, ES).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5°C (Telêmaco Borba, PR) a 20,7°C (Linhares, ES).

Temperatura média do mês mais quente: 21,3° (Nova Friburgo, RJ) a 26,2°C (Linhares, ES).

Temperatura mínima absoluta: -7,1°C (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Aw).

Solos

O ariticum-cagão ocorre, naturalmente, em vários tipos de solos. Em plantios, tem crescido melhor em solo com fertilidade química elevada, profundo, com textura argilosa e bem drenado.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore, quando maduros, ou recolhê-los no chão, após a queda espontânea.

Os frutos devem ser triturados, macerados e lavados para separar a semente da polpa. Em seguida, as sementes são postas em peneiras, para secagem.

Número de sementes por quilo: 3 mil a 5.370 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: o ariticum-cagão apresenta possivelmente dormência por indiferenciação embrionária (Rizzini, 1976).

O embrião imaturo não pode crescer, sem primeiro completar seu desenvolvimento.

Atualmente são usadas a escarificação mecânica e a escarificação em ácido sulfúrico, por 1 minuto. Mas, em função do tipo de dormência, recomenda-se que seja experimentada estratificação em areia úmida. Sem a superação da dormência, a germinação é muito baixa, cerca de 5% (Silva et al., 1990).

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento, mantendo a viabilidade em condições de ambiente não controlado por curto período.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. Quando necerssária, a repicagem pode ser feita 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 30 a 113 dias após a semeadura. O poder germinativo é baixo (5% a 50%); em média, 30%. O tempo mínimo de permanência no viveiro é de 6 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O ariticum-cagão é uma espécie heliófila, não tolerando baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial com pouca emissão de ramificação lateral. Ás vezes, apresenta brotações basais, dando um aspecto de multitroncos. Apresenta desrama natural deficiente, necessitando de poda dos galhos.

Métodos de regeneração: o ariticum-cagão pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com comportamento satisfatório; em plantio misto, em consorciação com espécies umbrófilas, ou em vegetação matricial, em faixas abertas na vegetação secundária e plantado em linhas. Brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de culturas e para arborização de pastos.

Crescimento e Produção

O ariticum-cagão apresenta crescimento moderado a rápido (Tabela 16). A maior produtividade volumétrica observada em plantios foi 22,90 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 8 anos em Quedas do Iguaçu, PR. Em Campo Mourão, PR, 15% das plantas apresentaram-se danificadas pelo vento.

Tabela 16. Crescimento de *Annona cacans* em experimentos no Paraná e em Santa Catarina.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	100,0	2,12	...	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	5	3 x 3	68,8	7,10	14,0	8,35 (a)	LVdf
Campo Mourão, PR[1]	7	3 x 3	73,3	9,57	17,2	14,65 (c)	LVdf
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 3	71,1	10,27	18,0	12,90 (a)	LVdf
Dona Ema, SC[1]	3	4 x 3	6,7	4,17	...	...	...
Foz do Iguaçu, PR[3]	4	4 x 3	20,0	6,17	8,7	...	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[4]	8	4 x 4	66,6	11,97	30,6	22,90	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-11}$), calculado com valores médios de altura e DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(c) Volume calculado por valores individuais de altura e DAP.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do ariticum-cagão é moderadamente densa (0,50 a 0,60 g.cm^{-3}), a 15% de umidade.

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração branca.

Durabilidade natural: madeira pouco resistente, de baixa durabilidade natural.

Trabalhabilidade: fácil, sendo a madeira macia ao corte.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Pinho et al. (1986).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: é usada em obras internas, tabuado para forro, caixotaria e na fabricação de brinquedos.

Energia: lenha de péssima qualidade.

Celulose e papel: espécie adequada para este uso. Fibras muito curtas e curtas em proporções iguais, variando de 1.100 a 1.500 mm (Pinho et al., 1986). Lignina e cinzas de 23,24% (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: Saito (1990) isolou flavonóides e os glicósidos rutinas, das folhas; os alcalóides aporfínicos: asimilobina, michelalbina e liriodenina, do caule, e o ácido p-cumárico, nas formas mono e dimetiladas dos frutos.

Alimentação humana: o fruto do ariticum-cagão não é muito apreciado in natura, por ser mais ou menos purgativo, produzindo, às vezes, diarréia (Hoehne, 1946). No entanto, são aromáticos, com polpa doce e abundante (Mattos, 1978).

Essa espécie produz frutos saborosos, mas de ação tão drástica, que essa propriedade específica lhe ficou consagrada tanto na denominação popular como na botânica (Kuhlmann & Kuhn (1947).

Paisagístico: espécie adequada para plantio em parques, ruas, praças e arborização de rodovias. O inconveniente do uso dessa espécie para áreas de grande circulação é a queda dos frutos, que podem causar acidentes e, se consumidos, provocar diarréia (Carvalho, 1999).

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos são procurados por aves, répteis e mamíferos, principalmente a anta (*Tapirus terrestris*), e a paca *(Agouti paca)* seus principais dispersores. A espécie é indicada para plantio em áreas com solo permanentemente encharcado (Salvador & Oliveira, 1989; Torres et al., 1992).

Espécies Afins

A família Annonaceae compreende 120 gêneros e 2.100 espécies, a maioria constituída por plantas lenhosas, de ocorrência predominantemente tropical. Dentre os gêneros mais numerosos da família, destaca-se *Annona* L., com cerca de 90 espécies.

Entre as várias espécies do gênero que ocorrem no Brasil, mencionam-se: *A. coriacea* Mart., conhecida por marolo, do Cerrado, e *A. glabra* L., conhecida por ariticum-da-várzea, da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), com ocorrência no Estado de São Paulo, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

Aroeira-Pimenteira

Schinus terebinthifolius

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa e interna
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Aroeira-Pimenteira

Schinus terebinthifolius

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Schinus terebinthifolius* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Anacardiaceae

Espécie: *Schinus terebinthifolius* Raddi; Mem. Soc. Ital. Sci., 18: 399, 1820.

Sinonímia botânica: *Schinus aroeira* Vellozo; *Schinus terebinthifolius* Raddi var. *acutifolia* Engler; *Schinus terebinthifolius* var. *pohlianus* Engl.; *Schinus terebinthifolius* Raddi var. *rhoifolia* (Martius) Engler.

Nomes vulgares: abacaíba; aguaraíba; araguaraíba, falsa-aroeira e falso-pimenteiro, no Estado de São Paulo; aroeira; aroeira-braba e aroeira-precoce, no Rio Grande do Sul; aroeira-branca, aroeira-comum, aroeira-legítima, aroeira-de-remédio e aroeira-do-brejo, na Bahia; aroeira-corneíba; aroeira-mansa, em Minas Gerais, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; aroeira-negra; aroeira-pimenteira, em Minas Gerais, no Rio de Janeiro e no Estado de São Paulo; aroeira-preta, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; aroeira-rasteira; aroeira-da-praia, em Alagoas, em Pernambuco, no Estado do Rio de Janeiro e em Sergipe; aroeira-de-minas; aroeira-de-sabiá; aroeira-do-campo, no Estado do Rio de Janeiro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; aroeira-do-paraná; aroeira-do-sertão, no Ceará, na Bahia e em Pernambuco; aroeirinha, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; aroeirinha-do-campo; árvore-da-pimenta; arundeuva; bálsamo; cabuí; cambuí; coração-de-bugre; coraciba; corneíba; fruta-de-cutia; fruta-de-sabiá; fruto-de-raposa, em Minas Gerais; fruto-de-sabiá; jejuíra; lentisco; pimenteira-do-peru.

Etimologia: *Schinus* vem de Schinos, nome usado pelos antigos gregos para a árvore do mástique. *Pistacia lentiscus* é também da família das anacardiáceas. A resina de algumas espécies de *Schinus* se assemelha ao mástique.

Por sua vez, o termo schinos provém do verbo grego schizein, que significa "cortar, fazer incisão", por causa do corte que se faz na casca para fluir a resina. O termo *terebinthifolius* vem do latim (folia), porque as folhas assemelham-se às espécies do gênero *Terebinthus* P. Miller, da família das anacardiáceas (Fleig, 1989).

Descrição

Forma biológica: de arbusto a árvore perenifólia, de porte variado. Comumente com 2 a 10 m de altura e 10 a 30 cm de DAP, podendo atingir até 15 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto a tortuoso, inclinado e curto. Fuste de até 11 m de comprimento na floresta.

Ramificação: dicotômica, cimosa. Copa baixa, densifoliada a irregular, arredondada, densa e larga quando isolada.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é cinza-escura e muitas vezes preta, áspera, sulcada, escamosa, desprendendo-se em placas irregulares.

A casca interna é avermelhada, com textura fibrosa. Tem odor característico, com exsudação de terebintina (Ivanchechen, 1988).

Folhas: compostas imparipinadas, muito variáveis, alternas, com 9 a 11 folíolos. Os folíolos são sésseis, membranáceos, glabros, verdes a verde-escuros, oblongos a lanceolados, de ápice agudo e base obtusa, com margem serreada a lisa.

As primeiras folhas são trifolioladas. Apresentam, como característica principal para identificação, a ráquis com ala estreita entre os pares de folíolos. Os brotos jovens são avermelhados.

Flores: branco-amareladas a branco-esverdeadas, pequenas, numerosas, actinomorfas, reunidas em panículas axilares ou terminais, densas, multifloras, de 4 a 10 cm de comprimento, que surgem nos ramos (do ano).

Fruto: drupáceo, globoso, pequeno, com 4 a 5,5 mm de diâmetro, levemente achatado no comprimento.

O pericarpo é constituído por exocarpo friável, brilhante, semitransparente, de coloração vermelho-viva a purpúrea ou rosa forte, quando maduro, mesocarpo com grandes cavidades secretoras e endocarpo lignificado e pétreo (Kuniyoshi, 1983; Carmelo-Guerreiro & Paoli, 1995).

O endocarpo contém óleo e, à semelhança do mesocarpo, quando macerado, exala um odor de fruto de manga imaturo (Kuniyoshi, 1983).

Semente: reniforme e única por fruto. O envoltório é liso, de coloração amarelo-clara, sendo que a região da calaza e rafe assume uma coloração marrom-escura (Carmelo-Guerreiro & Paoli, 1995), com um funículo fibroso aderido ao tegumento de polpa oleosa. A micrópila não é visível e o endosperma é ausente.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta monóica. Entretanto, Sá et al. (1996), consideram-na espécie dióica.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas das famílias Meliponiae-Apidae, destacando-se *Apis mellifera* (abelha-européia ou abelha-africanizada), *Tetragonisca angustula* (abelha-jataí), *Nannotrigona testaceicomis* (abelha-iraí), *Paratrigona subnuda* (jataí-da-terra) *Plebeia remota* (mirins) e *Friesella schrottkyi* (mirim-preguiça) (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1933), além de Halictidae (Ramalho et al., 1998).

Floração: às vezes, irregularmente ou duas vezes no ano, de julho a setembro, em Minas Gerais; de agosto a março, no Estado de São Paulo; de outubro a março, no Paraná; de novembro a março, no Rio Grande do Sul; de março a junho, no Estado do Rio de Janeiro, em abril, em Alagoas, e de maio a junho, na Bahia.

A floração da aroeira-pimenteira é precoce, ocorrendo a partir do primeiro ano.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro, no Estado do Rio de Janeiro; de janeiro a maio, no Paraná; em março, no Espírito Santo; de março a outubro, no Estado de São Paulo; de maio a junho, no Rio Grande do Sul e em julho, em Sergipe.

Os frutos persistem por um longo tempo na planta; ademais, há uma grande variação entre as árvores, sendo impossível precisar épocas de floração e de frutificação. O processo reprodutivo inicia, precocemente, a partir do primeiro ano de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: espécie amplamente disseminada por zoocoria, principalmente por aves. Todavia, Kuniyoshi (1983) observou mirmecoria (formigas) no chão.

Ocorrência Natural

Latitude: 6º S no Rio Grande do Norte a 31°40' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: nível do mar na região litorânea a 2.000 m de altitude no Paraná.

Distribuição geográfica: *Schinus terebinthifolius* ocorre de forma natural na Argentina (leste e nordeste), no Paraguai (leste), no Uruguai e no Brasil.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 17):

- Alagoas (Auto, 1998).
- Bahia (Veloso, 1946; Ramalho et al., 1998; Jesus et al., 2000; Oliveira et al., 2000).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Thomaz & Milaneze, 1990; Sardenberg & Lucas, 1991; Pereira & Assis, 2000; Thomaz et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul.
- Minas Gerais (Finger, 1977; Hahrie et al., 1986; Brandão et al., 1989; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Gavilanes, 1992; Carvalho et al., 1992; Bastos et al., 1993; Brandão et al., 1993; Brandão & Araújo, 1994; Brandão & Silva Filho, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Vilela et al., 1994; Brandão et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Bernardo, 1997; Pedralli & Teixeira, 1997; Pedrali et al., 1997; Laca-Buendia, 1998; Rodrigues, 1998).
- Paraíba (Gadelha Neto & Barbosa, 1998).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Dombrowski & Kuniyoshi, 1967; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Occhioni & Hastschbach, 1972; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Rotta, 1981; Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Silva & Marconi, 1990; Medeiros & Zanon, 1998; Lacerda, 1999; Ziller, 2000).
- Pernambuco (Lima, 1954; Tavares, 1959; Lima, 1970, 1979; Pedrosa et al., 1999).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Laroche, 1978; Santos & Santos, 1980; Henriques et al., 1986; Guedes, 1988; Guimarães et al., 1988; Romero, 1989; Sá, 1996; Bloomfield et al., 1997b; Piña-Rodrigues et al., 1997; Menezes & Araujo, 1999).
- Rio Grande do Norte (Carvalho et al., 1994).
- Rio Grande do Sul (Mattos, 1965; Lindeman et al., 1975; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Fleig, 1989; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Balbueno & Alencastro, 1996; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Mattos, 1965; Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Fleig, 1989; Nau & Sevegnani, 1997).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mattos, 1965; De Grande, 1981; Pirani, 1981; Baitello & Aguiar, 1982; Matthes et al., 1988; Durigan & Dias, 1990; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Guillaumon & Fontes, 1992; Mantovani, 1992; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Jovchelevich & Canelada, 1997; Primavesi et al., 1997; Barbosa et al., 1998).
- Sergipe.

Embora citada por Braga (1960), Parente & Queirós (1970) e por Tigre (1970), essa espécie não ocorre no Ceará.

A aroeira-pimenteira foi introduzida em vários países da Europa, na América Central, e no sul dos Estados Unidos (Flórida), para fins ornamentais, onde tornou-se invasora.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Durigan et al., 1997) a secundária inicial (Ferretti et al., 1995). Contudo, Souza & Piña-Rodrigues (2000) relatam que o comportamento de germinação observado para essa espécie indica uma estratégia de estabelecimento mais típica de espécies secundárias, com tendência a secundária tardia.

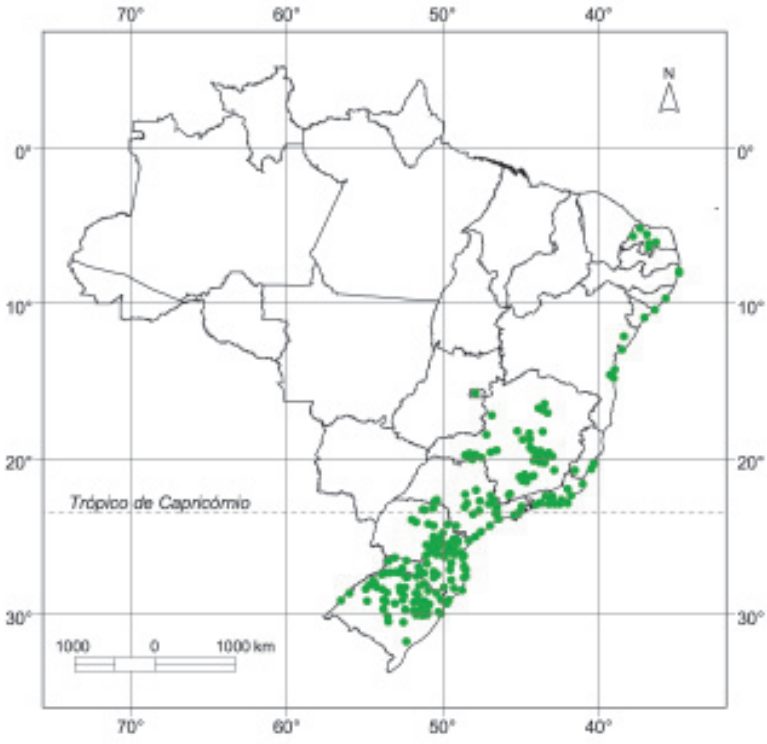
Características sociológicas: espécie comum na vegetação secundária, nos estágios de capoeirinha, capoeira, capoeirão e floresta secundária.

É também freqüente nas capoeiras das encostas, nas beiras de rios e nos campos, como invasora de áreas abandonadas.

Regiões fitoecológicas: *Schinus terebinthifolius* ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988) e na Submontana (Oliveira et al., 2000); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas formações Aluvial e Montana (Silva & Marconi, 1990); na Floresta Estacional Semidecidual, na formação Baixo-Montana (Brandão et al., 1989); na Floresta Estacional Decidual, na Bacia do Rio Uruguai, na formação Baixo-Montana (Balbueno & Alencastro, 1996; Tabarelli, 1992), e sistemas edáficos de primeira ocupação, na restinga, onde é abundante (Sá, 1996; Menezes & Araujo, 1999), preferindo um pouco a proximidade dos mangues, em Pernambuco (Lima, 1970).

A aroeira-pimenteira imprime um caráter lenhoso às dunas propriamente ditas. Esporadicamente, no domínio da Caatinga, em Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994), no Cerrado (Brandão, 1992; Gavilanes & Brandão, 1994) e no Cerradão.

Densidade: numa área inventariada em Itutinga, MG, foram encontradas duas árvores por hectare (Vilela et al., 1994).



Mapa 17. Locais identificados de ocorrência natural de aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 700 mm no Rio Grande do Norte a 2.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná) e litoral da Região Sudeste; pequena no inverno, no norte do Paraná; de pequena a moderada, na faixa costeira de Alagoas, Pernambuco e Paraíba; e forte, na Região norte-central de Minas Gerais e no Rio Grande do Norte.

Temperatura média anual: 13,2ºC (São Joaquim, SC) a 27ºC (Cruzeta, RN).

Temperatura média do mês mais frio: 9,4ºC (São Joaquim, SC) a 24,7ºC (Cruzeta, RN).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2ºC (São Joaquim, SC) a 29,8ºC (Cruzeta, RN).

Temperatura mínima absoluta: -11,6ºC (Xanxerê, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15ºC.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas na Região Sul

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, As, Am e Aw); temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Schinus terebinthifolius ocorre em diversos tipos de solos, de baixa fertilidade química a férteis, solos úmidos ou secos, arenosos ou argilosos. Ela requer solos com drenagem boa a regular e suporta inundação e encharcamento.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de fertilidade que varia de média a alta, com propriedades físicas adequadas, como bem drenados de textura argilosa a areno-argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da aroeira-pimenteira devem ser colhidos quando passam da coloração verde para róseo-vermelho-viva.

A extração das sementes se faz por maceração dos frutos. Para remover a casca, lavar em água corrente.

Após a extração, as sementes devem ser postas em peneiras e secas em ambiente ventilado.

Número de sementes por quilo: 31 mil (Jesus & Rodrigues, 1991) a 42 mil (Durigan et al., 1997).

Tratamento para superação da dormência: não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes de aroeira-pimenteira apresentam comportamento não recalcitrante em relação ao armazenamento,

podendo ser submetidas a processo de secagem, desde que as temperaturas utilizadas não sejam superiores a 40°C (Barbosa et al., 1998).

Sementes dessa espécie, com 7,8% de umidade, podem ser armazenadas em condições de câmara seca (14°C ± 1°C e 38°C ± 2% UR), quando embaladas em sacos de papel kraft permeável, por 360 dias, com perda de germinação em torno de 23% (Medeiros & Zanon, 1998a).

Entretanto, as condições de câmara fria (4°C ± 1°C e 84°C ± 2% UR), associadas com a embalagem de saco de plástico, não devem ser descartadas, porque podem ser utilizadas na conservação das sementes por até 180 dias, com perdas em torno de 33%, em relação à germinação inicial.

Germinação em laboratório: as sementes dessa espécie germinam tanto na luz como no escuro, sendo promovidas pela luz (Sardenberg & Lucas, 1991). A temperatura ótima está entre 25°C e 30°C.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear a aroeira-pimenteira em sementeiras e depois fazer repicagem para sacos de polietileno, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser efetuada 3 a 5 semanas após a germinação. As mudas de aroeira-pimenteira apresentam raiz pivotante e profunda, com abundantes raízes superficiais.

Germinação: epígea, com início entre 10 a 70 dias após a semeadura. O poder germinativo da semente é alto, em média 80%. Nogueira (1998), semeando frutos maduros e verdes, conseguiu germinação de 24% e 3%, respectivamente, contra 62% para sementes.

As mudas atingem porte adequado para plantio no campo, com cerca de 4 meses após a semeadura. Mudas com altura entre 20 e 80 cm não apresentam problemas no plantio.

Cuidado especial: sombreamentos com intensidade acima de 50% são prejudiciais ao desenvolvimento das mudas (Freire et al., 1998).

Propagação vegetativa: a aroeira apresenta facilidade para propagação vegetativa por estaquia. Estacas de ramos finos e de raízes apresentam enraizamento satisfatório (Rodrigues, 1990).

Características Silviculturais

A aroeira-pimenteira é uma espécie heliófila (Inoue & Galvão, 1986). Essa espécie apresenta tolerância a geadas variáveis, dependendo da intensidade do inverno, de tolerante a sensível às baixas temperaturas no primeiro ano, com queima dos brotos terminais. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -10°C.

Hábito: apresenta forma tortuosa, sem dominância apical definida, com ramificação pesada, bifurcações e com multitroncos. Apresenta, também, desrama natural fraca, devendo sofrer podas freqüentes de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: em função de suas exigências ecológicas, a aroeira-pimenteira deve ser plantada a pleno sol. Apresenta brotação vigorosa após corte ou após a passagem do fogo, desde a altura do colo até alturas maiores. Ela apresenta, também, brotações das raízes.

Sistemas agroflorestais: a aroeira-pimenteira é recomendada em sistema silvipastoril, para sombreamento e arborização de pastos. Pode ser plantada com mudas-gigantes ou estacas, para proporcionar sombreamento aos animais (Baggio et al., 1989).

Essa espécie é também recomendada para fazer palanques com árvores vivas, para cercas e barreiras (Baggio, 1988). Nesses sistemas, prevê-se uma rotação provável para corte entre 7 a 8 anos (Baggio & Carvalho, 1990).

Genética

O número cromossômico dessa espécie é 2n = 28 (Pedrosa et al., 1999).

Crescimento e Produção

O crescimento em volume da aroeira-pimenteira é moderado (Tabela 17). A maior produção volumétrica obtida em plantios foi 12 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 10 anos de idade (Silva & Torres, 1992).

Todavia, deve-se ressaltar as altas taxas de sobrevivência obtidas nos plantios experimentais, variando de 67% a 100%. Estima-se uma rotação de 10 a 20 anos para mourões (Baggio, 1988).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da aroeira-vermelha é moderadamente densa (0,80 $g.cm^{-3}$), a 12% de umidade (Mainieri, 1973).

Massa específica básica: 0,49 $g.cm^{-3}$ aos 7 anos (Baggio, 1988).

Cor: o alburno é de coloração rosea-clara-pardacenta, com manchas levemente diferenciadas, e o cerne branco-rosado-claro.

Tabela 17. Crescimento de *Schinus terebinthifolius* em experimentos no Paraná e em Santa Catarina.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	94,0	6,86	9,6	4,85	LVdf
Campo do Tenente, PR[1]		4 x 2,5	100,0	3,56	...	...	...
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	100,0	3,92	2,6	...	CHa
Dois Vizinhos, PR[2]	14	2 x 2	92,6	11,00	10,8	8,30	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	3 x 3	93,7	7,33	11,0	4,00	LVdf
Irati, PR[1]	4	3 x 2	66,6	0,99	...	...	CXa
Laranjeiras do Sul, PR[4]	6	3 x 3	96,0	6,24	7,2	2,25	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	85,7	6,14	5,3	...	CHa
Pinhão, PR[2]	10	2,5 x 2,5	97,4	9,63	14,3	12,00	LVdf
Rolândia, PR[5]	5	3 x 2,5	85,7	6,87	10,2	...	LVdf
Santa Helena, PR[3]	6	4 x 4	93,7	5,07	8,5	...	LVef
Santa Helena, PR[6]	7	4 x 4	92,0	10,41	16,1	8,70	LVef
Teixeira Soares, PR (c)[1]	4	10 x 10	100,0	3,00	...	...	CHa
Teixeira Soares, PR[7]	5	2,5 x 2,5	93,8	3,25	2,8	0,30	CHa

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.h^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CHa = Cambissolo Háplico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.
[5] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[6] Zelazowski et al., 1991.
[7] Carvalho, 1981.

Características gerais: superfície lisa ao tato, com brilho pouco acentuado; textura fina; grã direita. Cheiro indistinto e gosto levemente adstringente. A madeira dessa espécie apresenta durabilidade natural prolongada.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a aroeira-pimenteira é usada principalmente como mourões de cerca, já que é madeira de pouco valor comercial.

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade. Poder calorífico da madeira de 4.632 a 4.891 kcal/kg; lignina de 25,21%; poder calorífico do carvão de 8.047 a 8.078 kcal/kg; carbono fixo (% carvão seco) de 85,2 (Baggio, 1988).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Matéria tintorial: um pigmento utilizado para tingir e fortalecer redes de pesca é extraído da casca.

Óleo essencial: da semente extrai-se óleo volátil, com propriedade inseticida comprovada em *Musca domestica* (Saleh, 1989).

Resina: extrai-se, da casca, uma resina terebintácea aromática, conhecida por mástique.

Substâncias tanantes: apresenta até 10% de tanino na casca, utilizado localmente em curtume e para fortalecer redes de pesca (Rizzini & Mors, 1976).

Alimentação animal: a espécie produz forragem, usada principalmente na alimentação de caprinos, contendo 9,7% a 11,5% de proteína bruta e boa palatabilidade.

Pelo valor da digestibilidade in vitro da matéria seca, da ordem de 33%, considera-se a forragem da aroeira como razoável (Baggio, 1988). Tem, como restrição, a presença de mimosina (aminoácido não protéico), que pode causar perda de peso e aborto nos animais.

A presença de 16% a 19% de tanino limita o uso para outros animais (Leme et al., 1994), mas parece não ser limitante para cabras, conforme informações dos produtores.

Alimentação humana: os frutos dessa espécie são utilizados como substitutos da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), na Região do Cerrado de Minas Gerais (Laca-Buendia et al., 1992).

Segundo esses autores, através das análises químicas dos frutos dessas espécies, foi constatada grande similaridade entre seus componentes químicos.

O sabor suave e levemente apimentado da aroeira-pimenteira, bem como a bonita aparência, de uso decorativo, permite seu emprego em variadas preparações, podendo-se utilizar tanto os grãos inteiros ou moídos.

No entanto, a aroeira-pimenteira é especialmente apropriada para a elaboração de molhos que acompanham as carnes brancas (aves e peixes), por não abafar seu gosto suave.

Introduzida na cozinha européia, especialmente na França, com o nome de *poivre rose* (pimenta-rosa) a aroeira-pimenteira acrescentou um gostinho tropical à *nouvelle cuisine* (Silva & Tassara, 2001).

Procedentes das ilhas Maurícios, na Alemanha, os frutos da aroeira-pimenteira são comercializados como sucedâneos da pimenta-do-reino (Carvalho, 1994).

No Mercado Municipal de Piracicaba, SP, sementes dessa espécie são vendidas como pimenta-rosa.

Apícola: as flores apresentam potencial apícola (Bastos et al., 1993), fornecendo pólen e néctar (Reis et al., 1992; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993), que propiciam a produção de mel de boa qualidade.

Medicinal: a todas as partes da aroeira-pimenteira são atribuídas propriedades medicinais, sendo essa espécie antitérmica, muito empregada na medicina doméstica (Matos, 1982). A casca tem propriedades depurativas, sendo usada contra afecções uterinas em geral.

Os ramos são utilizados em tratamentos das doenças respiratórias, como bronquites e doenças das vias urinárias (Rodrigues, 1996). Devido aos efeitos adstringentes, a casca é empregada no tratamento da diarréia e nas hemoptises.

O chá da casca é usado, em banhos com 25 g/L de água, contra a dor ciática, a gota, reumatismo e infecções bacterianas que se manifestam como edema do tipo erisipela (Rodrigues, 1998).

Da casca, faz-se também cozimento para banho contra edema das pernas (Figueiredo, 1978). As folhas são dotadas de propriedades balsâmicas e usadas em forma de infusão, banhos tônicos e loções, como remédio no tratamento de úlceras, erupções e feridas (Sá et al., 1996).

Com a resina, os jesuítas preparavam o famoso "bálsamo das missões" (Körbes, 1995). Dos folíolos, obtém-se substância cicatrizante e antiblenorrágica, utilizada também contra cólicas intestinais. Aos frutos, atribuem-se propriedades diuréticas.

Os homeopatas aconselham essa planta nos casos de atonia muscular, distensão dos tendões, artrite, reumatismo, fraqueza dos órgãos digestivos e contra tumores (Balbach, 1992).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam os brotos novos e a casca do caule da aroeira-pimenteira contra odontalgia (dor de dente) (Marquesini, 1995).

O cozimento das folhas com folhas de batata é bom para gargarejos e afecções das cordas vocais (Franco, 1997).

Recomenda-se precaução no uso da planta para fins medicinais, devido às suas propriedades tóxicas (Correa, 1926), apesar de não haver dúvidas quanto às qualidades antinevrálgicas, adstringentes, tônicas e estimulantes.

Em Cuba, onde foi introduzida e recebeu o nome de copal, essa espécie é usada como substituta do copal-verdadeiro (*Protium cubense*) do qual se extrai uma resina terebintácea, para uso como emplastos em forma de compressas (Roig Mesa, 1945).

Paisagístico: pela beleza da folhagem, floração prolongada e frutificação persistente, a aroeira é utilizada, com freqüência, como planta ornamental em praças e parques. Para essa finalidade tem, como restrição, o fato de apresentar — principalmente nas folhas —, propriedades alergênicas em pessoas sensíveis, ocasionando intoxicações e alergias, mesmo não havendo contato direto.

Não fosse essa restrição, essa espécie poderia ser plantada mesmo sob redes de distribuição de energia elétrica, pelo fato de não crescer ao ponto de tocar na fiação (Lorenzi, 1992).

Entretanto, essa espécie é utilizada na arborização de várias cidades brasileiras, entre as quais, Santa Maria, RS (Santos & Teixeira, 1990).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a aroeira-pimenteira é uma das espécies mais procuradas pela avifauna, o seu maior disseminador em nosso meio.

Todavia, na Flórida, nos Estados Unidos, onde foi introduzida, os frutos são tidos como tóxicos para duas espécies de pássaros (Sanchotene, 1985).

A espécie é recomendada para recuperação de solos pouco férteis (como rasos, rochosos, hidromórficos ou salinos), devido ao seu caráter de rusticidade, pioneirismo e agressividade (Carvalho, 1988).

Em restauração de mata ciliar, ela pode ser utilizada em áreas com inundações periódicas de curta duração e com períodos de encharcamento moderado (Salvador & Oliveira, 1989; Durigan & Nogueira, 1990; Kageyama, 1992).

Todavia, essa espécie é sensível a encharcamentos prolongados (Kageyama et al., 1991).

Na costa atlântica do Brasil, ela é plantada para estabilização de dunas (Flinta, 1960).

Principais Pragas

Os insetos serradores *Oncideres saga* e *O. dejeani* (Coleoptera: Cerambycidae), causam danos leves na aroeira-pimenteira (Link et al., 1984).
Nas praças de Curitiba, PR, 68% das árvores de aroeira-pimenteira plantadas, foram atacadas pela cochonilha *Ceroplastes grandis* (Trindade & Rocha, 1990).

Espécies Afins

Schinus terebinthifolius exibe grande amplitude de variação nos caracteres morfológicos, o que deu origem à descrição de um grande número de variedades.

Barkley (1957), na revisão do gênero *Schinus*, reconhece para essa espécie quatro variedades, distintas pela pubescência dos ramos e das folhas, pelo número de folíolos e ápices dos mesmos.

Blackwell & Dodson (1968) acreditam que todas as variedades propostas para essa espécie devem representar diferentes pontos de uma variação intra-específica contínua, nos caracteres de folha e indumento.

Aroeira-Salsa

Schinus molle

Flores
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Botão floral e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Arborização urbana (Irati, PR)

Casca externa

Aroeira-Salsa

Schinus molle

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Schinus molle* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Anacardiaceae

Espécie: *Schinus molle* Linnaeus; Sp. plant. v. 1. p.388, 1753.

Sinonímia botânica: *Schinus areira* Linnaeus; *Schinus betuminosus* Salisb.; *Schinus molle* var. *areira* (L.) DC.

Nomes vulgares no Brasil: amescla, aroeira-branca e aroeiro-do-mato, no Estado de São Paulo; anacauita, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; aroeira, em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul; aroeira-cinzenta, aroeira-folha-de-salso, aroeira-mole, aroeira-periquita, aroeira-salsa, fruto-de-sabiá e periquiteira, no Rio Grande do Sul; aroeira-folha-de-salsa; aroeira-mansa, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; aroeira-piriquiteira; aroeira-salva, em Santa Catarina; aroeirinha; bálsamo; corneíba; molhe; molho; pimenteira-do-peru; e terebinto.

Nomes vulgares no exterior: anacahuita, no Uruguai; falsa pimienta, na Bolívia; molle, na Argentina e no Peru; pimiento boliviano, no Chile; e pimiento de california, na Costa Rica.

Etimologia: *Schinus* vem de Schinos, nome usado pelos antigos gregos para a árvore do mástique. *Pistacia lentiscus* é também da família das anacardiáceas. A resina de algumas espécies de *Schinus* se assemelha ao mástique.

Por sua vez, schinos provém do verbo grego schizein, que significa "cortar, fazer incisão", por causa do corte que se faz na casca para fluir a resina. O termo latinizado molle provém de mulli, nome que os indígenas do Peru dão a essa arvoreta (Fleig, 1989).

Descrição

Forma biológica: arbusto ou árvore perenifólia, comumente entre 3 e 12 m de altura e 15 a 35 cm

de DAP, podendo atingir excepcionalmente, 25 m de altura (Serra, 1997) e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: grosso e curto, ramificado a pouca altura, algo inclinado e tortuoso.

Ramificação: flexível e pendente, intensa, a exemplo do salseiro (*Salix humboldtiana*). Copa larga, aberta, arredondada, de forma pendular, medianamente densa, com até 8 m de diâmetro. Os ramos, ao serem quebrados, exalam cheiro característico de terebintina.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é cinza-avermelhada, rugosa, escamosa, soltando-se em pequenas placas, com presença de resina amarelada quando velha. A casca interna é amarelada.

Folhas: compostas, paripinadas ou imparipinadas, alternas, com 10 a 30 cm de comprimento, constituídas por 4 a 12 jugos e presas a um pecíolo com 2 a 5,5 cm de comprimento.

Os folíolos são sésseis, opostos, linear-lanceolados, denteados, de base cuneada ou truncada e ápice agudo ou acuminado, subcoriáceos, verde-claro-acinzentados, característicos, com 2 a 8 cm de comprimento e 0,3 a 1 cm de largura, desprendendo leve aroma. Apresenta folhas simples nos primeiros meses, caracterizando o dimorfismo foliar.

Flores: pequenas, amarelo-esverdeadas, aparecendo nas extremidades dos ramos novos, reunidas em panículas múltiplas, terminais e axilares, pubescentes de até 16 cm de comprimento.

Fruto: drupa semicarnosa, globosa, com 4 a 8 mm de diâmetro. O epicarpo passa do verde ao marrom-avermelhado quando o fruto amadurece, ocasião em que exala um odor semelhante ao de pimenta.

Semente: com 3 a 4 mm de diâmetro, de cor castanha e forma ovalada.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta monóica, ou polígama-dióica (Barkley, 1957; Copeland, 1959; Encarnación, 1983).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: de agosto a dezembro, no Paraná; de setembro a outubro, em Santa Catarina e, de setembro a novembro, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de novembro a abril, no Rio Grande do Sul e de dezembro a fevereiro, no Paraná.

No Brasil, o processo reprodutivo tem início aos 2 anos de idade, e no Chile ele ocorre depois dos 10 anos (Serra, 1997).

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente por mamíferos, ornitocórica, por aves e hidrocórica, pela água.

Ocorrência Natural

Latitude: 10° S no Peru a 34° S na Argentina. No Brasil, de 21° S em Minas Gerais a 31°40' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 35 m no Rio Grande do Sul a 1.100 m de altitude em Santa Catarina, no Brasil. Atinge altitude de 2.800 m no Peru e até 3.300 m na Bolívia (Killean et al., 1993). No México, onde não é nativa, é cultivada de 1.600 m a 2.700 m de altitude.

Distribuição geográfica: *Schinus molle* ocorre de forma natural no norte e no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Celulosa Argentina, 1973), na Bolívia (Killean et al., 1993), no Chile (Serra, 1997), na Colômbia (Rangel et al., 1997), no Equador, no Paraguai, no Peru (Encarnación, 1983), e no Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 18):

- Minas Gerais (Campos & Landgraf, 1990).
- Rio Grande do Sul (Mattos, 1965; Fleig, 1979; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Souto, 1984; Brena et al., 1988; Tabarelli, 1992; Longhi, 1995).
- Santa Catarina (Klein, 1960; Fleig, 1989).
- Estado de São Paulo (Ortega & Engel, 1992).

Essa espécie foi introduzida como ornamental pelos colonizadores espanhóis no México, na América Central (Holdridge & Poveda, 1975), e no sul dos Estados Unidos, onde já é espontânea. Na Califórnia, é considerada naturalizada desde 1859 (Howard & Minnich, 1989).

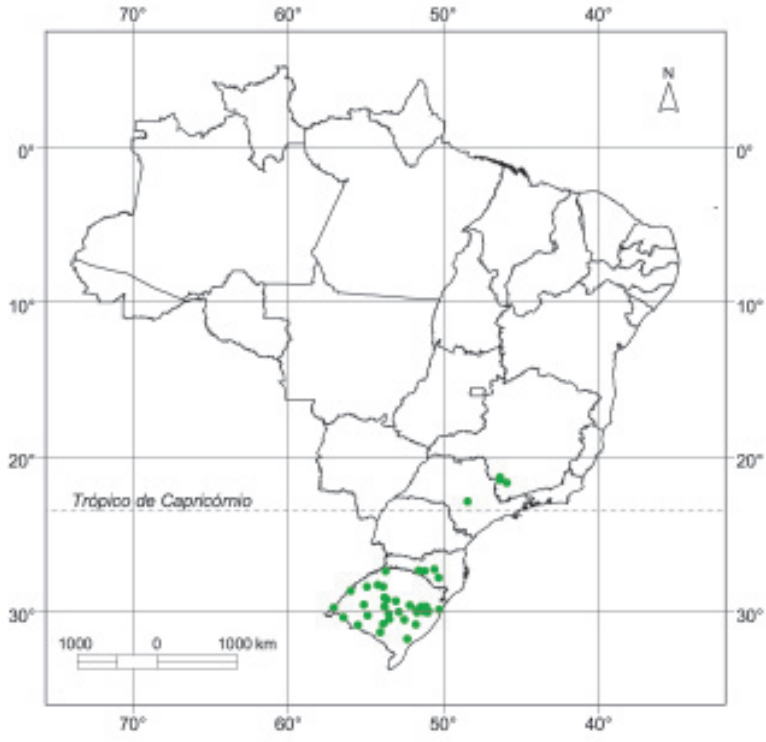
Schinus molle cresce também no Egito (Hashim et al., 1979). Essa espécie tornou-se naturalizada no Mediterrâneo e nas regiões semi-áridas ao redor do mundo, desde o século 16.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira a secundária inicial.

Características sociológicas: é considerada uma das espécies precursoras mais agressivas em solos pedregosos e drenados. Apresenta boa capacidade de regeneração natural. É espécie longeva.

Regiões fitoecológicas: *Schinus molle* é um importante componente das formações ecológicas do sistema de Holdrige: estepe espinhosa



Mapa 18. Locais identificados de ocorrência natural de aroeira-salsa (*Schinus molle*), no Brasil.

Baixo-Montana e bosque seco Baixo-Montano (Molle, 1990).

No Brasil, a aroeira-salsa ocorre naturalmente em várias formações vegetais, destacando-se a Estepe Arborizada no Planalto Sul-Rio-Grandense, onde se torna uma das árvores dominantes (Veloso et al., 1991); a Estepe Parque, no Planalto da Campanha Gaúcha; a Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Tabarelli, 1992); a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária): nos Municípios de Lajes, Campos Novos e Curitibanos, em Santa Catarina.

Schinus molle é uma das espécies predominantes, que formam os primeiros elementos nos capões de forma circular, em cujos centros vão surgir logo os primeiros exemplares de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) (Klein, 1960), nos campos de altitude, em Minas Gerais.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.300 mm a 2.000 mm no Rio Grande de Sul, no Brasil.

Fora do Brasil, ocorre em locais com precipitações acima de 250 mm (Flinta, 1960; Rangel et al., 1997; Serra, 1997).

Regime de precipitações: uniforme, com chuvas uniformente distribuídas, no Planalto Catarinense, e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, no Extremo Sul.

Deficiência hídrica: pequena (no verão), no sul do Rio Grande do Sul, e de pequena a moderada no inverno, no sul de Minas Gerais. Essa espécie é muito resistente à seca, atingindo até 5 meses de período seco, na Argentina.

Temperatura média anual: 15,2ºC (Curitibanos, SC) a 20ºC (São Luiz Gonzaga, RS), no Brasil. Fora do Brasil, entre 8ºC a 17ºC (Serra, 1997).

Temperatura média do mês mais frio: 10,6ºC (Curitibanos, SC) a 15,6ºC (Machado, MG).

Temperatura média do mês mais quente: 19,4ºC (Curitibanos, SC) a 26,3ºC (Uruguaiana, RS).

Temperatura mínima absoluta: -9,8ºC (Curitibanos, SC), no Brasil. Na Argentina, as temperaturas mínimas absolutas chegam a -13ºC (Flinta, 1960).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 15; máximo absoluto de 30 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa), no Brasil. Nos outros países, vegeta em climas desde semi-árido a subúmido tropical e montanhoso.

Solos

Schinus molle ocorre, naturalmente, em solo seco e arenoso, adaptando-se com facilidade, a terrenos de baixa fertilidade química e pedregoso. Essa espécie tolera solos com salinidade moderada.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a extração das sementes se faz por maceração dos frutos. Após isso, as sementes devem ser secas a meio-sol, em ambiente ventilado.

Número de sementes por quilo: 15 mil (Serra, 1997) a 66 mil (Flinta, 1960).

Tratamento para superação da dormência: não apresentam dormência. Todavia, para acelerar a germinação, recomenda-se imersão em água a temperatura ambiente, por 12 horas (Marchetti, 1984).

Longevidade e armazenamento: o período de armazenamento não deve ultrapassar 1 ano, sob pena de considerável perda do poder germinativo (Maixner & Ferreira, 1978).

Sementes de aroeira-salsa, armazenadas em condições não controladas, apresentaram uma redução de 12% do poder germinativo, após 60 dias (Marchetti, 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se fazer a semeadura em sementeiras, com posterior repicagem para sacos de polietileno ou tubetes de polipropileno de tamanho médio. A semeadura direta no campo também é possível.

Á medida que forem germinando, é aconselhável a repicagem, pois seu sistema radicial é extremamente sensível ao transplante.

Germinação: epígea, com início entre 20 a 120 dias após a semeadura. O poder germinativo é variável, entre 30% a 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

A aroeira-salsa é uma espécie heliófila e moderadamente resistente ao frio (Molle, 1990; Serra, 1997). No Sul do Brasil, tolera baixas temperaturas, ainda que geadas fortes causem algum prejuízo.

Hábito: variável e irregular, com fuste curto, ramificação pesada e, às vezes, com formação de multitroncos. Apresenta desrama natural fraca, necessitando de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, é adequado para a aroeira-salsa. Essa espécie brota da touça, após corte ou queimadas.

Sistemas agroflorestais: a aroeira-salsa é usada na Região do Chaco, em sistemas silviagrícolas, para proteção da cultura de cítricos (Hueck, 1972).

Essa espécie é também recomendada para sistema silvipastoril, para fornecer sombra ao gado. Suporta o açoite dos ventos quando plantada em local exposto, sendo recomendada para quebra-ventos.

Crescimento e Produção

O crescimento inicial em altura da aroeira-salsa é muito rápido. Na fase de viveiro, cresce normalmente entre 50 cm a 1,20 m de altura, no primeiro ano de vida.

Entre 3 a 4 anos de idade, as plantas dessa espécie podem medir entre 2 a 2,5 m de altura e apresentar um DAP de 10 cm (Serra, 1997).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da aroeira-salsa é muito densa (1,18 a 1,22 g.cm^{-3}), a 15% de umidade.

Cor: o alburno é de coloração branca, e o cerne de coloração pardo-avermelhada, com veios escuros.

Características gerais: grã entrecruzada.

Durabilidade natural: é durável, quando exposta às intempéries.

Outras Características

- Madeira pouco elástica, rachando com facilidade. Sua trabalhabilidade é fácil.
- Caracteres anatômicos da madeira dessa espécie podem ser encontrados em Moglia & Gimenez (1998).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a aroeira-salsa apresenta uso limitado. Geralmente, poucas aplicações locais em construção civil, marcenaria, esteios e trabalhos de torno. É muito utilizada para mourões de cerca. Aos seus postes são atribuídas durabilidade de 50 anos, pelo conteúdo de tanino (Hueck, 1972).

Energia: relativamente boa para lenha e carvão.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Os múltiplos usos de *S. molle* datam da época dos incas (Molle, 1990). A resina servia não só para curar feridas e como purgante, como também era utilizada para embalsamar os mortos.

Constituintes químicos: nas folhas, foram detectados flavonóides livres e combinados e constatado um acúmulo de lipídios nas cascas e nas folhas (Serra, 1997; Simões et al., 1998).

Matéria tintorial: dos frutos da aroeira-salsa extrai-se um corante amarelo para tingimento; a casca apresenta pigmentos conhecidos por oxidase e schinoxidase.

Óleo-resina: o córtex produz resina elástica, pegajosa e impregnada de terebintina. A semente contém ácido linoléico, do qual se obtém um fixador de perfumes que é empregado na elaboração de loções, talcos e desodorantes (Molle, 1990).

O óleo extraído das sementes dessa espécie apresenta atividade fungotóxica e pode ser efetivo como fungicida natural (Serra, 1997). Comprovou-se que a variação estacional afeta a concentração dos teores de óleo na semente.

Substâncias tanantes: a casca é adstringente, contém tanino, sendo usada em curtumes.

Alimentação animal: a folhagem dessa espécie não é palátavel e não apresenta valor forrageiro. No Chile, é utilizada na preparação doméstica de um composto ou adubo orgânico (Serra, 1997).

Alimentação humana: da dissolução em água da cobertura açucarada de seus frutos e arilo, se obtém uma bebida refrescante e diurética chamada no Peru, de upi, que uma vez fermentada se converte em xaropes e vinagres (Molle, 1990).

Em alguns países, os frutos são utilizados como especiaria, sendo utilizados como substituto ou na falsificação da pimenta-preta, por seu aroma e sabor picante (Kramer, 1957).

Na Argentina, as sementes são conhecidas, no comércio, como pimenta-da-bolívia e empregadas como sucedâneo da pimenta-preta, na elaboração de conservas (Parodi, 1934; Ragonese & Martinez-Crovetto, 1947). Recomenda-se cuidado com a utilização dos frutos dessa espécie, porque podem causar depressão do miocárdio e dilatação dos vasos sangüíneos, resultando em queda da pressão arterial (Fleig, 1979).

Apícola: as flores da aroeira-salsa são melíferas.

Medicinal: a aroeira-salsa é muito usada na medicina popular. Das folhas, se retira um extrato para preparações farmacêuticas, com ação antibacteriana.

O decoto das folhas serve para dissolver a remela (secreção purulenta) dos olhos (Holdridge & Poveda, 1975). Da mesma forma, a infusão das folhas – misturadas com folhas de eucalipto – é usada em inalações para aliviar afecções brônquicas.

O extrato preparado dos frutos causa direta depressão do miocárdio e dilatação dos vasos sanguíneos, resultando em queda da pressão arterial (hipotensão) (Fleig, 1979).

A casca é usada internamente como adstringente, tônica, emenagoga, diurética e antidiarréica (Lopes, 1986), e externamente como anti-séptica, cicatrizante e antiinflamatória (Simões et al., 1998).

As folhas e flores são utilizadas em cataplasmas quentes contra o reumatismo e dores musculares (Molle, 1990).

Paisagístico: trata-se de excelente planta ornamental, por apresentar ramos pendentes e folhagem verde-clara ou esbranquiçada, formando copa arredondada parecida com o salgueiro-babilônico (*Salix babylonica*) (Chanes, 1979).

Essa espécie é muito indicada para arborização de praças, jardins públicos e residenciais (Lorenzi, 1992). É também plantada em várias cidades brasileiras, entre as quais, Lavras, MG (Soares et al., 2000). Tem, como restrição ao seu uso, a capacidade de provocar manifestações alérgicas na pele, em determinados indivíduos (Correa, 1926; Simões et al., 1998).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada na recuperação de ecossistemas degradados, nas áreas de desertificação, como em Alegrete, RS (Souto, 1984), bem como na arborização dos cursos d´água (Ferreira, 1983).

O sistema radicial dessa espécie é pivotante, mas em solos rasos, esse sistema pode ser superficial, onde as raízes secundárias são bem desenvolvidas.

As folhas constituem uma boa matéria orgânica que aumenta a fertilidade do solo (Molle, 1990).

Os frutos são atrativos e procurados por pássaros, seus principais dispersores (Sanchotene, 1985).

Principais Pragas

As principais pragas que atacam essa espécie são os serradores cerambicídeos *Oncideres saga* e *O. dejeani* (Link et al., 1984), cochonilhas-pretas e formigas.

Espécies Afins

Schinus Linnaeus é um gênero com 27 espécies, distribuídas nas Américas, desde o México até a Argentina. Entre as várias espécies do gênero existentes no Brasil, *S. molle* é muito próxima de *S. dependens* Ortega, diferenciando-se por essa última espécie ser espinhosa.

Aroeira-Verdadeira

Myracrodruon urundeuva

Casca externa

Folhas

Árvore (Russas, CE)

Plantio (Foz do Iguaçu, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Aroeira-Verdadeira

Myracrodruon urundeuva

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Myracrodruon urundeuva* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Anacardiaceae

Espécie: *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão; Trab. Comm. Sc. Expl. Secç. Bot. 1:3, 1862.

Sinonímia botânica: *Astronium juglandifolium* Griseb.; *Astronium urundeuva* (Freire Allemão) Engler.

Nomes vulgares no Brasil: aderno; almecega, em Minas Gerais; arendeúva; arendiuva; arindeúva; aroeira, em todo o Brasil; aroeira-legítima e aruíva, no Estado de São Paulo; aroeira-preta, aroeira-do-cerrado e pandeiro, em Minas Gerais; aroeira-vermelha e itapicurus, na Bahia; aroeira-d'água e urunday, em Mato Grosso; aroeira-da-serra; aroeira-de-mato-grosso; aroeira-do-campo, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; aroeira-do-ceará; aroeira-do-sertão, em Alagoas, na Bahia, no Ceará, no Distrito Federal, em Minas Gerais, no Piauí, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; árvore-da-arara; chibatan; gibão; gibatão; guaritá, no Paraná; orindeúva; orindiuva; ubatan; ubatani; urindeúva, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; urindiúba; uriunduba; urundeúva, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Nomes vulgares no exterior: cuchi, na Bolívia, urunde'y mi, no Paraguai, e urundel, na Argentina.

Etimologia: o termo *Myracrodruon* vem de myra, bálsamo; *urundeuva* é nome guarani (uba = árvore). O nome comum aroeira é corrutela de arara e da terminação eira, significando "árvore da arara", por ser a árvore em que, de preferência, essa ave pousa e vive (Braga, 1976).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia. Atinge 5 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP na Caatinga

e no Cerrado, até 27 m de altura e 85 cm de DAP na Região do Chaco (Lopez et al., 1987) ou mesmo até 30 m de altura nas florestas pluviais (Heringer & Ferreira, 1973) e 100 cm de DAP (Flinta, 1960).

Tronco: geralmente curto e tortuoso na Caatinga, mas na floresta pluvial, apresenta fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica a irregular, simpodial. Copa irregular, paucifoliada.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é de coloração castanho-escura, áspera, suberosa, sulcada, subdividida em placas escamiformes aproximadamente retangulares nas árvores adultas; nas árvores jovens, a casca é lisa, cinzenta e coberta de lenticelas. A casca interna é avermelhada.

Folhas: compostas, imparipinadas, de inserção alterna, com 5 a 7 pares de folíolos opostos, ovados, com até 5 cm de comprimento e 3 cm de largura. Os folíolos macerados exalam forte odor de terebintina (cheiro de manga).

Flores: masculinas, sésseis, pequenas, de coloração púrpura; hermafroditas, reunidas em panículas de até 20 cm de comprimento.

Fruto: drupa globosa, preto com cálice persistente, formando uma espécie de estrela, com até 5 mm de diâmetro. O exocarpo é unisseriado e lignificado. O mesocarpo é totalmente aderido ao exocarpo. O endocarpo lignificado é constituído por quatro camadas (Carmello-Guerreiro & Paoli, 1998).

Semente: piriforme, orbicular, com tegumento membranáceo, desprovida de endosperma, de cor marrom tendendo para preto, com 3,5 a 4,2 mm de comprimento e 3,7 a 4,3 mm de largura, com superfície rugosa (Souza & Lima, 1982; Feliciano, 1989).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica (Santin & Leitão Filho, 1991) ou monóica.

Sistema reprodutivo: planta de fecundação cruzada (Nogueira et al., 1982).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: ampla e variável: em janeiro, em Pernambuco; de março a abril, no Ceará; de maio a julho, em Minas Gerais; de junho a agosto, no Estado de São Paulo; de julho a agosto, no Distrito Federal; de agosto a setembro, Mato Grosso do Sul e em outubro, no Rio Grande do Norte.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro, em Minas Gerais; de junho a agosto, em Pernambuco e no Maranhão; de agosto a setembro, no Piauí; de agosto a novembro, no Estado de São Paulo; em setembro, no Ceará; de setembro a outubro, na Bahia, no Distrito Federal, em Mato Grosso e em Mato Grosso do Sul.

Quando plantada, o processo reprodutivo tem início aos 3 anos de idade nas condições de Petrolina, PE com 67% das árvores apresentando flores e frutos (Lima, 1982).

Já em Selvíria, MS, o florescimento se iniciou aos 3 anos e meio de idade, sendo encontradas flores em 34,7% das plantas, com maior floração nas plantas com florescimento masculino (Moraes et al., 1992), e no Estado de São Paulo, entre 8 e 15 anos (Siqueira & Figliolia, 1998).

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 3°30' S no Brasil, no Ceará a 25° S na Argentina. No Brasil, o limite Sul dá-se a 23° S, no Estado de São Paulo. Para Salomão et al. (1992), a aroeira ocorre no Brasil de 3°29' S a 28°08' S e na longitude 38°19' W a 57°41' W. Contudo, o ponto extremo de 28°08' S em Santa Catarina não corresponde à sua área de ocorrência natural.

Variação altitudinal: de 18 m, no Rio Grande do Norte a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Myracrodruon urundeuva* ocorre de forma natural no extremo noroeste da Argentina, onde encontra-se nas províncias de Salta e Jujuy (Castiglioni, 1975; Celulosa Argentina, 1975), no sul e no leste da Bolívia (Killean et al., 1993), e no Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 19):

- Alagoas.
- Bahia (Mello, 1973; Lima, 1975; Lima, 1977; Silva et al., 1983; Pinto et al., 1990; Lima & Lima, 1998; Lima et al., 1999).
- Ceará (Ducke, 1959; Tavares et al., 1969; Tavares et al., 1974a, 1974b; Martins et al., 1982; Fernandes, 1990; Fernandes et al., 1995; Campelo et al., 2000; Castro et al., 2000).

- Espírito Santo.
- Goiás (Ratter et al., 1978; Imaña-Encinas & Paula, 1994; Motta et al., 1997; Munhoz & Proença, 1998; Machado et al., 1999; Rocha & Silva, 1999; Felfili et al., 2000; Scariot & Sevilha, 2000).
- Maranhão (Berg & Silva, 1986).
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978; Maciel et al., 1987; Guarim Neto, 1991; Pinto, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Pott, 1990; Conceição, 1991; Pott et al., 2000).
- Minas Gerais (Thibau et al., 1975; Magalhães & Ferreira, 1981; Hahrie et al., 1986; Carvalho et al., 1996; Lima, 1997; Pedralli & Teixeira, 1997; Rodrigues & Araújo, 1997; Brina, 1998; Brina & Lemos Filho, 1998; Meira Neto et al., 1998a; Carvalho et al., 1999; Neri et al., 2000).
- Paraíba (Tavares et al., 1975; Lacerda et al., 1996; Gadelha Neto & Barbosa, 1998; Marinho & Brilhante, 1998; Carvalho et al., 1999; Cordeiro & Trovão, 2000).
- Pernambuco (Lima, 1954; Tavares, 1959; Lima, 1970; Drumond et al., 1982; Lira et al., 1987; Miranda, 1989; Araújo et al., 1991; Alcoforado Filho, 1993; Ferraz, 1994; Machado & Barros, 1997; Sá, 1998; Campelo et al., 2000; Lyra & Mota Filho, 2000).
- Piauí (Rizzini, 1976; Barroso & Guimarães, 1980; Fernandes, 1982; Emperaire, 1984; Costa Filho, 1987; Campelo et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Laroche, 1978).
- Rio Grande do Norte (Lima, 1964; Tavares et al., 1975; Oliveira, 1976; Ferreira & Vale, 1992; Carvalho et al., 1994; Lacerda et al., 1996; Meunier & Carvalho, 2000).
- Sergipe.
- Estado de São Paulo (Nogueira, 1976; Nogueira et al., 1982; Dematê et al., 1987; Toledo Filho, 1988; Mainieri & Chimelo, 1989; Siqueira et al., 1993; Nave et al., 1997; Nagase et al., 1999).
- Tocantins.
- Distrito Federal (Ribeiro et al., 1985; Pereira et al., 1990).

A ocorrência de *Astronium urundeuva* no noroeste do Paraná, citada por vários autores (Maack, 1968; Klein, 1985; Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990), é equivocada; trata-se, na verdade, de *Astronium graveolens* Jacq (ver Guaritá).

Mapa 19. Locais identificados de ocorrência natural de aroeira-verdadeira (*Myracrodruon urundeuva*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Motta et al., 1997) a secundária tardia (Kageyama et al., 1990), ou clímax exigente de luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: a aroeira-verdadeira é comum tornar-se bastante freqüente na vegetação secundária por rebrota, com grande quantidade de plantas de todas as idades, formando, por vezes, bosques quase puros (Guarim Neto, 1986). Essa espécie invade pastagens, onde sobrevive ao fogo. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Myracrodruon urundeuva* possui ampla distribuição, ocorrendo em várias regiões fitoecológicas: na Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Carvalho et al., 1996); na Floresta Estacional Decidual, no oeste da Bahia (Silva et al., 1983), na formação Submontana, no baixo Paranaíba, em Minas Gerais (Carvalho et al., 1999) e na formação das Terras Baixas e Submontana, em Mato Grosso do Sul (Pott et al., 2000).

No Cerradão, onde é freqüente, surgindo nos afloramentos calcários; na Caatinga/Mata-Seca (Lira et al., 1987; Fernandes, 1992; Brandão & Gavilanes, 1994; Lima & Lima, 1998); no Carrasco (Araújo et al., 1998) no Chaco Sul-Mato-Grossense e no Pantanal Mato-Grossense (Conceição & Paula, 1986).

A espécie tem sido observada, também, nos bosques de galeria (Imaña-Encinas & Paula, 1994) e na flora de áreas erodidas de calcário bambuí, no sudoeste da Bahia (Lima, 1977).

Fora do Brasil, ocorre na Selva Tucumano-Boliviana e na Região Chaquenha, onde forma uma parte do estrato superior do Bosque Alto (Lopez et al., 1987).

Densidade: numa área de Caatinga, na Bahia, foram encontrados 115 indivíduos por hectare (Lima & Lima, 1998), e na Bacia do Rio Piranhas, na Paraíba, entre 2 a 11 árvores por hectare e no Rio Grande do Norte, entre 2 a 3 árvores (Tavares et al., 1975).

Sá (1998), em inventário florestal em Pernambuco, encontrou entre 11 a 48 árvores por hectare no sertão, e entre 19 a 99 árvores por hectare, no agreste.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 400 mm na Bahia e em Pernambuco a 2.300 mm no Ceará. Carvalho (1978) indica essa espécie para plantios no Nordeste, com pluviosidade média anual a partir de 300 mm, para a Caatinga hiperxerófila.

Regime de precipitações: chuvas periódicas concentradas no verão, ou chuvas de verão com máxima no outono, no Nordeste.

Deficiência hídrica: moderada, com estação seca de 2 a 5 meses de duração nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, de forte a muito forte, com estação seca de 7 a 9 meses no nordeste e no norte de Minas Gerais.

Embora resistente à seca, a aroeira-verdadeira sofre com a falta de umidade nos solos, secando as pontas dos galhos; entretanto, não morre totalmente, mas sua forma é prejudicada.

Temperatura média anual: 18ºC (Barbacena, MG) a 27,2ºC (Mossoró, RN).

Temperatura média do mês mais frio: 14,7ºC (Barbacena, MG) a 26ºC (Morada Nova, CE e Picos, PI).

Temperatura média do mês mais quente: 20,6ºC (Barbacena, MG) a 30,9ºC (Picos, PI).

Temperatura mínima absoluta: -2,2ºC (Uberaba, MG).

Número de geadas por ano: até cinco geadas, na área sul de sua distribuição, no Estado de São Paulo, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (As e Aw); semi-árido (BSw e BSh) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Myracrodruon urundeuva é uma espécie calcífila característica. As melhores populações dessa espécie aparecem em solos ricos em cálcio (Ca) e rasos e situados em declives acentuados (Heringer & Ferreira, 1973).

Essa espécie ocorre naturalmente em solos de origem arenítica como basáltica, de textura arenosa ou argilosa, não inundáveis. Sua presença é rara em solos profundos de Nitossolo (terra-roxa), ou em terrenos de baixadas úmidas.

No Paraná, em plantios experimentais, tem se destacado melhor em solo de fertilidade química elevada e com propriedades físicas adequadas, como bem drenado e com textura que varia de franca a argilosa, Latossolo Vermelho distroférrico (Latossolo Roxo distrófico).

Costa Filho (1987) verificou acentuado efeito positivo da aplicação da calagem em mudas dessa espécie, sobretudo na dose mais elevada, o que

evidencia ser a espécie bastante exigente em cálcio (Ca) e ou magnésio (Mg).

Segundo Melo et al. (1982), torna-se praticamente impossível obter-se plântulas de aroeira de boa qualidade em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Latossolo Vermelho-Amarelo) sem melhoria de suas condições químicas.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita de sementes é dificultada pelo reduzido tamanho, pois a semente assemelha-se a uma pimenta-do-reino; as sementes são aladas e de maturação rápida.

Os frutos só devem ser coletados plenamente maduros, quando apresentam-se firmes, com aspecto rugoso, de coloração marrom-escura e com início de dispersão, pois imaturos não germinam.

Outro problema é que o ponto ótimo de maturação ocorre na primavera, quando chuvas e vendavais podem inutilizar as sementes.

Para a coleta, Melo (1991) recomenda o uso de uma rede de captura de insetos, que consiste num saco de pano preso a um aro de metal, provido de um cabo de madeira.

Sementes coletadas com alto teor de umidade germinam menos do que sementes coletadas com baixo teor de umidade (Siqueira & Figliolia, 1987).

Número de sementes por quilo: 47.800 (Duarte, 1978) a 65 mil (Durigan et al., 1997).

Tratamento para superação da dormência: a semente apresenta dormência embrionária, por não existir impermeabilidade do tegumento.

Como tratamento pré-germinativo, recomenda-se a imersão das sementes em água por 24 horas, em temperatura ambiente.

Depois, as sementes são levadas à geladeira (4 a 5°C), onde devem permanecer por 6 dias (Capelanes, 1991).

Longevidade e armazenamento: em condições naturais, as sementes dessa espécie perdem o poder germinativo em pouco tempo. Armazenadas em sacos de papel kraft em câmara fria (4°C), por 18 meses, apresentaram 67% de germinação (Duarte, 1978).

A criopreservação é um método de armazenamento promissor para a aroeira, sugerindo-se desidratação prévia das sementes a 6% de umidade (Medeiros et al., 1992).

Sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento, podendo ser desidratadas e armazenadas por longo tempo em bancos de germoplasma a baixas temperaturas. Armazenadas a -20°C e 5% de umidade relativa, a longevidade prevista para essa espécie é de 669 anos (Medeiros, 1996).

Germinação em laboratório: as temperaturas alternadas de 20°C a 30°C e alternância de luz (8 horas de luz e 16 horas de escuro), utilizando-se substrato rolo de papel, podem ser usadas nos estudos de germinação dessa espécie (Cavallari & Faiad, 1987).

Moraes et al. (1999), sugerem que a composição química e a germinação de sementes em populações dessa espécie pode, provavelmente, variar de acordo com a procedência da mesma.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser efetuada a partir de 4 semanas após a germinação. A planta jovem possui tecido de reserva e tubérculo na raiz principal.

Germinação: fanero-epígea (Santin, 1991), com início entre 4 e 40 dias após a semeadura. O poder germinativo é variável, de 32% a 92%. As mudas se formam em cerca de 6 meses, após a semeadura.

A raiz da muda dessa espécie é axial, levemente tuberosa, com raízes secundárias pouco desenvolvidas e esparsas, de coloração castanho-clara (Feliciano, 1989).

Cuidados especiais: mudas em raiz nua apresentam bom pegamento no campo. Santos & Castro (1997), recomendam a incorporação no solo de substratos colonizados com fungos antagônicos (*Trichoderma viride* e *T. harzianum*) antes do plantio, já que apresentaram efeito positivo no desenvolvimento das plântulas de aroeira-verdadeira.

Propagação vegetativa: a propagação assexuada dessa espécie é muito fácil. Até mesmo partes verdes da árvore, fincadas no solo, brotam com vigor (Heringer & Ferreira, 1973).

Características Silviculturais

A aroeira-verdadeira é uma espécie heliófila e medianamente tolerante às baixas temperaturas. Mudas afetadas por geadas apresentam boa recuperação, devido à presença do tecido de reserva do sistema radicial.

Hábito: geralmente apresenta forma péssima em plantio, com fuste curto, crescimento simpodial, não formando fuste principal, e com muitas ramificações mesmo sob espaçamento apertado.

Bifurca-se a cerca de 2 a 3 m do solo, não adquirindo forma vertical e tornando-se muito esgalhada. Não forma fuste principal em plantio sem intervenção artificial, tendo necessidade de desbrota e desrama para a formação de fuste. Apresenta cicatrização ruim.

Métodos de regeneração: o plantio da aroeira-verdadeira, a pleno sol, não é compatível com sua auto-ecologia. Recomenda-se plantio misto, associado com espécie pioneira de crescimento rápido, como *Trema micrantha*, para forçar melhoria em sua forma.

No Estado de São Paulo, a aroeira-verdadeira apresentou melhor desempenho quando plantada em consórcio com *Anadenanthera macrocarpa*, espécie secundária inicial (Kageyama et al., 1990).

Em Assis, SP, houve diferença estatística em altura, em favor do plantio misto comparado ao puro (Garrido, 1981; Garrido et al., 1990). Garrido et al. (1997) consorciaram a aroeira com *Pinus caribaea* var. *caribaea*, concluindo que o consórcio foi, de modo geral, benéfico ao desenvolvimento dessa espécie em altura.

Os mesmos autores recomendam o plantio da aroeira 1 ano após o plantio de *Pinus*, na proporção de 20% a 40% de aroeira no espaçamento de 3 por 2 m.

Tarsitano et al. (1994), estudaram o custo de implantação de aroeira em sete sistemas de plantio. Os resultados encontrados indicaram que os custos de um sistema de plantio estão diretamente relacionados com a quantidade de mudas e as espécies envolvidas. Assim, o sistema aroeira/candiúba (*Trema micrantha*) e palmeira-jerivá *(Syagrus romanzoffianum)* foi o que apresentou maior custo de implantação, cerca de R$ 2.500,00/ha e o de aroeira/eucalipto o menor custo, aproximadamente R$ 950,00/ha.

Essa espécie brota da touça, após corte, podendo ser manejada por talhadia simples. Também apresenta rebrota da raiz (Pott & Pott, 1994).

Sistemas agroflorestais: espécie tradicionalmente deixada em pastagens, para fornecer sombra ao gado. Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente das fileiras centrais das cortinas de três fileiras, ou para o enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995).

É mais recomendável combinar com outras espécies na fileira central. Nas cortinas, plantar de 4 a 5 m entre as árvores.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Myracrodruon urundeuva é muito explorada no Brasil, sob o escudo do extrativismo, tornando-a escassa em todas as áreas de ocorrência (Paula & Alves, 1997).

Por isso, a aroeira-verdadeira está na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, na classe vulnerável (Brasil, 1992).

No Estado de São Paulo, é considerada espécie em ameaça de extinção (Itoman et al., 1992), sendo preservada ex situ através de populações-base, sob a forma de testes de progênies e procedências (Siqueira & Nogueira, 1992).

Em Mato Grosso, está na categoria de espécie vulnerável (Fachim & Guarim, 1995), e na Região do Cariri Paraibano, é considerada como espécie em extinção (Cordeiro & Trovão, 2000).

A variação genética entre e dentro de populações de aroeira vem sendo estudada, principalmente através de caracteres quantitativos, sendo que a maioria dos resultados encontrados até o momento indicam que a maior parte da variação genética está dentro de populações, havendo pouca variação entre as populações estudadas (Nogueira et al., 1982; 1986b; Moraes et al., 1992; Moraes, 1992 e Siqueira, 1996).

Esses resultados têm grande importância, tanto para a coleta de sementes na amostragem de populações como na condução de programas de conservação genética in situ e ex situ da aroeira (Moraes & Freitas, 1997).

Moraes et al. (1995), utilizando-se da análise do coeficiente de caminhamento, evidenciaram que embora a variação genética seja grande dentro de populações, foram encontrados efeitos diferenciados em cada uma das populações estudadas.

Com o avanço do uso de técnicas moleculares aplicadas ao estudo de genética de populações, um número maior de populações – famílias/populações e indivíduos/famílias/populações – agora, podem ser estudados.

Assim, Lacerda et al. (1996), trabalhando com populações de aroeira da Região Nordeste, apresentam protocolo para o estudo de diferentes sistemas isoenzimáticos em aroeira; tal estudo representa um grande avanço, pois permite que várias populações de aroeira sejam avaliadas rapidamente e ao mesmo tempo (Moraes & Freitas, 1997).

Em ensaio, testando-se duas populações de aroeira, observou-se variação genética entre

e dentro das populações testadas, para as características altura e florescimento (Moraes et al., 1992) e para germinação e condutividade elétrica (Moraes et al., 1997).

Contudo, o controle genético dessas duas características foi baixo, devido à fase juvenil das plantas.

Crescimento e Produção

A aroeira-verdadeira apresenta crescimento lento (Golfari & Caser, 1977) a moderado.
O incremento médio máximo registrado é de 5,60 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 9 anos (Tabela 18).
Estima-se uma rotação de 8 a 10 anos para mourão e de 15 a 20 anos para a obtenção de dormentes (Tigre, 1964).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da aroeira-verdadeira é muito densa (1,00 a 1,21 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989).

Massa específica básica: 0,60 a 0,65 $g.cm^{-3}$ (Silva et al., 1983).

Cor: alburno branco ou levemente rosado. Cerne bege-rosado ou castanho-claro quando recém-cortado, escurecendo para castanho-escuro ou castanho-avermelhado-escuro, quando velha, chegando ao negro.

Características gerais: superfície um tanto lustrosa e lisa ao tato; textura média e uniforme; grã irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: cerne durável, imputrescível, sendo considerada a madeira mais resistente do Brasil. Na prática, é tida como madeira de alta resistência ao apodrecimento, pelo teor de tanino e por ser resistente ao ataque de cupins de madeira seca.

Segundo um dito popular do interior de Goiás, "a aroeira dura a vida toda, e mais cem anos" (Ribeiro, 1989). Entretanto, o alburno é facilmente atacado por insetos.

Preservação: apresenta permeabilidade extremamente baixa às soluções preservantes.

Trabalhabilidade: apresenta fácil polimento.

Outras Características

- A madeira é furada por larva de besouro, o que pode ser evitado, se esta for laminada ainda verde.

Tabela 18. Crescimento de *Myracrodruon urundeuva* em experimentos em três regiões brasileiras.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Açu, RN[1]	5	...	94,0	2,50	...	...	...
Assis, SP[2]	11	2 x 2	...	9,60	9,7	5,35	LVd
Assis, SP[3]	20	4 x 4	...	13,40	15,7	4,00	LVd
Casa Branca, SP[4]	8	3 x 2	76,0	1,00	1,0	...	LVd
Cosmópolis, SP[5]	20	...	...	12,40	20,0	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[6]	14	2 x 2	66,7	9,91	10,7	5,50	LVdf
Floriano, PI[1]	6	...	83,0	3,00	...	...	...
Foz do Iguaçu, PR (c)[8]	7	3 x 2	57,0	8,38	8,7	3,40	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[8]	9	4 x 2,5	66,6	10,56	13,5	5,60	LVdf
Ilha Solteira, SP[9]	1	3 x 3	...	1,82	2,5	...	...
Pederneiras, SP[10]	2	...	...	1,62	...	...	...
Petrolina, PE[11]	3	3 x 2	90,0	1,70	1,8	...	LVAd
São José do Rio Preto, SP[12]	4	2 x 4	...	4,49	5,1	...	...
Sobral, CE[1]	3	...	78,0	3,90	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.
(c) Plantio comprobatório com 2.926 árvores plantadas.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Drumond (1982).
[2] Garrido (1981).
[3] Garrido & Souza (1983).
[4] Toledo Filho (1988).
[5] Nogueira (1977).
[6] Silva & Torres (1992).
[8] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[10] Santarelli (1990).
[11] Moraes et al. (1992).
[12] Lima (1982).
[13] Barros (1970).

- A descrição anatômica da madeira dessa espécie é encontrada em Paula (1982); Mainieri & Chimelo (1989) e em Flörsheim & Tomazello Filho, 1994.
- Propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de aroeira-verdadeira é indicada para construções externas, como vigamentos de pontes, pinguelas, postes, esteios, curral e dormentes. Em construção civil, como vigas, caibros, ripas, tacos para assoalhos; móveis torneados e peças torneadas; rodas, moenda e pisos.

É a madeira preferida para cercas no interior do Brasil, seja como mourão, esticador, batente, estaca, palanque ou balancim e obras de entalhe. Dormentes comuns de aroeira apresentam uma duração média de 25 anos (Heringer & Ferreira, 1973). Aborígenes brasileiros fabricavam suas lanças com o cerne da aroeira (Correa, 1975).

Na Região Oriental no Ceará, na zona sertaneja, devido à escassez de água, existem muitos poços (cisternas ou cacimbões), onde usam-se degraus de aroeira-verdadeira fixos, desde a borda até o fundo do poço, à guisa de escada. Esses degraus podem ficar submersos e também servem para medir o volume ou nível da água.

Na mesma região, leito dos rios temporários, durante a seca, os ribeirinhos cavam cacimbas na areia e usam caixotes vazados feitos de aroeira-verdadeira, à guisa de manilha, para evitar o desbarrancamento das paredes arenosas.

Energia: madeira para carvão e lenha de boa qualidade (Paula, 1982), mas a lenha não queima bem (Pott & Pott, 1994). Poder calorífico da madeira de 4.582 kcal/kg (Silva et al., 1983). Essa espécie indicada, também, para a produção de álcool (Paula, 1982).

Na Região Oriental do Ceará, também na zona sertaneja, os oleiros ou 'loiceiros' utilizam a madeira dessa espécie como combustível nas caeiras (fornos), porque segundo eles, "é uma lenha de queima lenta, mas de alto poder calorífico e as peças de barro não racham e nem se quebram durante a queima".

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Resina: a casca da aroeira-verdadeira fornece resina por lesão.

Sabão: Na Região Oriental do Ceará, na zona sertaneja, as pessoas de baixa renda extraem a diquadra (espécie de xarope das cinzas da aroeira-verdadeira) para fazer sabão caseiro.

Substâncias tanantes: a casca contém até 17% de tanino, usado no curtimento de couros (Lopez et al., 1987). Espécie tradicionalmente utilizada na Chapada do Araripe, no sul do Ceará, para extração do tanino (Pinheiro, 1997).

Alimentação animal: no Nordeste, as folhas dessa espécie são usadas como forragem, principalmente na época da seca.

Apícola: as flores da aroeira-verdadeira produzem pólen e apresentam interesse para a apicultura. Na Chapada do Araripe, no sul do Ceará, é considerada uma das espécies apícolas mais importantes (Batista et al., 1997).

Medicinal: na medicina popular, a casca, a folha e a raiz da aroeira-verdadeira são usadas em forma de chá e de infusão, como balsâmica e hemostática.

Na forma de chá ou de infusão — a casca (balsâmica e tônica) — é também utilizada no tratamento das doenças respiratórias e urinárias. Serve também para estancar hemoptises, hemorragias e metrorragias (Campelo, 1988).

É usada também no tratamento da diarréia e de feridas rebeldes. Quando fervida, em forma de emplastro e aplicada em pano com suporte de tala de bambu, pode substituir o gesso, em caso de fratura óssea (Pott & Pott, 1994).

Outros usos são mencionados, como no combate à inflamação de garganta, para curar gastrite e como regulador menstrual. O uso da aroeira-verdadeira tem comprovado efeito antiinflamatório e cicatrizante em casos de úlceras e alergias. Por ser rica em tanino, a aroeira tem propriedade adstringente, daí seu efeito de contrair, fechar e cicatrizar (Matos, 1982; Berg & Silva, 1986).

Paisagístico: recomendada como árvore ornamental em arborização de ruas e praças, por fornecer boa sombra (Guarim Neto, 1986; Lorenzi, 1992). É utilizada na arborização de Brasília, DF (Jacinto & Imaña-Encinas, 2000).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para solos compactos, consorciada com gramíneas (Silva, 1978) e para matas ciliares (Salvador, 1987).

Os frutos são comidos por periquitos e papagaios (Pott & Pott, 1994). Em Piracicaba, SP, essa espécie apresentou maior consumo médio de água no decorrer da primavera, reduzindo-o no verão e no outono, aos níveis mais baixos do ano (Mello, 1961).

Principais Pragas e Doenças

Eventualmente, na fase de viveiro, pode ocorrer ataque de pulgões nas folhas. Nesse caso, recomenda-se a aplicação do ingrediente ativo pirimicarb 50 pm na dosagem de 50 g/100 l de água, tomando-se as precauções no manuseio recomendadas pelo fabricante (Melo, 1991).

Essa aplicação só deve ser feita quando o ataque atingir 10% das plantas. A madeira das árvores caídas dessa espécie sofre, no mato, ataque de coleobroca, que perfura a madeira.

O responsável pelas perfurações comuns em postes é o coleóptero *Brasilianus bacordairei*, que penetra nas galerias enquanto as toras se acham derrubadas na mata (Heringer & Ferreira, 1973).

Em mudas dessa espécie, com 30 meses de idade, foi observada a ocorrência de uma doença com sintoma de queima em folhas, causada por *Phomopsis* sp. (Anjos et al., 2000).

Espécies Afins

A braúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), também da família Anacardiaceae, é espécie bastante próxima da aroeira-verdadeira (Rizzini, 1971). *Astronium fraxinifolium* Schott, ou gonçaleiro, é também muito semelhante.

As duas espécies se separam pelos frutos e pela casca. A casca do gonçaleiro é muito mais lisa, quase íntegra (Rizzini, 1971).

Baguaçu

Talauma ovata

Plantio (Fênix, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Folha

Sementes

Casca externa

Fruto

Baguaçu

Talauma ovata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Talauma ovata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Magnoliales

Família: Magnoliaceae

Espécie: *Talauma ovata* A. St.-Hilaire; Fl., Bras. Mer.1(1): 26. .t.4. f.A, 1825.

Sinonímia botânica: *Talauma dubia* Eichler; *Talauma fragrantíssima* Hook.

Nomes vulgares: araticum; araticum-do-brejo e cedro-branco, no Estado do Rio de Janeiro; araticum-fruta-de-pau, na Bahia e no Estado de São Paulo; avaguaçu; baguaçu-anão e pinheiro-do-brejo, em Santa Catarina; bicuibaçu; caaguaçu; campina, fruta-de-pau e pinha-da-mata, na Bahia; canela-do-brejo, uvaguaçu e vaguaçu, no Estado de São Paulo; fruta-de-urubu, no Distrito Federal; magnólia-branca; magnólia-do-brejo, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; magnólia-do-mato; pau-palheta, pau-pombo, pinha-do-brejo, no Distrito Federal, em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; pinheiro; pinho-do-brejo, no Distrito Federal, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro.

Etimologia: *Talauma* é nome popular nas Antilhas; *ovata* vem de ovóide, isto é, "em forma de ovo", a aparência do fruto quando está fechado.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 10 a 20 m de altura e 50 a 80 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e raramente até 130 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto ou pouco sinuoso. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, grossa e tortuosa. Copa ampla, densa e arredondada, com o broto terminal preso ao pecíolo, deixando cicatriz ao destacar-se.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é lisa ou quase lisa, marrom, desprendendo-se em lâminas pequenas, irregulares e finas, numerosas, próximo à base das árvores adultas. A casca interna é amarelada.

Folhas: simples, alternas, glabras, coriáceas, oblongo-elípticas, ápice obtuso, verde-escuras na face superior e verde-pálidas na face inferior; lâmina do limbo com 25 a 30 cm de comprimento e 10 a 15 cm de largura e pecíolo com 2,5 cm a 7 cm de comprimento, com pulvínula na base.

Flores: brancas, isoladas, grandes, vistosas, odoríferas e axilares.

Fruto: cápsula lenhosa, grande, verrucosa, lembrando a fruta-do-conde, mas deiscente, ovóide, pedunculado, constituído de numerosos carpídios concrescidos entre si, formando um sincarpo.

Na maturação, os sincarpos se rompem irregularmente, liberando as sementes alojadas em cavidades (carpídios) do eixo central lenhoso. Cada fruto contém, em média, 110 a 120 sementes.

Semente: marrom, 1 a 2 por carpídio, envolta por arilo vermelho, com 10 mm de comprimento e 6 mm de largura, apresentando cicatriz (hilo) grande, localizada numa pequena invaginação, rica em óleo essencial e muito apreciada pelos pássaros.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente os besouros (Morellato, 1991).

Floração: de setembro a outubro, no Distrito Federal; de outubro a novembro, em Minas Gerais; de novembro a dezembro, no Estado de São Paulo, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, e em janeiro, no Distrito Federal.

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a agosto, no Distrito Federal; de agosto a setembro, no Rio Grande do Sul; de agosto a outubro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; de agosto a dezembro, no Paraná e, em setembro, em Minas Gerais.

Antes de terminar a frutificação, uma nova floração começa, podendo-se encontrar, na mesma árvore, flores e frutos maduros. O processo reprodutivo inicia a partir dos 5 anos de idade, em plantios, em solos férteis.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica; principalmente barocórica, com deiscência explosiva; zoocórica (principalmente aves), e hidrocórica, devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos de água.

Contudo, as sementes do baguaçu não germinam quando submersas, perdendo a viabilidade com o alagamento (Lobo et al., 1995). As sementes dessa espécie exigem a retirada do arilo para germinar, tarefa realizada pelos agentes dispersores, os pássaros (Job & Joly, 1996).

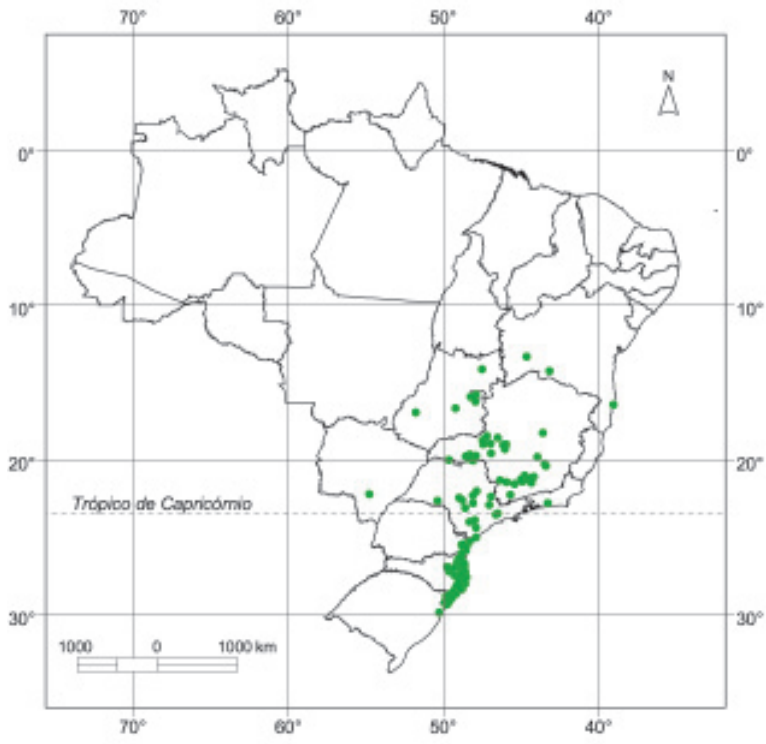
Ocorrência Natural

Latitude: 13°30' S na Bahia a 30°15' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 10 m no litoral da Região Sul até 1350 m de altitude, nos campos rupestres do Pico do Itacolomi, em Minas Gerais (Peron, 1989).

Distribuição geográfica: *Talauma ovata* é encontrada de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 20):

- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Pinto, 1980).
- Espírito Santo (Jesus, 1988).
- Goiás (Rizzo et al., 1973; Mendonça & Paula, 1979; Lozano-Contreras, 1990; Imaña-Encinas & Paula, 1994; Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Peron, 1989; Lozano-Contreras, 1990; Vieira, 1990; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Araújo, 1994; Vilela et al., 1994; Gavilanes et al., 1995).
- Paraná (Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Ramos et al., 1991).
- Estado do Rio de Janeiro (Pereira et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Reitz et al., 1983; Jarenkow, 1994; Backes & Nardino, 1998; Nunes & Baptista, 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Klein, 1979/1980; Maas, 1998).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Assumpção et al., 1982; Matthes et al., 1990; Gandolfi, 1991; Costa & Mantovani, 1992; Custódio Filho et al., 1992; Melo & Mantovani, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Ivanauskas et al., 1997; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997; Paschoal & Cavassan, 1998; Durigan et al., 1999).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).



Mapa 20. Locais identificados de ocorrência natural de baguaçu (*Talauma ovata*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie intermediária tardia (Vilela et al., 1993) a clímax (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: espécie encontrada na vegetação primária e na floresta primária alterada. Na vegetação secundária, é encontrada nos capoeirões e na floresta secundária, em clareiras com menos de 60 m^2 (Costa & Mantovani, 1992).

Essa espécie se desenvolve melhor em floresta densa e úmida, tanto da planície aluvial como da meia encosta.

Geralmente ocupa o estrato intermediário e, às vezes, o estrato superior da floresta. Apresenta distribuição de forma agregada (Lobo & Joly, 1996).

Regiões fitoecológicas: *Talauma ovata* é encontrada naturalmente, na Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica (Bigarella, 1978; Klein, 1979/1980), passando pelas formações Montana e Alto-Montana, nas Serras da Mantiqueira (Magalhães, 1956) e dos Órgãos, pela formação Submontana, na Serra do Mar, no Paraná e em Santa Catarina, até a formação das terras baixas em Torres e Osório, no Rio Grande do Sul (Veloso et al., 1991); na Floresta Estacional Decidual Aluvial no sudoeste da Bahia (Pinto, 1980); na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial (conhecida por pindaíbas), no sul de Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986), Montana, no sul de Minas Gerais (Vilela et al., 1993) e na mata de brejo, em Campinas, SP (Lobo & Joly, 1996); nos campos rupestres ou de altitude, em Minas Gerais (Giulietti et al., 1987; Peron, 1989) e, na mata ciliar no Distrito Federal (Mendonça & Paula, 1979).

Densidade: Lobo & Joly (1996), encontraram 202 indivíduos amostrados numa área de 0,3 ha em Campinas, SP e, em Brotas, SP foi encontrada uma densidade de 758 plantas por hectare sendo a maioria de indivíduos com altura inferior a 2 m (Lobo, 1993).

Numa mata de galeria, em Itutinga, MG, foram encontrados cinco indivíduos por hectare (Vilela et al., 1994) e, no Distrito Federal, 13 árvores por hectare (Morais et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm na Bahia a 3.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no litoral de Santa Catarina, do Paraná, do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no litoral de Santa Catarina, do Paraná, do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, nas Serras do Mar e da Cantareira, no Estado de São

Paulo e na Serra dos Órgãos, no Estado do Rio de Janeiro; de pequena a moderada no inverno, no Planalto das regiões central e leste do Estado de São Paulo, sul de Minas Gerais, chapadas do Distrito Federal e sul de Goiás; e moderada no inverno, no sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 18,1ºC (Diamantina, MG) a 23,5ºC (Correntina, BA).

Temperatura média do mês mais frio: 14,1ºC a 21,1ºC em Correntina, BA.

Temperatura média do mês mais quente: 20ºC (Diamantina, MG) a 26,6ºC (Brasília, DF).

Temperatura mínima absoluta: -5,5ºC (Rio do Sul, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 1; máximo absoluto de 10 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): essa espécie ocorre naturalmente nos climas tropicais (Af e Aw); subtropical de altitude: Cwa e Cwb (sul de Minas Gerais) e subtropical úmido: Cfa (no nordeste do Rio Grande do Sul, no litoral de Santa Catarina e no centro-sul do Estado de São Paulo).

O baguaçu foi introduzido no centro-oeste do Paraná, em clima subtropical úmido (Cfa), onde vem crescendo satisfatoriamente. Em condições naturais, é bastante sensível às condições microclimáticas.

Solos

Talauma ovata é sensível às condições edáficas, ocorrendo em solos profundos, aluviais e úmidos, suportando inundação e encharcamento.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solo de fertilidade química elevada, profundo, bem drenado e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto maduro do baguaçu é identificado pelo escurecimento da extremidade distal ao pedúnculo, estando disponível durante a estação mais seca. As sementes são dispersas por pássaros (Lobo & Joly, 1996).

Após a deiscência, as sementes podem ser retiradas manualmente, pois permanecem presas pelo funículo.

Como as sementes são envoltas pelo arilo, devem ser lavadas e maceradas para se extrair a polpa carnosa. Depois, devem ser postas em peneiras para secagem ao ar livre.

Número de sementes por quilo: 3.800 a 5.165.

Tratamento para superação da dormência: como as sementes apresentam tegumento duro e com impermeabilidade (Silvana et al., 1991), recomenda-se, imersão em água por 24 a 48 horas.

A presença do arilo é inibitória para a germinação e, na ausência deste, não há necessidade de escarificação das sementes (Lobo & Joly, 1996).

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Lobo & Joly, 1996), perdendo a viabilidade em 30 dias quando armazenadas em ambiente não controlado.

Contudo, sementes com 73% de germinação após a coleta, atingiram 89% aos 30 dias, quando armazenadas a 5ºC, e nula a 25ºC (Ribeiro & Antunes, 1999).

Para essa espécie, armazenamento a baixa temperatura (independentemente da embalagem utilizada), mantém a viabilidade das sementes por mais tempo.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em recipientes, sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

Quando necessária, a repicagem pode ser feita entre 2 a 3 semanas após a germinação. A raiz do baguaço é pivotante.

Germinação: epígea, sendo que a emergência ocorre em 15 a 90 dias após a semeadura. O poder germinativo varia, em média, de 50% a 70%. As mudas atingem tamanho adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: deve-se investigar a possível presença de fungos micorrízicos arbusculares nas raízes dessa espécie.

Cuidados especiais: as mudas devem ser mantidas sombreadas na fase de viveiro.

Germinação em laboratório: as sementes dessa espécie não são fotoblásticas (Lobo & Joly), 1996).

Características Silviculturais

O baguaçu é uma espécie esciófila, que tolera sombreamento leve a moderado na fase juvenil; não é tolerante às baixas temperaturas.

Hábito: a espécie apresenta crescimento monopodial, com emissão de galhos finos em

ângulo de 90º distribuídos em pseudo-verticilos, mesmo sob espaçamento largo (Embrapa, 1986, 1988).

Apresenta boa desrama natural, mas recomenda-se poda dos galhos para produção de madeira sem nós.

Métodos de regeneração: o baguaçu pode ser plantado em plantios puros a pleno sol, em solos férteis; em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou secundárias iniciais, e em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e plantio em linhas (Carvalho, 1983). Essa espécie brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: o baguaçu é recomendado para arborização de culturas perenes e de pastagem.

Nesses sistemas, pode ser usada para desdobro no Sul do Brasil, com rotação provável de 20 anos (Baggio & Carvalho, 1990).

Conservação de Recursos Genéticos

Talauma ovata está na lista das espécies ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais, sendo sua conservação genética feita ex situ (Vieira, 1990).

Essa espécie é sugerida como prioritária em projetos de regeneração de mata ciliar, não apenas por sua raridade, como também pelo fato de ocorrer em matas de várzea e em matas ciliares.

Crescimento e Produção

O baguaçu apresenta crescimento moderado a rápido (Tabela 19). A produtividade volumétrica máxima registrada em plantios é 15,45 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 15 anos. Árvores de baguaçu plantadas em Fênix, PR, apresentaram, aos 16 anos de idade, DAP de 14 a 38 cm.

Estima-se uma rotação de 20 anos para obtenção de laminados. Plantios estabelecidos no oeste do Paraná (Foz do Iguaçu e Santa Helena) foram afetados por um período seco de 3 meses, após o plantio; no sul do Paraná (Colombo, PR), foram afetados por geadas fortes, resultando em mortalidade total.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do baguaçu é leve a moderadamente densa (0,40 a 0,65 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989; Paula & Alves, 1997).

Cor: alburno não diferenciado do cerne. Cerne branco-acinzentado ou branco-encardido, uniforme, escurecendo com a exposição ao ar.

Características gerais: superfície lustrosa e medianamente lisa ao tato; textura média; grã direita. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: resistência baixa ao ataque de organismos xilófagos, quando em condições adversas.

Preservação: quando submetida a tratamentos sob pressão, apresenta-se permeável às soluções preservantes.

Outras Características

- A caracterização anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Pereira & Mainieri (1957) e em Paula & Alves (1997).
- As características físicas e mecânicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Pereira & Mainieri (1957).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de baguaçu é indicada em construção civil, como em rodapés, guarnições, ripas, cordões, sarrafos e tábuas de

Tabela 19. Crescimento de *Talauma ovata* em experimentos no Paraná e em Santa Catarina.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Fênix, PR[1]	15	2 x 2	17,3	16,47	21,8	12,05	LVdf
Ibirama, SC (c)[1]	2	3 x 1	90,0	0,76	...	...	...
Paranaguá, PR (d)[1]	10	3 x 2	64,0	7,18	9,0	2,75	LVA
Quedas do Iguaçu, PR[2]	8	4 x 4	66,6	9,90	13,8	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Plantio em meia-encosta, na face Sul.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Araupel.

forros; miolo de contraplacado, partes internas de móveis, artefatos de madeira e cabos de vassoura; caixotaria, marcenaria, brinquedos, miolo de painéis, saltos para calçados, embalagens; e fósforos.

Energia: produz lenha com baixo poder calorífico. O pericarpo sublenhoso pode ser aproveitado como fonte de energia (Paula, 1982).

Celulose e papel: pode ser usada na fabricação de pasta para papel.

Constituintes químicos: nos extratos de casca do caule, folhas, frutos e sementes, foram isoladas neoliganas do tipo austrobailignanas (Alvarenga et al., 1984).

As folhas e os brotos jovens contêm alcalóides, saponinas, taninos e fitoesteróis demostrando atividade estimulante do sistema nervoso central (Morato et al., 1989).

Óleo essencial: as sementes são oleaginosas, apresentando até 40% de óleo (Heringer, 1947). O óleo das sementes é de excelente qualidade para lubrificação de peças e equipamentos de alta precisão (Paula & Alves, 1997). Das flores se extrai óleo essencial, usado em perfumaria (Boiteux, 1947).

Apícola: o baguaçu apresenta flores melíferas (Almeiida & Ribeiro, 1995).

Artesanato: os frutos, sem as sementes, são usados nos arranjos ornamentais feitos com flores do Planalto Central comercializados em Brasília (Ferreira, 1974).

Medicinal: a casca tem aplicações na medicina popular e é tida como antitérmica.

Paisagístico: essa espécie é recomendada, principalmente, em jardins, parques e arborização de avenidas (Pereira, 1982; Lorenzi, 1992), tendo sido empregada na arborização de Belo Horizonte, MG (Correa, 1978).

Reflorestamento para recuperação ambiental: observa-se, em plantios puros, boa deposição de folhas, formando espessa camada no solo e dificultando o aparecimento de vegetação invasora.

Os macacos-pregos *(Cebus apella)* comem as flores dessa espécie, que são ricas em néctar (Morellato & Leitão Filho, 1995).

Essa espécie é recomendada para revegetação de áreas de depleção e inundados de reservatórios e rios; e restauração de mata ciliar em locais com período longo de encharcamento, e em áreas com o solo permanentemente encharcado (Salvador, 1987; Salvador & Oliveira, 1989; Torres et al., 1992).

Principais Doenças

Essa espécie é atacada pelo fungo *Berkleanium talaumae* (Heringer, 1972).

Espécies Afins

O gênero *Talauma* Juss. é constituído por cerca de 70 espécies distribuídas pela Ásia (principalmente na Índia), Oceânia (nas ilhas do Pacífico) e na América Tropical.

No Brasil, o gênero é constituído por quatro espécies (Lozano-Contreras, 1990).

Baru

Dipteryx alata

Arborização urbana (Brasília, DF)
Foto: Vera L. Eifler

Casca *externa*
Foto: Vera L. Eifler

Folha
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Baru

Dipteryx alata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Dipteryx alata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae: Papilionoideae)

Espécie: *Dipteryx alata* Vogel, Linnaea, xi., 1837.

Sinonímia botânica: *Coumarouna alata* (Vogel) Taubert

Nomes vulgares no Brasil: barujo, em Mato Grosso; baruzeiro, no Distrito Federal; bauí, em Goiás; bugreiro, chuva-de-ouro e guaiçára, no Estado de São Paulo; coco-feijão; combaru, em Goiás e em Mato Grosso; cumaru, na Bahia e no Estado de São Paulo; cumarurana; cumbaru, em Goiás, em Mato Grosso do Sul, em Mato Grosso e no Estado de São Paulo; emburena-brava; fava-de-cumaru, na Bahia; feijão-coco; pau-cumaru; e sucupira-branca, no Piauí.

Nomes vulgares no exterior: almendrillo, na Bolívia, e congrio, na Colômbia.

Etimologia: *Dipteryx* é porque a flor apresenta duas asas; *alata* significa alada (eixo da folha).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia a levemente caducifólia (Guarim Neto, 1986), com 5 a 10 m de altura e 15 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 70 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: tortuoso. Fuste curto, até 5 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica e irregular. Copa baixa, larga, com esgalhamento grosso e folhagem verde-brilhante.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é áspera, escamosa e levemente fissurada. A casca interna é esbranquiçada.

Folhas: compostas, imparipinadas, com 4 a 7 pares de folíolos alado-peciolados. Folíolos opostos ou alternos, com 6 a 12 cm de comprimento por 3,5 a 5 cm de largura.

Flores: pequenas, de coloração alvo-arroxeadas, reunidas em inflorescência terminal de até 20 cm de comprimento.

Fruto: legume drupóide, monospérmico, indeiscente, geralmente ovóide, com alguns frutos de forma não bem definida; fibroso, cor variando de bege-escuro a marrom-avermelhado, opaco; superfície irregular apresentando algumas depressões, textura lisa; com ápice arredondado, base estreita e bordo inteiro, com um dos lados apresentando-se levemente achatado, assemelhando-se a uma linha de sutura; com comprimento variando de 35 a 51 mm; largura média de 22,4 a 35,45 mm e espessura de 16,35 a 29,4 mm (Ferreira, 1997).

Apresenta um pericarpo carnoso, entremeado de densas fibras que partem do endocarpo, de baixa permeabilidade à água, o que dificulta seriamente a liberação da semente e sua germinação (Melhem, 1972). O endocarpo é tardiamente deiscente após a decomposição do mesocarpo (Barroso et al., 1999).

Semente: apresenta forma variando entre levemente ovalada a largo-elíptica, lisa, de hilo branco, oleaginosa, com 2,5 a 3,5 cm de comprimento por 0,7 a 1,2 cm de largura (Wetzel et al., 1996). A cor varia do castanho-escuro a quase preto. Descrição mais detalhada da semente pode ser encontrada em Ferreira et al. (1998).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: árvore alógama, isto é, de fecundação cruzada (Siqueira et al., 1982).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de outubro a novembro, no Piauí e em Mato Grosso do Sul; de outubro a dezembro, em Goiás; de outubro a janeiro, no Estado de São Paulo; de novembro a dezembro, no Distrito Federal, e de novembro a maio, em Mato Grosso e em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a julho, em Mato Grosso; de agosto a setembro, no Distrito Federal; de agosto a outubro, em Goiás; de setembro a outubro, no Estado de São Paulo, e em outubro, em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia aos 6 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: sua dispersão autocórica, por barocoria (gravidade), e zoocórica, principalmente por morcegos e macacos, é irregular (Almeida et al., 1998).

Ocorrência Natural

Latitude: 5º 30' S no Maranhão a 22º S no Estado de São Paulo.

Variação altitudinal: de 110 m, em Mato Grosso a 1200 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Dipteryx alata* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993), e na Colômbia (Rangel et al., 1997).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 21):

- Goiás (Filgueiras & Silva, 1975; Ratter et al., 1978; Siqueira, 1991; Andrade & Carvalho, 1996; Motta et al., 1997; Blancaneaux, 1998; Munhoz & Proença, 1998).
- Maranhão (Ducke, 1939; Ducke, 1948; Rizzini, 1976; Pires et al., 2000).
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978; Guarim Neto, 1984; Guarim et al., 1990; Marimon et al., 1998; Passos et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul (Siqueira et al., 1993; Pott & Pott, 1994).
- Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1992; Brandão et al., 1993; Brandão & Laca-Buendia, 1994; Lima, 1997; Botezelli, 1998).
- Pará (Silva et al., 1989).
- Piauí (Ducke, 1939; Rizzini, 1976; Castro et al., 1982).
- Estado de São Paulo (Siqueira et al., 1982; Toledo Filho, 1988; Siqueira et al., 1993).
- Tocantins.
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990).

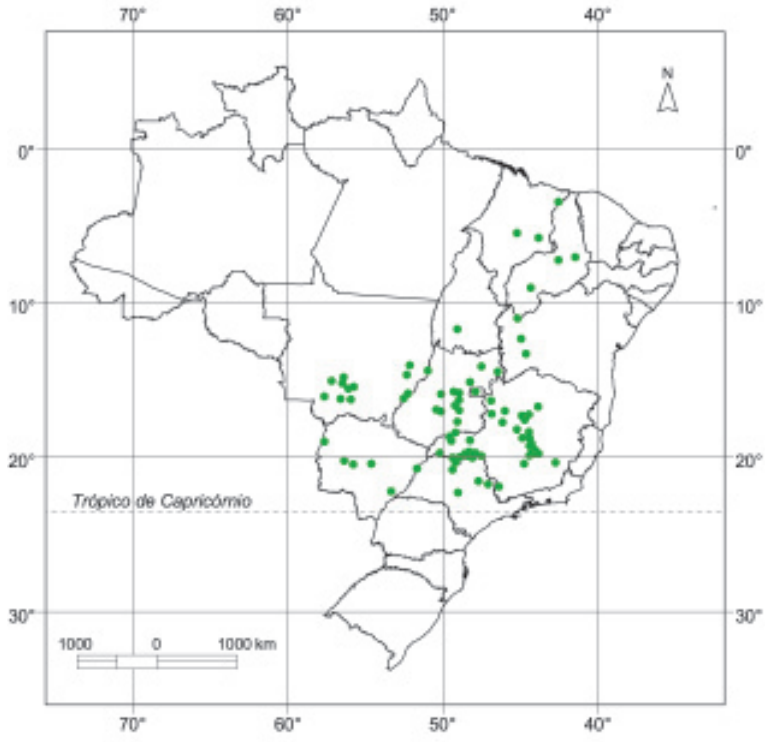
A ocorrência dessa espécie na Bahia, citada por Mello (1968/1969), não é confirmada por Lewis (1987).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Siqueira et al., 1993) a secundária tardia (Motta et al., 1997).

Características sociológicas: o baru é comum na vegetação secundária. Apresenta distribuição irregular, com grande concentração em alguns pontos e ausência quase total em outros (Lorenzi, 1992). Normalmente há muitas plântulas sob a árvore-mãe (Guarim Neto, 1984).

Regiões fitoecológicas: *Dipteryx alata* é encontrada naturalmente no Cerradão (Floresta Esclerófila), com gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*) e sucupiras (*Bowdichia virgilioides* e *Pterodon pubescens*) (Filgueiras & Silva, 1975); na Floresta Estacional Semidecidual, e no Pantanal Mato-Grossense (Pott & Pott, 1994).



Mapa 21. Locais identificados de ocorrência natural de baru (*Dipteryx alata*), no Brasil.

Na Bolívia, ocorre em Bosque Amazônico e em savana úmida (Killean et al., 1993) e na Colômbia, na Amazônia colombiana (Rangel et al., 1997).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm no Piauí a 1.800 mm em Goiás.

Regime de precipitações: chuvas periódicas, concentradas no verão, com inverno seco

Deficiência hídrica: forte, com estação seca até 6 meses de duração no noroeste de Minas Gerais e na Região Nordeste (Maranhão e Piauí).

Temperatura média anual: 20,9ºC (Sete Lagoas, MG) a 29,4ºC (Picos, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 17,5ºC (Sete Lagoas, MG) a 26ºC (Picos, PI).

Temperatura média do mês mais quente: 22,5ºC (Brasília, DF) a 30,9ºC (Picos, PI).

Temperatura mínima absoluta: -0,4ºC (Campo Grande, MS).

Número de geadas por ano: até cinco geadas, mas predominantemente sem geadas ou raras.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Am e Aw).

Solos e Nutrição

Dipteryx alata ocorre naturalmente em solos de fertilidade química média, secos, profundos ou não, calcários ou ácidos. Os solos são de preferência lateríticos, areno-argilosos com predominância da fração areia-grossa (Filgueiras & Silva, 1975).

Em plantios experimentais, no Paraná, tem crescido melhor em solo com boa drenagem e com textura que varia de arenosa a franca. Segundo Ulhôa (1997), o fósforo (P) mostrou-se o nutriente mais limitante para o crescimento inicial das plantas de baru e recomenda a aplicação de 4,7 t de calcário por hectare e 200 mg p/kg de solo.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos maduros são coletados no chão, pela queda natural ou agitando-se os galhos da árvore, quando apresentam coloração marrom-escura.

Para a obtenção da semente, retira-se a polpa com uma faca. Entre os métodos de beneficiamento utilizados para o despolpamento dos frutos, o torno fixo de oficina mecânica foi o mais prático e econômico, além de não afetar a qualidade da semente (Botezelli, 1998).

Número de sementes por quilo: 600 a 1.190 (Ferreira et al., 1998) e o número de frutos por quilo de 30 (Lorenzi, 1992) a 100.

Tratamento para superação da dormência: a semente do baru apresenta dormência mecânica, de caráter tegumentar (Filgueiras & Silva, 1975), devido à impermeabilidade do invólucro do fruto. Para acelerar a germinação, deve-se retirar a semente do fruto ou a escarificação em ácido sulfúrico, 50% durante períodos de 6 e 12 horas (Albrecht, 1993).

As sementes contêm uma substância química, provavelmente um ácido orgânico alifático, que não inibe a germinação das sementes da própria espécie, mas a de outras espécies.

Longevidade e armazenamento: as sementes de baru podem ser classificadas como de comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento, sem tegumento duro, apresentando boa conservação da viabilidade, quando submetidas a baixa temperatura, durante 12 meses de armazenamento (Botezelli, 1998).

Devido ao baixo grau de umidade das sementes após a maturação, conservam sua capacidade germinativa por 3 a 4 anos (Melhem, 1972). Em condições naturais, quando acondicionadas em saco de papel, conservam a cor, o sabor, a consistência e o poder germinativo pelo período de 1 ano, em sala.

Germinação em laboratório: informações complementares sobre germinação, envolvendo os efeitos de luz, temperatura, substâncias de crescimento, escarificação, bem como a longevidade das sementes de baru, são encontradas em Felippe & Silva (1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear uma semente do baru em sacos de polietileno com dimensão mínima de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, laminado de 18 cm de altura e 8 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

Deve-se usar sementes para semeadura e não os frutos (Gregolin & Simões, 1980). Entretanto, tradicionalmente se semeia o fruto (Aguiar et al., 1993). Neste caso, este deve ser colocado em canteiros de areia, com o pedúnculo voltado para baixo, verticalmente (D´alkimin, 1967).

A semeadura dessa espécie deve ser efetuada entre 1 e 3 cm de profundidade (Fonseca et al., 1994), e a repicagem, quando necessária, deve ser efetuada 4 a 6 semanas após a semeadura.

Germinação: epígea, com início entre 13 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 95%. O tempo para formação das mudas é de 1 ano. Nas mudas com 12 meses, observou-se maior desenvolvimento da raiz primária (Ferreira, 1997), constituindo-se uma provável estratégia de estabelecimento da espécie em condições naturais, o que segundo Rizzini & Heringer (1962), ocorre na maioria das espécies do Cerrado, que fixam rapidamente as raízes no solo para atingirem as camadas mais úmidas.

Cuidados especiais: as mudas devem ser mantidas a pleno sol, pois podem sofrer ataque de fungos sob sombra (Siqueira et al., 1982).

Associação simbiótica: as raízes do baru associam-se com *Rhizobium*.

Características Silviculturais

O baru é uma espécie heliófila, intolerante a baixas temperaturas.

Hábito: variável, desde fuste retilíneo com crescimento monopodial a exemplares levemente tortuosos e com presença de bifurcações a partir de 2,00 m de altura. Apresenta desrama natural razoável. Necessita de poda dos galhos para melhorar sua forma. A altura da primeira bifurcação encontrada 20 anos após plantio variou entre 5 e 5,50 m (Aguiar et al., 1992).

Métodos de regeneração: o baru pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, onde apresenta comportamento silvicultural satisfatório, mas há grande variação em altura entre plantas. Recomenda-se o espaçamento de 3,0 x 1,5 m, desde que seja feito um desbaste em torno de 10 anos (Aguiar et al., 1992). Brota da touça, após o corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para sistema silvipastoril, na arborização de pastagem, em pequenos bosques, servindo tanto como alimento quanto para sombra para os animais (Pereira, 1983).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Dipteryx alata está na lista das espécies que correm perigo de extinção no Estado de São Paulo (Itoman et al., 1992), sendo sua conservação genética feita por populações-bases ex situ (Siqueira et al., 1986a; Siqueira & Nogueira, 1992). O baru também está incluído na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção no Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990).

Testes efetuados no Estado de São Paulo e em Minas Gerais evidenciaram variabilidade genética entre procedências e entre progênies testadas (Siqueira et al., 1982, 1992, 1993; Oliveira,1998).

Crescimento e Produção

O crescimento do baru é moderado (Tabela 20), podendo atingir incremento médio anual de

7,30 $m^3.ha^{-1}$ aos 10 anos. O índice de sobrevivência em plantios é alto, acima de 80%.

Atualmente, essa espécie está sendo divulgada no norte do Paraná, como alternativa à madeira da aroeira-verdadeira (*Myracrodruon urundeuva*), à arborização urbana e à arborização de pastagens (Oliveira, 1998).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do baru varia de densa a muito densa (0,90 a 1,20 $g.cm^3$), a 15% de umidade (Mainieri & Primo, 1971).

Cor: o alburno é de coloração branco-amarelada. Cerne castanho-amarelado, de aspecto fibroso atenuado, realçando estrias claras das linhas vasculares.

Características gerais: superfície pouco lustrosa, compacta; grã irregular a reversa. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira com alta resistência ao ataque de organismos xilófagos, em condições favoráveis ao apodrecimento. Estacas de cerne dessa espécie mostraram-se ser altamente resistentes a fungos e a cupins (Cavalcante et al., 1982).

A vida média da madeira de baru, em contato com o solo, é inferior a 9 anos (Mucci et al., 1992; Rocha et al., 2000).

Preservação: apresenta baixa permeabilidade a soluções preservantes, em tratamento sob pressão.

Outras Características

- Madeira muito semelhante à do faveiro (*Pterodon pubescens* Bentham), com as mesmas aplicações.
- Características anatômicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Mainieri & Primo (1971) e em Mattos (1999).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do baru é indicada para obras hidráulicas. Também pode ser usada na construção de estruturas externas como estacas, esteios, postes, cruzetas, mourões, dormentes, carroçarias e em pontes; construção naval, em construção civil, como esteios, ripas, caibros, tacos de assoalhos, marcos de porta e janelas, tacos, forro, lambris; em implementos agrícolas, moenda manual para cana, centro de rodas e tornearia (Mainieri & Chimelo, 1989).

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: pode ser empregada na fabricação de papéis para rápida impressão, papéis de embrulho e de embalagens (Andrade & Carvalho, 1996).

Óleos essenciais: as sementes ou amêndoas dessa espécie fornecem óleo de primeira qualidade. Esse óleo é utilizado como aromatizante para o fumo e em tratamento medicinal (Laca-Buendia, 1992). A composição dos ácidos graxos desse óleo revelam um teor relativamente alto de ácido linoléico (Vallilo et al., 1990).

Torta: a torta da polpa pode ser aproveitada como ração animal ou fertilizante, devido à presença de nutrientes essenciais como potássio (K), fósforo (P) e cálcio (Ca). A torta da semente, em vista do alto teor de proteína bruta, pode ter um emprego mais nobre no balanceamento de rações dietéticas (Vallilo et al., 1990).

Alimentação humana: a polpa e a semente do baru são altamente energéticas, nutritivas e ricas em minerais, principalmente em potássio (Vallilo et al., 1990).

Tabela 20. Crescimento de *Dipteryx alata* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Casa Branca, SP[1]	8	3 x 2	97,0	6,30	7,4	2,75	LVAd
Cianorte, PR[2]	12	3 x 3	70,0	8,04	10,3	2,20	LVd
Jaboticabal, SP[3]	10	3 x 1,5	...	7,34	8,8	7,30	LVd
Jaboticabal, SP[4]	20	3 x 1,5	90,3	10,80	11,8	5,90	LVd
Moji Mirim, SP (c)[5]	8	2 x 2	96,0	3,74	3,1	...	LVAd
Pederneira, SP[6]	5	3 x 2,5	...	5,00	5,9	...	LVAd
Planaltina, DF[7]	15	...	99,0	4,10	11,2	...	LVAd

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico.
(c) Plantio sob povoamento de *Pinus* sp.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Toledo Filho (1988).
[2] Embrapa Florestas.
[3] Aguiar et al., 1982.
[4] Aguiar et al., 1992.
[5] Toledo Filho & Parente (1982).
[6] Siqueira et al., 1982.
[7] Melo & Silva, 2000.

As amêndoas (sementes), cruas ou torradas, com sabor semelhante ao do amendoim, são bastante apreciadas pela população regional que também o atribuem propriedades afrodisíacas (Silva et al., 1994; Silva & Tassara, 2001).

O teor protéico do baru, entre 10% a 26% na polpa do fruto, é semelhante ao do milho (Filgueiras & Silva, 1975) e superior ao do coco-da-bahia (Almeida et al., 1987). Algumas alternativas de utilização do baru são paçoquinhas, pé-de-moleque, rapadurinhas e tira-gostos (Almeida et al., 1987).

Alimentação animal: na época seca, a polpa adocicada dos frutos é consumida pelos bovinos e suínos em pastagens nativas no Cerrado e por aves silvestres (Ferreira, 1980). Os frutos maduros caem da árvore nessa época, período em que as espécies componentes da pastagem apresentam baixo teor nutritivo.

Apícola: as flores do baru são melíferas, produzindo néctar e pólen.

Medicinal: as sementes do baru apresentam propriedades analépticas, diaforéticas e emenagogas, sendo nutritivas e contendo óleo com propriedades medicinais (Correa, 1931; Rizzini & Mors, 1976). Na medicina popular, esse óleo é usado como anti-reumático (Brandão, 1993) e antiespasmódico (Berg, 1986). A semente é considerada fortificante, faz suar e menstruar (Pott & Pott, 1994). A casca é usada para cólicas intestinais. Folha com vários princípios ativos.

Paisagístico: o baru é plantado em praças e na arborização urbana (Toledo Filho & Parente, 1988). Em Mato Grosso, o baru é considerado excelente espécie para o plantio em calçadas, alamedas e em grandes áreas de lazer (Guarim Neto, 1986).

Reflorestamento para recuperação ambiental: para reposição de mata ciliar e em locais livres de inundação. É também muito procurado por morcegos, que se alimentam da polpa, e por macacos, que quebram o envoltório para comer a amêndoa (Ferreira, 1980).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: a polpa do fruto é danificada por insetos, principalmente Coleópteros e Lepidópteros.

Doenças: em viveiro, é comum a presença de *Cilindrocladium* sp., principalmente, quando as mudas ficam à sombra.

Em plantio experimental em Rosário Oeste, MT, as folhas dessa espécie apresentaram manchas causadas por fungo ainda não isolado, que chegaram a cobrir mais de 80% da área foliar (Passos et al., 2000).

Segundo esses autores, essa acentuada redução na área fotossintética pode ser a justificativa do baixo crescimento apresentado por essa espécie, apesar de não acarretar na morte da árvore, até o momento.

Espécies Afins

O gênero *Dipteryx* Schreber reúne treze espécies distribuídas principalmente na Amazônia e na América Central. Dessas, onze espécies ocorrem no Brasil (Ducke, 1948).

A espécie mais próxima de *D. alata* é seu par vicariante, *D. odorata* (Aubl.) Willd., conhecida por cumaru e cumaru-verdadeiro. Ocorre na Amazônia Legal, do Acre ao Maranhão, tanto em mata de terra firme como em mata de várzea, chegando até a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), em Pernambuco.

Bicuíba

Virola bicuhyba

Árvore (Morretes, PR)
Foto: Antônio Carlos Nogueira

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Antônio Carlos Nogueira

Bicuíba

Virola bicuhyba

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Virola bicuyba* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Magnoliales

Família: Myristicaceae

Espécie: *Virola bicuhyba* (Schott) Warburg; Ber. Pharm. Ges.: 225, 1892.

Sinonímia botânica: *Myristica bicuhyba* Schott; *Myristica oleifera* Schott; *Virola araujovii* Warburg; *Virola oleifera* (Schott) A. C. Smith

Nomes vulgares: árvore-de-sebo e biucuíba, no Estado de São Paulo; avinhoz; baraúga; bicuba, em Santa Catarina; bicuíba-açu; bicuíba-branca e bicuíba-macho, no Espírito Santo; bicuíba-mirim; bicuíba-redonda; bicuíba-verdadeira, bicuíba-vermelha e urucuba, na Bahia; bicuíba-vermelha-da-miúda; bicuíba-de-folha-miuda; bicuíva; bicuva, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; bocuba; bocuíba; bocuva e virola, no Paraná; bocuva-vermelha; bocuvaçu; bucuíba; bucuva, no Paraná e no Estado de São Paulo; bucuva-branca; bucuva-vermelha; bucuvuçu; candeia-de-caboclo, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; moscadeira-do-brasil; piquibuçu; ucuuba-branca; ucuuba-preta; ucuuba-vermelha; urucuíba; vicuíva.

Etimologia: *Virola é* nome popular na Guiana; *bicuhyba é* nome indígena.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia no inverno, com 5 a 20 m de altura e 40 a 70 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 105 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e cilíndrico, com sapopemas basais. Fuste retílineo, geralmente medindo 10 a 20 m de comprimento.

Ramificação: cimosa ascendente ou quase horizontal. Copa alongada ou larga, paucifoliada.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é marrom-escura a avermelhada,

levemente fissurada no sentido vertical. A casca interna é avermelhada.

Folhas: simples, alternas dísticas, lembrando folhas compostas (Klein, 1982), glabras, agudas, com nervuras distantes entre si, finamente coriáceas ou papiráceas, linear-oblongas ou oblongo-lanceoladas, paralelamente marginadas, com 11 a 23 cm de comprimento por 2 a 5,5 cm de largura, atenuadas e agudas na base, agudas ou cuspidadas no ápice, verso pálido-puberulento com pêlos séssil-estrelados; pecíolos levemente canaliculados, distalmente alados, com indumento igual ao dos ramos mais finos.

Flores: inseridas na axila foliar, reunidas em inflorescências estaminadas uni-ramificadas, estreitas, com 2 a 8 cm de comprimento e com pedúnculo curto. A inflorescência feminina é mais curta que a masculina; apresenta 2 a 5 flores por fascículo.

Fruto: folículo (Barroso et al., 1999) com até 3,5 cm de comprimento, apresentando arilo de cor roxa, envolvendo a semente.

A infrutescência mede até 9 cm de comprimento, glabra inteiramente na maturidade; 3 a 6 frutos maduros por infrutescência.

Semente: ovóide-elipsóide, com até 27 mm de comprimento por até 12 mm de diâmetro, envolta num endocarpo lenhoso, revestido pelo arilo vermelho, no terço superior.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Sistema reprodutivo: planta alógama.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a outubro, em Minas Gerais; de setembro a março, em Santa Catarina; de outubro a março, no Estado do Rio de Janeiro; de dezembro a janeiro, no Estado de São Paulo e de janeiro a abril, no Paraná e no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de agosto a setembro, em Minas Gerais; de agosto a dezembro, no Paraná; de outubro a dezembro, no Rio Grande do Sul; de outubro a março, em Santa Catarina; de outubro a fevereiro, no Estado do Rio de Janeiro e de fevereiro a março, no Estado de São Paulo. Uma árvore pode produzir de 200 a 300 kg de frutos (Boiteux, 1947).

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente por aves e mamíferos pequenos.

Ocorrência Natural

Dispersão horizontal: 19°30' no Espírito Santo a 30°15' no Rio Grande do Sul, de latitude Sul.

Dispersão vertical: 10 m, na região litorânea do Sul e do Sudeste a 900 m de altitude, em Minas Gerais. No Paraná, essa espécie ocorre até cerca de 200 m de altitude (Hatschbach, 1972).

Distribuição geográfica: *Virola bicuhyba* é encontrada de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 21):

- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Magnanini & Mattos Filho, 1956; Rodrigues, 1980; Jesus, 1988; Thomaz et al., 2000).
- Minas Gerais (Rodigues, 1980; Gavilanes et al., 1992).
- Paraná (Hatschbach, 1972).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Mello, 1950; Carauta & Rocha, 1988).
- Rio Grande do Sul, no extremo nordeste do Estado (Reitz et al., 1983; Nunes & Batista, 1999).
- Santa Catarina (Reitz, 1968; Klein, 1969; Negrelle, 1995; Crestani & Sevegnani, 1998 e 1999).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Rodrigues, 1980; Silva & Leitão Filho, 1982; Baitello et al., 1983/1985; Custódio Filho, 1983; Costa & Mantovani, 1992; Custódio Filho et al., 1992; Melo & Mantovani, 1994; Torezan, 1995; Rodrigues, 1997; Ivanauskas et al., 1998).

A ocorrência dessa espécie no sul da Bahia (Mello, 1968/1969), segundo Rodrigues (1980) é equivocada, pois se trata, possivelmente, de *Virola officinalis*.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia.

Caracteristicas sociológicas: é encontrada na vegetação secundária, principalmente nos capoeirões, em clareiras com menos de 60 m^2 (Costa & Mantovani, 1992).

Espécie co-dominante do estrato superior da floresta, onde apresenta distribuição regular.

Regiões fitoecológicas: *Virola bicuhyba* é espécie característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações das terras baixas e Submontana (Klein, 1979/1980) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997).

Mapa 21. Locais identificados de ocorrência natural de bicuíba (*Virola bicuhyba*), no Brasil.

É mais rara na planície quaternária do litoral e nas chapadas das serras, na Região Sul.

Densidade: numa área de floresta sem exploração nos últimos 25 anos, em Ilhota, SC, foram registradas, em média, 28 plantas por hectare (Reis & Zimmermann, 1999).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no litoral de Santa Catarina, no Paraná, no Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro e, periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula, no litoral de Santa Catarina, no Paraná, no Estado de São Paulo, parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, nas serras do Mar e da Cantareira, nos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, na Serra dos Órgãos, RJ e na região serrana do Espírito Santo; de pequena a moderada no inverno, no leste do Estado de São Paulo e no sul de Minas Gerais; moderada no inverno, no sudeste de Minas Gerais e no nordeste do Espírito Santo.

Temperatura média anual: 17,7°C (Teresópolis, RJ) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 13,7°C (Teresópolis, RJ) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 21,3°C (Teresópolis, RJ) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -3,4°C (Indaial, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 1; máximo absoluto de 5 geadas na Região Sul, mas predominantemente raras.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Am); subtropical úmido: Cfa (litoral sul de Santa Catarina e no extremo nordeste do Rio Grande do Sul); subtropical de altitude: Cwb (sul de Minas Gerais) e temperado úmido: Cfb (São Paulo, SP e Itatiaia, RJ).

Solos

Virola bicuhyba não é muito exigente quanto às condições físicas dos solos, mas desenvolve-se melhor em solos aluviais e em terrenos pouco íngremes bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta na árvore deve ser feita somente quando os frutos estão se abrindo. Enquanto o fruto está fechado, a semente parece imatura.

As sementes devem ficar de molho, para se retirar o arilo. Após isso, devem ser postas para secagem.

Número de sementes por quilo: 230 a 447 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes da bicuíba apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento, perdendo rapidamente a viabilidade em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. Quando necessária, a repicagem deve ser feita 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 10 e 40 dias após a semeadura. Muitas vezes, a plântula apresenta dificuldade para levantar os cotilédones; o epicótilo fica torto ou até enrolado.

O poder germinativo é variável, em média, 60%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: deve-se investigar a possível presença de fungos micorrízicos arbusculares nas raízes dessa espécie.

Cuidados especiais: recomenda-se sombreamento leve na fase de viveiro.

Características Silviculturais

A bicuíba é uma espécie semi-heliófila; tolera sombreamento leve quando jovem, sendo exigente em luz quando adulta. Essa espécie é intolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, emitindo galhos em ângulo de 90º, e desrama natural satisfatória.

Métodos de regeneração: a bicuíba tem apresentado alta mortalidade em plantios puros, a pleno sol. Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou secundárias, ou plantio em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na floresta, e plantado em linhas. Plantas maiores que 1 m apresentam brotações laterais.

Sistemas agroflorestais: a bicuíba é recomendada para arborização de culturas perenes e de pastagem. Nesses sistemas, pode ser usada para desdobro no Sul do Brasil, com rotação provável de 35 a 40 anos (Baggio & Carvalho, 1990).

Crescimento e Produção

Há poucas informações sobre o crescimento da bicuíba em plantios experimentais. Essa espécie foi testada no Paraná (Adrianópolis, Foz do Iguaçu e Paranaguá), mas houve mortalidade total.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da bicuíba é moderadamente densa (0,48 a 0,77 $g.cm^{-3}$), entre 12% a 15% de umidade (Boiteux, 1947; Nock et al., 1975).

Cor: alburno diferenciado do cerne. Cerne bege-claro a bege-rosado.

Características gerais: superfície lisa ao tato e de brilho pouco acentuado; textura média; grã direita. A madeira, quando verde, apresenta cheiro desagradável.

Durabilidade natural: madeira deteriorável, com cerne e alburno facilmente atacados por fungos e insetos, favorecendo o apodrecimento; a madeira é resistente na água, onde não apodrece facilmente.

Secagem: não apresenta problemas sérios.

Preservação: madeira relativamente permeável, podendo ser efetivamente tratada com soluções preservantes.

Trabalhabilidade: não apresenta dificuldade.

Outras Características

- Quando verde, a madeira da bicuíba é suscetível ao ataque de insetos e fungos manchadores, sendo aconselhada a retirada das toras logo após o abate. Uma vez desdobrada em peças finas, não empena e dificilmente se curva.
- No comércio, é passada por mogno (*Swietenia macrophylla*), embora seja inferior a este.
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Mello (1950) e em Richter et al. (1975).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de bicuíba é especialmente indicada para a fabricação de contraplacados, miolos de portas e acabamento interno, como molduras, guarnições, rodapés, forros e sarrafos. Serve bem para todas as construções interiores, como partes de mobílias que não sejam decorativas, gavetas, molduras, tabuado, caixilhos, etc.

É madeira boa de laminar para compensados, por causa da sua estrutura fina, homogênea e

quase sem defeitos. A madeira é deteriorável e não pode ser utilizada em construções externas.

Por ser de baixa resistência ao choque, não se recomenda o uso da madeira de bicuíba para cabos de ferramentas, embalagens, artigos de esporte e em construção naval (Mainieri & Chimelo, 1989).

A baixa durabilidade restringe seu emprego em aplicações internas; mesmo assim, é conveniente um tratamento preservante para evitar ataque de organismos xilófagos, por ser altamente suscetível aos mesmos.

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie adequada para este uso, apresentando índice Runkel de 0,44 (muito bom para papel). Comprimento das fibras de 0,901 mm.

Óleo essencial: a semente é muita rica em óleo, com até 70% (Boiteux, 1947), sucedâneo da manteiga de cacau. Os caçadores usam as sementes como velas, que ardem com chama luminosa.

Resina: apresenta madeira resinosa.

Alimentação animal: a forragem da bicuíba apresenta 12% de proteína bruta e 6% a 10% de tanino (Leme et al., 1994) sendo imprópria como forrageira.

Medicinal: a bicuíba é muito usada na medicina popular (Correa, 1926; Boiteux, 1947). A seiva resinosa, que flui da casca quando ferida, conhecida por 'sangue de bicuíba', é usada como hemostática por sua adstringência, sendo utilizada topicamente contra hemorróidas, hemorragias e cólicas.

A casca é empregada no combate às diarréias e hemoptises. O óleo ou sebo, que se extrai das amêndoas, é usado contra dores reumáticas, asma, tumores nas articulações e vermes intestinais, flatulência, acessos asmáticos, doenças da pele, nevralgias e erisipelas (Rodrigues, 1980). Esse óleo é indicado como anti-hemorroidário.

As populações rurais mascam as sementes para fazer desaparecer a halitose (mau hálito). Segundo Machado (1949), a bicuíba tem substâncias curativas contra bronquites, pneumatoses do aparelho digestivo, enteralgias de diversas origens e em alguns casos de miosites reumatóides.

Paisagístico: espécie recomendada para arborização e utilizada em praças e parques.

Reflorestamento para recuperação ambiental: como sementes e folhas da bicuíba servem de alimento para animais silvestres, essa espécie é recomendada para reflorestamentos ambientais.

Principais Pragas

Nas praças e ruas de Curitiba, PR, constatou-se ataque pela cochonilha *Ceroplastes grandis* (Trindade & Rocha, 1990).

Espécies Afins

O gênero *Virola* Aublet é representado por 38 espécies, com ocorrência desde a Guatemala até o Sul do Brasil, a maioria na Amazônia (Smith & Wodehouse, 1938).

Dessas 38 espécies, 35 ocorrem no Brasil (Rodrigues, 1980). As espécies citadas a seguir são muito parecidas com a *Virola bicuhyba*:

- *Virola gardneri* (A. DC.) Warb. ocorre de Pernambuco ao Estado do Rio de Janeiro.
- *Virola officinalis* Warburg ocorre somente no sul da Bahia.
- *Virola surinamensis* (Rol.) Warburg é conhecida como ucuúba, uma espécie amplamente distribuída, com ocorrência na Amazônia, chegando até o Ceará, ocorrendo, ainda, na América Central e nas Guianas. Rizzini (1971) considera essa espécie bastante parecida com *V. oleifera*.

Segundo o autor, árvores relativamente jovens de *V. surinamensis* apresentam ramos inferiores pendentes, ao passo que *V. oleifera* os tem horizontais.

O gênero *Bicuíba* foi criado em 1991, por W.J.J.O. de Wilde, para acomodar a espécie em questão (Rodrigues, 1998).

Ainda segundo Rodrigues (1998), esse gênero é um táxon bastante discutível e que precisa ser melhor estudado, razão pela qual ele prefere não aceitá-lo, por enquanto.

Boleira

Joannesia princeps

Casca externa

Plantio (Aracruz, ES)

Folhas

Frutos e sementes
Foto: Vera L. Eifler

Arborização urbana
(Fortaleza, CE)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Boleira

Joannesia princeps

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Joannesiaa princeps* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: *Magnoliophyta* (Angiospermae)

Classe: *Magnoliopsida* (Dicotiledonae)

Ordem: *Geraniales*

Família: *Euphorbiaceae*

Espécie: *Joannesia princeps* Vellozo, Vell. Alogr. Alkalis 199, 1798.

Sinonímia botânica: *Anda brasiliensis* Raddi; *Anda gomesii* A. Juss.; *Andicus pentaphyllus* Vell.

Nomes vulgares: andá; andá-açu, na Bahia, no Ceará, no Espírito Santo, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; andá-guaçu, bagona e boleiro, no Espírito Santo; arapacu; arrebenta-cavalo; coco-de-bugre; coco-de-gentio, coco-de-purga, fruta-de-arara, purga-de-cavalo e purga-de-gentio, e no Estado de São Paulo; cotieira, em Minas Gerais; cutieira, no Espírito Santo, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; cutieiro; dandá, na Bahia; fruta-de-cutia; fruteira-de-arara; indaguaçu; indaí-açu; indaiuçu, no Paraná; purga-de-paulista; purga-dos-paulistas; e purgante-de-cavalo.

Etimologia: *Joannesia* provavelmente é em homenagem à rainha Joanna, de Portugal, no século 16; o termo *princeps* é uma alusão à nobreza da rainha (Smith et al., 1988).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, semelhante à seringueira (*Hevea brasiliensis*), com 10 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 95 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico e reto. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica e abundante. Copa estreita, levemente cônica a piramidal.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é castanho-clara, lisa, pouco rugosa, com numerosas lenticelas. A casca interna é esbranquiçada e fibrosa.

Folhas: compostas, digitado-partidas com 3 a 5 folíolos, e alternas; pecioladas (pecíolo cilíndrico com duas glândulas na base e no ápice, pulvínio, com 3 a 6 cm de comprimento, pouco piloso).

Folíolos membránaceos, glabros, de ovalados a elípticos, com 7,5 a 20 cm de comprimento por 3,5 a 7 cm de largura, ápice de cuspidado a acuminado, bordos ondulados, base de truncada a oblíqua; peciólulos de coloração carmim, sulcados na face adaxial, verde-claro na face abaxial e com 0,5 a 1 cm de comprimento.

Flores: branco-roxas, pequenas, numerosas, apétalas. Sépalos valvados, muito mais curtos que os pétalos.

Fruto: drupóide, do tipo filotrimídio (Barroso et al., 1999). Esse fruto, um dos maiores na família, é dividido em duas partes: o exocarpo, aberto em 3 a 4 valvas lenhosas, e o endocarpo indeiscente, que mantém as semente no seu interior.

O fruto maduro apresenta o epicarpo de coloração verde-escura, com pontuações cinzas, opaco e superfície rugosa com ondulações, mesocarpo carnoso, de coloração amarelo-clara, espesso e deiscente; endocarpo seco, lenhoso e de coloração bege a castanha.

O fruto completo (epi + meso + endocarpo + semente) com 8,55 a 10,4 cm de comprimento, por 7,5 a 10,5 cm de diâmetro, com 338 g e o endocarpo + semente, com 5,2 a 6,90 cm de comprimento, 5 a 7,2 cm de diâmetro e com peso médio de 99,7 g (Chaves & Davide, 1996).

Sementes: globosas a ovóides, oleaginosas, às vezes comprimidas de um lado, com testa crustácea, de coloração cinza-escura, duras, com 1,8 a 3 cm de diâmetro e com peso médio de 7 g.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Sistema reprodutivo: planta alógama ou de fecundação cruzada.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de junho a novembro, no Estado de São Paulo; de julho a agosto, no Espírito Santo; de setembro a outubro, no Estado do Rio de Janeiro; de outubro a novembro, em Minas Gerais e, de outubro a dezembro, na Bahia.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a junho, no Espírito Santo; de fevereiro a março, no Estado do Rio de Janeiro; de março a julho, em Minas Gerais; de junho a dezembro, no Estado de São Paulo, e em agosto, em Sergipe. O processo reprodutivo inicia a partir de 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, notadamente barocórica, por gravidade e zoocórica, marcadamente pelos roedores silvestres, destacando-se a cutia (*Dasyprocta azarae*), que transporta o fruto para retirar-lhe as sementes depois de iniciada a germinação (Heringer, 1947).

Ocorrência Natural

Latitude: 11°20' S em Sergipe a 23° S no Estado do Rio de Janeiro.

Variação altitudinal: de 10 m, no litoral do Estado do Rio de Janeiro a 1.000 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Joannesia princeps* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 22):

- Bahia (Mello, 1968/1969; Leão & Vinha, 1975).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Magnanini & Mattos Filho, 1956; Jesus, 1988; Jesus, 1997; Lopes et al., 2000).
- Minas Gerais (Silva, 1942; Lopes, 1983; Lopes & Silva, 1998).
- Estado do Rio de Janeiro (Santos, 1976; Laroche, 1978; Carauta & Rocha, 1988).
- Sergipe (Santos, 1998).
- Estado de São Paulo (Nogueira, 1977), não é muito comum, onde é mais encontrada cultivada.

Essa espécie não ocorre naturalmente no Ceará, como afirmam Parente & Queirós (1970), como também no Paraná, de acordo com Angely (1965) e nem no Pará, segundo Lorenzi (1992). No Pará, ocorre *J. heveoides* (Parrotta et al., 1995).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Jesus et al., 1992) a secundária inicial.

Características sociológicas: a boleira é comum na vegetação secundária, em capoeira, capoeirões e em floresta secundária.

Regiões fitoecológicas: *Joannesia princeps* é característica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), onde é comum na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Peixoto et al., 1995; Rizzini et al., 1997).

Mapa 22. Locais identificados de ocorrência natural de boleira (*Joannesia princeps*), no Brasil.

Ocorre esparsamente na Floresta Estacional Semidecidual Montana (Chaves & Davide) e eventualmente no Cerradão. Ocorre também na restinga, como em Macaé, RJ (Rizzini, 1979) e em Sergipe (Santos, 1998).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.100 mm na Bahia.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na faixa costeira do Estado do Rio de Janeiro e no sul da Bahia, a periódicas, com chuvas concentradas no verão.

Deficiência hídrica: moderada no inverno, com estação seca até 4 meses no norte do Espírito Santo e na região central de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 19,4°C (Lavras, MG/Viçosa, MG) a 26°C (Estância, SE).

Temperatura média do mês mais frio: 15,4°C (Viçosa, MG) a 24,5°C (Estância, SE).

Temperatura média do mês mais quente: 22,1°C (Lavras, MG) a 27,2°C (Estância, SE).

Temperatura mínima absoluta: -0,1°C (Paracatu, MG).

Número de geadas por ano: ausentes ou muito raras.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e As) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb). Foi introduzida no sudoeste e no centro-oeste do Paraná em clima subtropical úmido (Cfa), com resultados satisfatórios.

Solos

Quanto ao aspecto da ocorrência natural, *Joannesia princeps* é considerada padrão de solo de fertilidade química baixa, sendo encontrada em terrenos fracos e secos.

Em experimentos, no Paraná, essa espécie tem crescido melhor em solo com boa fertilidade química, profundo, bem drenado e com textura de franco-argilosa a argilosa. Plantios realizados em areia quartzosa, no litoral do Paraná, não apresentaram resultados satisfatórios.

Sementes

Colheita e beneficiamento: recolher os frutos do chão, logo após a queda. Após a coleta, os frutos são colocados para secar à sombra, para facilitar o desprendimento do epicarpo e do mesocarpo (cobertura carnosa). Em seguida, o endocarpo é quebrado com o auxílio de um cacetete ou martelo, para obtenção das sementes.

Muitos frutos colhidos já estão livres da parte carnosa. Cerca de 18% do peso do fruto são sementes e 82% são cascas. Uma árvore adulta, isolada e de copa grande, produz cerca de 50 a 80 kg de frutos (Silva, 1942). A relação fruto/semente é de 6.125 kg de frutos para 1 kg de sementes.

Número de sementes por quilo: 140 (Gurgel Filho & Pásztor, 1962) a 270 (Santos, 1979).

Relação peso de sementes/peso de frutos: 10% a 20% (Pásztor, 1963).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, recomenda-se imersão em água na temperatura ambiente, por 48 horas ou trincadura (rachadura) no tegumento da semente, com o auxílio de martelo ou alicate, para facilitar o processo de embebição (Capelanes, 1991; Cândido & Gomes, 1992; Almeida et al., 2000).

Longevidade e armazenamento: vários autores afirmam que as sementes da boleira têm um período de viabilidade pequeno sob armazenamento, não ultrapassando 6 meses (Cândido & Gomes, 1992; Lorenzi, 1992), mas há resultados discordantes, expostos a seguir.

Sementes armazenadas em sala, em laboratório, por 6 meses, apresentaram 48% de germinação (Reis et al., 1980) e sementes deixadas dentro dos frutos, armazenados em sala, apresentaram germinação de 59% aos 12 meses (Carvalho, 1994).

Sementes armazenadas por 2 anos, em saco de plástico, em sala e em clima temperado úmido, em Colombo, PR, apresentaram 50% de germinação.

Almeida et al. (2000) definem essa espécie como de comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento. Chaves & Davide (1996) recomendam armazenamento em saco de papel em câmara fria (10°C e 60% de UR).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear uma só semente em saco de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, em tubetes de polipropileno grande, ou duas sementes por cova, diretamente no campo (Heringer, 1947). A repicagem pode ser feita 1 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: epígea fanerocotiledonar, com emergência inicial do hipocótilo, curvada em forma de "U" invertido e com cotilédones longo-peciolados. A germinação inicia entre 14 a 68 dias após a semeadura, geralmente entre 60% e 90%.

As mudas atingem tamanho recomendado para plantio com cerca de 3 meses após a semeadura. Essa espécie apresenta raiz principal fasciculada. Do eixo radicial saem de 4 a 6 raízes secundárias de coloração creme.

Propagação vegetativa: é possível a enxertia de escudo ou anel de escudo, devendo o porta-enxerto ter de 10 a 15 meses de idade (Silva, 1942).

Características Silviculturais

A boleira é uma espécie heliófila e intolerante a baixas temperaturas.

Hábito: geralmente apresenta crescimento monopodial, com boa forma e com presença de galhos grossos. Em espaçamentos amplos (3 x 3 m) pode apresentar porcentual alto de bifurcações. Apresenta desrama natural boa, mesmo em plantas isoladas, com ótima cicatrização.

Métodos de regeneração: recomenda-se plantar a boleira a pleno sol, em plantio puro, em áreas isentas de geadas, onde apresenta comportamento satisfatório, ou a pleno sol, em plantio misto, associada com espécies pioneiras, principalmente em locais com geadas leves. Essa espécie brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada em sistema silviagrícola, na arborização de culturas, como no sombreamento do cacaueiro (Pinto, 1980; Baggio & Carpanezzi, 1988; Baggio & Carvalho, 1990).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Joannesia princeps está na lista das espécies ameaçadas de extinção, em Minas Gerais. Jesus et al. (1992) preconizam a necessidade de melhoramento genético, visando sua utilização futura em plantios comerciais.

Crescimento e Produção

A boleira apresenta crescimento moderado a rápido (Tabela 21), com incremento médio anual em volume, com casca de até 40 $m^3.ha^{-1}$ aos 20 anos.

Num ensaio envolvendo 11 espécies nativas em Linhares, ES, essa espécie foi a melhor do ensaio, com crescimento em DAP e altura excelentes e índice de mortalidade inferior a 14%, aos 183 meses (Jesus et al., 1992).

Quando adubada e com espaçamento 3 x 2 m, atingiu o máximo incremento médio anual em volume, com cerca de 6 anos. Nessa idade, é recomendado desbaste seletivo, caso a finalidade seja a produção de madeira para serraria. Estima-se rotação de 20 anos para serraria.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da boleira é leve (0,40 a 0,55 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989).

Tabela 21. Crescimento de *Joannesia princeps* em experimentos no Sul e no Sudeste do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Antonina, PR[1]	10	2,5 x 2,5	16,7	5,87	8,8	0,50	...
Campo Mourão, PR[1]	7	3 x 3	97,7	9,71	15,7	14,60	LVdf
Coronel Pacheco, MG[2]	5	...	...	11,00	14,0	...	...
Corupá, SC[3]	4	4 x 3	83,3	3,87	8,9	...	CHa
Cosmópolis, SP[4]	20	...	...	20,70	30,0	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[1]	10	3 x 2	51,9	16,23	19,8	21,60	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	2	4 x 3	86,6	1,33	...	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	4	4 x 3	86,6	8,48	16,0	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	3 x 3	75,0	12,61	20,1	18,50	LVdf
Paraibuna, SP[6]	7	...	...	9,60	17,8	...	...
Quedas do Iguaçu, PR[3]	8	4 x 3	92,3	13,10	27,7	...	LVdf
Rolândia, PR[7]	5	3 x 2,5	100,0	8,21	16,9	...	LVdf
Santa Helena, PR [5]	6	4 x 4	68,7	7,06	13,6	...	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP[8]	26	2 x 2	...	23,33	50,9	...	LVd
Toledo, PR[3]	7	4 x 4	58,3	11,07	16,3	6,15	LVdf
Viçosa, MG[9]	6	2,7 x 2,7	...	15,00	26,0	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3 . ha^{-1} . ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Silva & Torres, 1992
[2] Golfari, 1975
[3] Embrapa Florestas
[4] Nogueira, 1977
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
[6] Kageyama, 1992
[7] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini
[8] Gurgel Filho et al., 1982a
[9] Cândido, 1992

Massa específica básica: 0,29 a 0,39 $g.cm^{-3}$ (Barrichelo & Foelkel, 1975; Silva et al., 1983).

Cor: cerne branco, raramente amarelado ou levemente branco-palha; e alburno não diferenciado.

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato e pouco lustrosa, com textura grosseira; grã direita, às vezes com fibras reversas. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira com baixa resistência natural ao apodrecimento, mas resistente ao ataque de cupim de madeira seca.

Preservação: devido à alta suscetibilidade à deterioração biológica, sua aplicação em condições favoráveis ao apodrecimento deve ser precedida de tratamento preservante adequado. A madeira dessa espécie apresenta alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a impregnação sob pressão.

Outras Características

- Estudos feitos na Alemanha provaram que se pode utilizar a madeira da boleira para fins similares aos do choupo (*Populus* spp.).
- É necessário serrar essa madeira logo após o corte, para evitar ataque de fungos, que a escurecem.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da boleira é indicada para marcenaria, caixotaria leve, obras internas, tabuados em geral, artefatos de madeira, tamancos, forros, brinquedos, canoas, jangadas e peças navais; miolo de painéis, de portas e ainda para chapas de partículas. O palito para fósforos, obtido com a madeira dessa espécie, é de excelente qualidade.

Energia: produz lenha de má qualidade. Poder calorífico da madeira de 4.296 kcal/kg (Silva et al., 1983). A casca do fruto é usada como combustível (Silva, 1942).

Celulose e papel: a madeira de boleira produz celulose de fibra curta de boa qualidade, podendo ser usada na produção de papel para impressão. Teor de celulose de 50,1%; comprimento da fibra de 1,14 a 1,70 mm; teor de lignina de 21,8% (Barrichelo & Foelkel, 1975).

Adubo: após a extração do óleo, a torta obtida das sementes constitui um adubo de grande valor. Esse adubo tem a seguinte composição: nitrogênio (N) = 5,50%; fósforo (P) = 2,80%; cálcio (Ca) = 2,10% e potássio (K) = 0,31% (Silva, 1942).

Constituintes químicos: Maciel & Andrade (1996) encontraram compostos fenólicos nas amêndoas e nos tegumentos dessa espécie.

Exsudatos: a casca da árvore exsuda líquido aquoso que encerra o princípio denominado joanesina, que é venenoso e útil na cura das feridas de difícil cicatrização e levemente diurético (Correa, 1926).

Óleo: as sementes fornecem óleo amarelo-claro, transparente, secativo e inodoro, sucedâneo do óleo de linhaça e de tungue (*Aleurites fordii*), sendo a porcentagem de óleo entre 37% a 55% (Mainieri & Chimelo, 1989; Almeida et al., 2000).

Atualmente, é empregado para fins industriais, como óleo lubrificante para automóveis e para iluminação, no fabrico de tintas e vernizes, podendo ainda ser empregado na fabricação de azeite e de sabão, e para fins farmacêuticos.

Substâncias tanantes: pelas quantidades obtidas, o tanino extraído da boleira não tem valor econômico (Mainieri & Chimelo, 1989).

Medicinal: o óleo extraído da casca, folhas e frutos da boleira é usado na medicina popular, podendo ser usado em emplastros, na cicatrização de feridas e como antitérmico (Correa, 1926).

O óleo extraído da semente é tido como purgativo eficiente. É letal aos peixes (Braga, 1976). Pode ser usado em doses de 10 a 12 g, como purgativo para humanos (Silva, 1942). É também usado no tratamento das afecções escrofulosas e do fígado, das amenorréias e dismenorréias, da hidropisia, ascites e na veterinária.

Do embrião da semente, pode ser obtido um anti-helmíntico (Freire, 1963). O pó das sementes assadas é indicado como purgativo para animais (Silva, 1942). Em Nova Helvécia, ES, é costume macerar a semente e misturar com a paçoca de amendoim para depurar o sangue.

Paisagístico: em Fortaleza, CE, observou-se o uso da boleira na arborização urbana (Carvalho, 1994), embora não seja espécie recomendada para esse fim, em virtude do tamanho, peso dos frutos e do perigo que as sementes oferecem, principalmente às crianças, devido ao efeito tóxico e purgativo.

A ingestão das sementes causa intoxicação, acompanhada de desmaio. Se não fosse o inconveniente de seus frutos grandes, com sementes altamente purgativas, seria ótima espécie para arborizar ruas e logradouros públicos (Braga, 1976).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a boleira é indispensável na recomposição de áreas degradadas. Ela produz folhas de fácil decomposição, sendo uma espécie potencial para a recuperação de solo. Em Viçosa, MG, essa espécie mostrou eficiência na recuperação de solos, com superioridade sobre o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) (Barros & Brandi, 1975). Essa espécie é também recomendada para reposição de mata ciliar em locais com ausência de inundação, e como bioindicadora da chuva ácida (Silva & Azevedo, 1998).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: lagartas de certas borboletas alimentam-se das folhas dessa espécie, com danos leves.

Doenças: podridão-basal causada por *Sclerotium rolfsii* na fase de mudas (Ferreira, 1989). Trata-se de lesões escuras que se desenvolvem a partir do coleto, no sentido ascendente da haste. Essas lesões atingem, no máximo, 5 cm de comprimento, aproximadamente, e costumam levar as mudas à morte, por anelamento.

Espécies Afins

O gênero *Joannesia* Vellozo é representado no Brasil por duas espécies: *J. princeps* e *J. heveoides* Ducke, conhecida por castanha-de-arara e munguba-grande, com ocorrência no Pará (Parrota, 1995; Maciel et al., 2000) e nas Guianas.

Bracatinga

Mimosa scabrella

Árvore (Mallet, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Emílio Rotta

Casca externa

Povoamento natural manejado (Concórdia, SC)

Plantio (Concórdia, SC)

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Bracatinga

Mimosa scabrella

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Mimosa scabrella* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Mimosa scabrella* Bentham; Hook. Journ. Bot. 4:387, 1842.

Sinonímia botânica: *Mimosa bracaatinga* Hoehne

Nomes vulgares: abracaatinga; abracatinga; anizeiro, em Minas Gerais; braacatinga e maracatinga, em Santa Catarina; bracaatinga, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; bracatinga-branca; bracatinga-comum, no Paraná; bracatinga-vermelha; bracatinho; mandengo, no Estado do Rio de Janeiro; paracaatinga; e paracatinga.

Etimologia: *Mimosa* vem do grego mimein, que significa "fazer movimento" e meisthai "imitar", em relação a muitas espécies cujas folhas ou folíolos se contraem ou se fecham ao se roçarem entre si ou quando tocadas por qualquer corpo estranho (Burkart, 1979); *scabrella* significa asperazinha; as folhas são ásperas ao tato, por causa dos pêlos curtos e estrelados (Burkart, 1979).

O nome popular bracatinga vem do guarani abaracaatinga, conforme Hoehne (1930): *aba* = árvore ou mata; *ra* = peras ou plumas; *caa* = árvore ou mata; *tinga* = branco; ou seja, "árvore ou mata de muitas plumas brancas".

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 4 a 18 m de altura e 20 a 30 cm de DAP, podendo atingir até 29 m de altura e 50 cm ou mais de DAP, na idade adulta (Carvalho, 1983).

Tronco: reto, alto e esbelto em maciços, ou curto e ramificado, quando a árvore é isolada. Fuste com até 15 m de comprimento, às vezes, dividido.

Ramificação: dicotômica a irregular, cimosa e densa. Copa alta arredondada, paucifoliada e estratificada. O diâmetro da copa varia de 1,5 m, em povoamento, até 10 m em árvores isoladas.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é marrom-acastanhada quando jovem, passando a castanho-acinzentada com o crescimento, áspera, verrucosa e com separação em fendas com orientação longitudinal (Ivanchechen, 1989). A casca interna é de coloração bege-rosada, a rosada.

Folhas: compostas, bipinadas, paripinadas, alternas, pequenas, com 3 a 9 pares de pinas oblongo-lineares.

Flores: amarelas, pequenas, agrupadas em capítulos pedunculados, axilares ou terminais, em racemos curtos. Somente 10% das flores produzidas por essa espécie formaram frutos (Rotta & Mendes, 1990).

Fruto: craspédio articulado deiscente, séssil, pubescente, com indumento estrelado, com até 48 mm de comprimento por 9 mm de largura, com 2 a 4 sementes; na maturação, separa-se em 2 a 3 artículos (Lima, 1985).

Semente: forma irregular, de coloração escura, quase preta, lustrosa, com 6 mm de comprimento e 3 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: espécie alógama ou de fecundação cruzada (Fonseca, 1982).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas *Apis mellifera* (abelha-européia ou abelha-africanizada), *Melipona marginata* (manduri), *Melipona quadrifasciata* (mandaçaia), *Plebeia* spp. (mirins) e *Trigona spinipes* (irapuá ou arapuá) (Catharino et al., 1982; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993).

Floração: o aparecimento dos botões florais da bracatinga dá-se em março e o florescimento de junho a setembro, no Paraná e em Santa Catarina; em julho, no Estado de São Paulo, e de julho a outubro, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de novembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; em dezembro, em Minas Gerais, precocemente, e de dezembro a março, no Paraná e em Santa Catarina. O processo reprodutivo inicia a partir de 2 anos, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

As sementes dessa espécie são encontradas no banco de sementes do solo, onde formam banco de sementes permanente (Carneiro et al., 1982; Carpanezzi et al., 1997). Carpanezzi (1997) verificou que algumas sementes permaneceram viáveis no solo por ao menos 54 meses.

Entretanto, a queimada de resíduos de exploração no início de cada rotação do sistema agroflorestal tradicional de cultivo, causa exaurimento ou redução muito acentuada do banco de sementes, por morte ou por indução da germinação (Carpanezzi et al., 1997).

Ocorrência Natural

Latitude: 21°30' S em Minas Gerais a 29°50' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 350 m a 2.000 m de altitude, em Santa Catarina. Na América Central, foi introduzida em altitudes de até 2.500 m (Standley & Steyermark, 1946; Centro... , 1990).

Distribuição geográfica: *Mimosa scabrella* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 23):

- Minas Gerais (Mattos & Mattos, 1980).
- Paraná (Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Occhioni & Hastschbach, 1972; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Rotta & Oliveira, 1981; Inoue et al., 1984).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta & Rocha, 1988).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Maixner & Ferreira, 1976; Marchiori, 1980; Rotta & Oliveira, 1981; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Longhi, 1997; Marchiori, 1997; Costa et al., 2000).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Burkart, 1979; Rotta & Oliveira, 1981; Mainieri & Chimelo, 1989; Citadini-Zanette & Boff, 1992).
- Estado de São Paulo (Mattos & Mattos, 1980; Robim et al., 1990; Rotta & Oliveira, 1981; Barneby, 1991).

Essa espécie tem sido introduzida em vários países da América Latina, na África e na Europa. Entretanto, no Nordeste Brasileiro, não teve boa aceitação (Braga, 1960).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira.

Características sociológicas: a bracatinga destaca-se por colonizar terrenos nus, via

Mapa 23. Locais identificados de ocorrência natural de bracatinga (*Mimosa scabrella*), no Brasil.

sementes. Muito comum na vegetação secundária, principalmente em capoeira e capoeirões e na floresta secundária, às vezes formando associações puras, conhecidas por bracatingais, formações secundárias que exprimem a capacidade invasora da espécie, após ação antrópica.

Só em toda a Região Metropolitana de Curitiba, PR, a superfície ocupada por bracatingais é estimada em 60 mil hectares (Baggio et al., 1995). Embora sejam escassos os levantamentos botânicos realizados nos bracatingais (Klein, 1962, Carvalho, 1981; Paton, 1984; Baggio et al., 1986 e 1995), ocorrem cerca de cem espécies lenhosas.

A bracatinga é uma árvore de baixa longevidade, alcançando até 25 anos. Árvores plantadas em Colombo, PR, com 22 anos de idade, apresentavam 18,7% de sobrevivência. Contudo, as sobreviventes apresentam sinais de decrepitude.

Regiões fitoecológicas: *Mimosa scabrella* é espécie característica do Planalto Sul-Brasileiro e exclusiva da vegetação secundária da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas formações Montana e Alto-Montana. Nos pinheirais primários não-perturbados, a bracatinga é pouco abundante.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.300 mm no Paraná e em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul, e periódicas, com diminuição das chuvas no inverno, na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, e pequena na Região Sudeste. A bracatinga não suporta períodos de seca prolongados.

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 21°C (Coronel Pacheco, MG).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 16,9°C (Coronel Pacheco, MG).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 24,3°C (Nova Friburgo, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 32; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb), em maior área; subtropical úmido (Cfa), em menor área e subtropical de altitude (Cwb) no Estado do Rio de Janeiro e no sul de Minas; e (Cwa) em Coronel Pacheco, MG.

Solos

Mimosa scabrella ocorre, espontaneamente, em terrenos rasos a profundos e de fertilidade química

variável, a maioria das vezes solos pobres, ácidos, com pH variando entre 3,5 e 5,5, com textura que varia de franca a argilosa, e bem drenados.

Tolera terrenos pedregosos e terraplanados. Os solos mal drenados: orgânicos, Gleissolo Melânico alumínico (Glei Húmico) e Gleissolo Háplico Tb distrófico (Glei pouco Húmico), são pouco propícios ao seu desenvolvimento.

Em plantios, seu crescimento responde à profundidade efetiva e à riqueza química dos solos, particularmente à adição de fósforo (P) (Carpanezzi & Carpanezzi, 1992).

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos são geralmente colhidos de árvores abatidas ou mais raramente, diretamente da árvore, quando iniciam a queda espontânea.

Logo após a colheita, os frutos devem ser levados ao sol para secar e facilitar a abertura e a extração das sementes, que pode ser feita manual ou mecanicamente.

A extração manual consiste em colocar os frutos em saco de aniagem e submetê-los a bateduras, com um cassetete. Posteriormente, separam-se as impurezas com o uso de peneira ou por meio de ventilação. Em 1 kg de frutos podem ser encontrados cerca de 130 g de sementes (Longhi, 1995).

Número de sementes por quilo: 46.500 (Pásztor, 1962/1963) a 89.504 (Kuniyoshi, 1983).

Tratamento para superação da dormência: as sementes da bracatinga possuem dormência tegumentar, podendo ser superada em ambientes naturais por aquecimento solar, ou por fogo (Roth, 1982). Fonseca (1982) verificou que a superação de dormência pode ser obtida com choque térmico em meio úmido.

Essa condição ocorreria por ocasião da abertura de clareiras, ou após a passagem de fogo, o que propiciaria seu estabelecimento.

Para superação da dormência, para obtenção de mudas ou semeadura direta, são geralmente usados dois métodos:

- Imersão em água quente a 80°C, deixando-se esfriar até atingir a temperatura ambiente (por 18 horas). A proporção é de um volume de sementes para três de água (Souza Cruz, 1992).
- Imersão em ácido sulfúrico concentrado (93% de pureza) 4 minutos (Bianchetti, 1981).

Albrecht (1990) recomenda como novos tratamentos químicos pré-germinativos: ácido oxálico (14%), durante 1 hora; ácido lático (comercial), durante 1 e 6 horas; ácido tartárico (14%), durante 1 hora, e ácido clorídrico (50%), durante 15 minutos.

A dormência da semente dessa espécie varia de acordo com a origem das mesmas. Sementes originárias de Santa Catarina apresentam menor grau de dormência em relação às do Paraná (Fonseca, 1982).

Longevidade e armazenamento: as sementes de bracatinga apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento.

Dois lotes de sementes de bracatinga de procedências distintas, com poder germinativo inicial de 90%, armazenados em pequenos tamboretes de fibra, em câmara fria (3°C a 5°C e 86% de UR), aos 12 anos, apresentaram germinação de 89% e 51%, respectivamente.

Germinação em laboratório: as melhores temperaturas para germinação em laboratório são 22°C a 26°C e os melhores substratos são: areia, vermiculita nº 3, papel-toalha e papel mata-borrão verde e branco (Ramos & Bianchetti, 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear 3 a 4 sementes de bracatinga em sacos de polietileno de dimensões mínimas de 14 cm de altura e 6 cm de diâmetro ou em tubetes de polipropileno pequeno ou por semeadura direta, utilizando-se 3 a 5 sementes por cova, no campo, selecionando-se a muda mais vigorosa 6 meses depois.

Essa espécie também pode ser semeada diretamente no campo, com a plantadeira 'matraca' provida de um sistema de gavetas, usando-se sementes armazenadas em câmara fria (3°C a 5°C e 86% de umidade relativa) por 9 meses, sem tratamento de quebra de dormência (Zanon, 1988).

Quando necessária, a repicagem das mudas deve ser feita 1a 2 semanas após a germinação. O sistema radicial dessa espécie é superficial.

Germinação: epígea, com início entre 5 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 90%). As mudas demoram cerca de 3 meses após a semeadura, para plantio.

Cuidados especiais: a semeadura direta no campo é fácil e rápida, sendo a modalidade dominante. Todavia, em comparação com mudas produzidas em recipientes, a sobrevivência inicial é muito afetada pelos veranicos, e mudas de bracatinga produzidas em tubetes constituem a principal opção para substituir a semeadura direta em terrenos íngremes (Carpanezzi & Carpanezzi, 1992).

Mudas de raiz nua não vingam com facilidade nos transplantes (Maixner & Ferreira, 1976).

Associação simbiótica: ela associa-se, de modo promíscuo, com *Rhizobium*, formando nódulos

coralóides, com distribuição homogênea e com atividade da nitrogenase, indicando a fixação de nitrogênio atmosférico (Faria et al., 1984a; Gaiad & Carpanezzi, 1984).

Recomenda-se a inoculação com estirpes isoladas, já disponíveis, quando a bracatinga for plantada fora da área de ocorrência natural ou dentro dela, em terrenos anteriormente sem bracatinga. Apresenta, também, fungos micorrízicos arbusculares (Embrapa, 1988).

Características Silviculturais

A bracatinga é uma espécie essencialmente heliófila (Inoue & Galvão, 1986). Ela não é, generalizadamente, tolerante às geadas.

Em bracatingais com menos de 1 ano, após geadas severas, constataram-se plantas totalmente ou parcialmente queimadas, inclusive plantas não afetadas.

No Sul do Brasil, plantios feitos por mudas após março são afetados por geadas precoces. Há também o fenômeno, 'canela-de-geada', muito conhecido na cultura do café, que ocorre na base do caule, em terrenos de acúmulo de ar frio (Embrapa, 1988).

Para se evitar danos por geadas severas no primeiro ano, os plantios devem ser feitos na primavera.

Hábito: reto e sem ramificação lateral em regeneração natural, e irregular, com ramificação pesada em regeneração artificial. Sob plantio denso, apresenta desrama natural. Contudo, em plantios, apresenta-se bifurcada e com ramificação lateral pesada.

Espaçamento: recomenda-se espaçamento mínimo de 1m^2 e máximo de 3 m^2 por planta, para fins energéticos ou para revegetação.

No estágio inicial, a bracatinga é mais sensível à competição com outras espécies invasoras, que a competição intra-específica, mesmo acentuada. Por isso, desaconselha-se espaçamentos iniciais amplos como 3 x 3 m.

Métodos de regeneração: a indução da germinação do banco de sementes pelo fogo, para implantar povoamentos de regeneração natural, adotada nos municípios próximos a Curitiba, PR, originou-se no início do século passado e ocupa, hoje, uma área estimada de 50 mil hectares (Embrapa, 1988).

O cultivo agrícola associado é feito também na implantação por semeadura direta no campo, método muito usado. No primeiro ano da regeneração natural, é fundamental controlar plantas invasoras e diminuir a densidade de plantas de bracatinga.

Tonon (1998) sugere deixar 4 mil plantas por hectare como densidade inicial para novos povoamentos.

Há indícios de que a bracatinga responde favoravelmente ao preparo convencional do terreno, por aração e gradagem. Sem dúvidas, mudas podem ser plantadas, também, em terrenos não preparados, entre os resíduos queimados da vegetação anterior (Embrapa, 1988).

A bracatinga pode ser usada no tutoramento de espécies secundárias-clímaces. Geralmente não rebrota da cepa após corte ou fogo, ou apresenta rebrota rara no estágio jovem.

Sistemas agroflorestais: um dos sistemas agroflorestais mais tradicionais no Sul do Brasil é o cultivo da bracatinga associada a culturas agrícolas no ano de implantação (Baggio et al., 1986; Embrapa, 1988a; Laurent et al., 1990; Baggio et al., 1992; Baggio, 1994; Carpanezzi, 1994).

Esse sistema agroflorestal tradicional de cultivo é praticado há cerca de 90 anos, nos arredores de Curitiba, PR (Hoehne, 1930; Martins, 1944).

Em Biguaçu, no litoral de Santa Catarina, há cerca de 40 anos, a bracatinga participa de um sistema agroflorestal com mandioca (Embrapa, 1988a).

No sistema agroflorestal da bracatinga, a queima dos resíduos, após a exploração, é uma prática tradicional para limpar o terreno e facilitar a regeneração da floresta. No entanto, a queima implica na eliminação de subprodutos aproveitáveis, deterioração dos sítios e contaminação ambiental.

Baggio & Carpanezzi (1995) estudando cinco bracatingais da Região Metropolitana de Curitiba, PR, logo após a exploração por corte raso, estimaram a quantidade média de resíduos em 9,8 t/ha de lenha remanescente (peças com diâmetro superior a 3,0 cm, incluindo tocos), 15,1 t/ha de galhos e 15,9 t/ha de serapilheira.

Outro aspecto importante que atualmente está sendo estudado é a exportação de nutrientes pela lenha da bracatinga; essa representa ao menos 10,3% da renda bruta obtida por sua produção (Baggio & Carpanezzi, 1997).

Segundo esses autores, atualmente a reposição dos fertilizantes é considerada inviável do ponto de vista econômico. Há necessidade de se introduzir mudanças profundas nas práticas do sistema, para equilibrar o balanço de nutrientes.

Desde 1940, na Guatemala, a espécie é usada para sombra de cafezais (Standley & Steyermark, 1946); desde 1983, na Costa Rica (Picado, 1985; Centro-... , 1990) e desde 1984, no México (Sampieri, 1988; Angel Musálem, 1995), com comportamento satisfatório.

No Sul do Brasil, principalmente nos campos, é também utilizada como proteção contra ventos (Souza Cruz, 1992). É usada também em cercas vivas.

Melhoramento Genético

A preocupação com o melhoramento genético da bracatinga é recente, devendo-se mencionar os trabalhos pioneiros de Fonseca (1982) e Sturion (1984).

Por enquanto, a escolha de procedências restringe-se a um único experimento, com resultados marcantes. Nele, ficou evidente a superioridade da procedência Concórdia, SC em relação às outras procedências, inclusive a procedência local (Shimizu, 1987).

As sementes originadas de Concórdia, SC, contavam com um ciclo a mais de seleção, tendo sido coletadas em povoamento manejado para sua produção, com exclusão prévia de árvores inferiores. As sementes das outras procedências vieram de talhões não classificados.

Atualmente, as sementes de bracatinga – disponíveis no comércio ou em órgão de fomento – são coletadas sem controle e sem qualquer grau de melhoramento genético (Carpanezzi & Carpanezzi, 1992).

Nos municípios próximos a Curitiba, PR, há 3 variedades de bracatinga: bracatinga-branca, bracatinga-vermelha e bracatinga-argentina (ver Bracatinga-Argentina).

A bracatinga-vermelha não é reconhecida botanicamente. As árvores dessa variedade possuem ramificação mais intensa e apresentam copa mais ampla; crescimento mais lento; maior diâmetro do tronco e menor altura que a bracatinga comum; e ocorrência mais freqüente nos solos mais pobres (Embrapa, 1988).

Crescimento e Produção

A bracatinga é considerada uma das espécies de crescimento inicial mais rápido no Sul do Brasil. Alguns povoamentos implantados por mudas alcançaram produtividade de até 36 m^3/ha.ano^{-1} com casca, sob regeneração artificial, em Concórdia, SC, aos 4 anos de idade, no espaçamento de 3 x 2 m.

Todavia, quando a implantação dessa espécie se deu por regeneração natural proveniente de queima, sua produção volumétrica variou de 8,3 a 25,1 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 6 anos (Ahrens, 1981).

Na Região Metropolitana de Curitiba, PR, a produtividade anual média, em rotações de 7 anos, é estimada em 12,5 a 15 m^3/ha, sob regeneração natural, adotando-se a fórmula de Ahrens (1981) e diâmetro mínimo de 3 cm para lenha.

A bracatinga foi introduzida em diversos locais fora da área de ocorrência natural, apresentando, na maioria, resultados insatisfatórios em termos de crescimento e sobrevivência, como em algumas localidades no Paraná: Cascavel (sudoeste), Cianorte (noroeste) e Paranaguá (litoral).

Contudo, principalmente na América Central, apresentou sucesso em ambientes e sistemas de cultivos inéditos (Centro-... , 1990).

Em Misiones, Argentina, resultados mostram o bom comportamento da espécie (Volkart et al., 1992), com incrementos volumétricos anuais de 86 m^3/ha.ano, aos 4 anos de idade, no espaçamento 2 x 2 m (Volkart, 1991) e 646,3m^2/ha de volume estéreo, aos 4 anos (Volkart et al., 1998).

Introduzida em dois municípios da Região Central de Vera Cruz, no México, Dominguez Alvarez (1996) obteve, para essa espécie, rendimentos superiores aos de *Gmelina arborea* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, propondo uma rotação preliminar de 4 anos.

O volume comercial de madeira da bracatinga pode ser calculado pela fórmula $V = 0{,}3879.D^2H$ (Ahrens, 1981). Estima-se uma rotação de 4 a 7 anos em regeneração induzida para energia e de 6 a 8 anos em regeneração natural para energia e escoras, quando a densidade média é de 2.200 plantas por hectare.

Machado et al. (1997), estabeleceram curvas de índice de sítio construídas para bracatingais na Região Metropolitana de Curitiba.

Segundo os autores, essas curvas podem ser usadas, com segurança, para a classificação da capacidade produtiva dos terrenos florestais cobertos com essa espécie, com idades acima de 2 anos.

Baggio et al. (1995), estabeleceram três modelos que demonstraram adequação para estimar o peso de qualquer fração e da biomassa aérea total dessa espécie, sendo que o mais preciso foi $Y = a.DAP^b$, onde Y = peso; a e b = constantes.

Características da Madeira

Densidade básica: 0,51 a 0,61 g.cm^{-3} (Silva et al., 1982; Sturion & Silva, 1989). A variedade vermelha apresenta densidade superior à variedade branca (Sturion & Silva, 1989).

Massa específica aparente: a madeira da bracatinga é moderadamente densa (0,65 a 0,81 g.cm^{-3}), entre 12% a 15% de

umidade (Mattos & Mattos, 1980; Jankowsky et al., 1990; Paula & Alves, 1997), em povoamentos adultos.

Cor: alburno ligeiramente mais claro do que o cerne. Cerne bege-rosado, um tanto irregular, com nuanças mais escuras.

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato e com brilho pouco acentuado; textura grosseira; e grã direita. Cheiro e gosto imperceptíveis. A madeira seca, quando recém-cortada, exala um odor semelhante ao do alho.

Durabilidade natural: em condições adversas, é considerada de durabilidade natural muito baixa.

Preservação: madeira permeável a moderadamente permeável às soluções preservantes, em tratamento sob pressão.

Secagem: a madeira da bracatinga fica sujeita a contrações e expansões, se não for secada de modo adequado.

Trabalhabilidade: quanto ao corte, é considerada uma espécie de comportamento comum.

Outras características: a anatomia da madeira dessa espécie, em seus aspectos gerais, macroscópicos e microscópicos pode ser encontrada em Paraná (1979); Marchiori (1980) e em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da bracatinga pode ser usada, principalmente, em vigamentos, escoras de construção civil, partes não aparentes de móveis, em caixotaria e embalagens leves; em compensados, laminados e aglomerados.

O sub-bosque dos bracatingais tradicionais tem potencial para produzir madeira para cabos de ferramentas e utensílios domésticos, além de peças para artesanato e marcenaria em geral (Baggio & Carpanezzi, 1998).

Energia: a madeira de bracatinga proporciona uma lenha muito boa e um carvão de excelente qualidade. Há diferenças entre as variedades branca e vermelha; a lenha da bracatinga-vermelha é melhor e o carvão da bracatinga-branca também.

Poder calorífico da madeira de 4.569 a 4.830 kcal/kg (Silva et al., 1982); teor de lignina de 25,8% a 28,0%; carvão com rendimento de 32,6% a 35,0%; carbono fixo de 83,2% a 84,9%; poder calorífico do carvão de 7.239 a 7.554 kcal/kg.

A secagem da madeira de bracatinga destinada à lenha propicia um ganho substancial em termos de produção energética, decorrente da perda de umidade (Sturion & Tomaselli, 1990). A secagem, por 4 meses, pode reduzir a área de corte em aproximadamente 60%, o que representa grande contribuição para a preservação das florestas.

Em Curitiba, PR e arredores, o cultivo da bracatinga para produção de lenha remonta à primeira década do século 20 (Martins, 1944). Atualmente, com poucas modificações, ele estende-se por cerca de 60 mil hectares na Região Metropolitana de Curitiba, tendo importantes papéis econômico, social e ambiental (Carpanezzi & Carpanezzi, 1992).

Celulose e papel: espécie adequada para celulose, no processo sulfato branqueado, destinada a papéis de escrita e impressão que não requerem alta resistência física (Barrichelo & Brito, 1982).

Deve ser considerada como fonte alternativa de fibras curtas, em regiões onde o plantio do eucalipto apresenta fatores limitantes (Barrichelo & Foelkel, 1975). Comprimento da fibra de 0,84 a 1,17 mm e lignina e cinza de 28,27% (Wasjutin, 1958).

Goma: das sementes da bracatinga se obtêm açúcares, um novo composto – o trigalactosil pinitol – e um alto teor de galactomanana, o que possibilita sua aplicação racional na melhoria da qualidade de produtos industrializados, como alimentos, fármacos, cosméticos, explosivos e outros (Ganter, 1991; Buckeridge et al., 1995).

Substâncias tanantes: a bracatinga apresenta tanino na casca, em quantidades variáveis, desde baixa a alta concentração (Körbes, 1995).

Alimentação animal: a forragem de bracatinga apresenta 13% a 22% de proteína bruta e 8% de tanino (Mattos & Mattos, 1980; Leme et al., 1994). Sua qualidade como forragem não é alta, sendo de baixa digestibilidade. Contudo, as folhas são consumidas por animais domésticos e particularmente valiosas nos períodos frios, quando os pastos secam.

O uso intensivo da bracatinga — como espécie forrageira — tem como restrição a ausência de rebrota.

Apícola: importante espécie apícola, fornecendo néctar e pólen no inverno e proporcionando a produção de mel rico em glicose, com cristalização muito rápida (Barros, 1960; Embrapa, 1988; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993).

A concentração média de açúcar do néctar, encontrada por Pegoraro (1988), para a espécie, foi 24,16% e a produção média do mel de 119 kg/ha. A bracatinga é uma boa opção para produção de pólen, já que seu mel é de cor escura e de difícil comercialização, atualmente.

Medicinal: os índios de várias etnias – do Paraná e de Santa Catarina – usam a casca do caule da bracatinga para combater coceiras (Marquesini, 1995).

Paisagístico: a árvore é bastante ornamental, principalmente quando há presença de flores. Pode ser empregada, com sucesso, em paisagismo, principalmente na arborização de ruas estreitas (Lorenzi, 1992). Como restrição, apresenta baixa longevidade.

Reflorestamento para recuperação ambiental: como espécie facilitadora, a bracatinga – por regeneração natural ou sendo plantada – recobre rapidamente terrenos queimados, inibindo a vegetação herbáceo-arbustiva e criando condições de microclima favoráveis para espécies tolerantes ao sombreamento (Carpanezzi, 1997).

Essa espécie é empregada há anos, por grandes empresas, na revegetação de terrenos profundamente alterados, em regiões frias, com efeitos comprovadamente benéficos sobre o solo.

É recomendada para conservação de solos e na recuperação e reabilitação de solos degradados, tais como: solos com superfícies alteradas pela terraplenagem, solos modificados pela exploração do xisto betuminoso (Poggiani & Monteiro, 1990) e pela exploração da bauxita, solos erodidos e área de empréstimo, às margens de reservatório de hidrelétrica, já que, através da deposição de biomassa e de nutrientes, fertiliza o solo.

Essa espécie Chega a depositar até 8.490 kg de matéria orgânica seca, 253 kg de nitrogênio (N) e 15 kg/ha.ano de potássio (K) (Carpanezzi et al., 1984). Em solo alterado pela exploração do xisto betuminoso, o povoamento de bracatinga depositou, sob o solo, 6.300 kg/ha.ano de folhedo, enquanto no de eucalipto foi de apenas 3.000 hg.ha^{-1}.ano^{-1} (Chiaranda et al., 1983).

Segundo Carpanezzi (1997) a deposição anual de folhedo total nos arredores de Curitiba, PR, situou-se entre 4.800 kg/ha e 7.200 kg/ha. Contudo, nos três exemplos citados, as quantidades depositadas variam muito com a idade. Testada no Departamento de Eldorado, na Argentina, ela apresentou, aos 4 anos de idade, um rendimento de 364 t.ha^{-1} de peso de material seco (Volkart et al., 1998).

O reflorestamento com bracatinga é eficiente para a reocupação do solo por microrganismos e vegetação autóctones, que constituem elos importantes de cadeias biológicas (Maschio et al., 1992). A espécie é recomendada para reposição de mata ciliar em locais com ausência de inundação e encharcamento (Ferreira, 1983).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: poucos insetos podem ser considerados pragas da bracatinga, entre eles:

- *Ceroplastes confluens* (Homoptera: Coccidae), cochonilha-de-cera.
- *Tachardiella* sp. (Homoptera: Lacifferidae), cochonilha.
- *Hylesia* sp. (Lepidoptera: Hemileucidae), mariposa.
- *Oncideres impluviata* (Coleoptera: Cerambycidae), serrador-dos-galhos. Kirch (1990) estudou os inimigos naturais dessa espécie.

Em grau variável, a bracatinga é atacada por essas pragas, que não constituem limitações sérias (Mattos & Mattos, 1980; Iede, 1981; Macedo, 1985; Embrapa, 1988).

Doenças: em raízes de mudas de bracatinga, foi constatado parasitismo do nematóide-das-galhas, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica,* provocando a perda de aproximadamente 70% das mudas.

Como prevenção, deve-se fazer tratamento fitossanitário rigoroso do substrato, no início da produção de mudas (Embrapa, 1988).

Espécies Afins

São conhecidas diversas variedades populares de bracatinga, entre as quais a branca e a vermelha (Embrapa, 1988a). Recentemente, foi assinalada a bracatinga-argentina, como variedade botânica (*Mimosa scabrella* Bentham var. *aspericarpa*) (ver Bracatinga-Argentina).

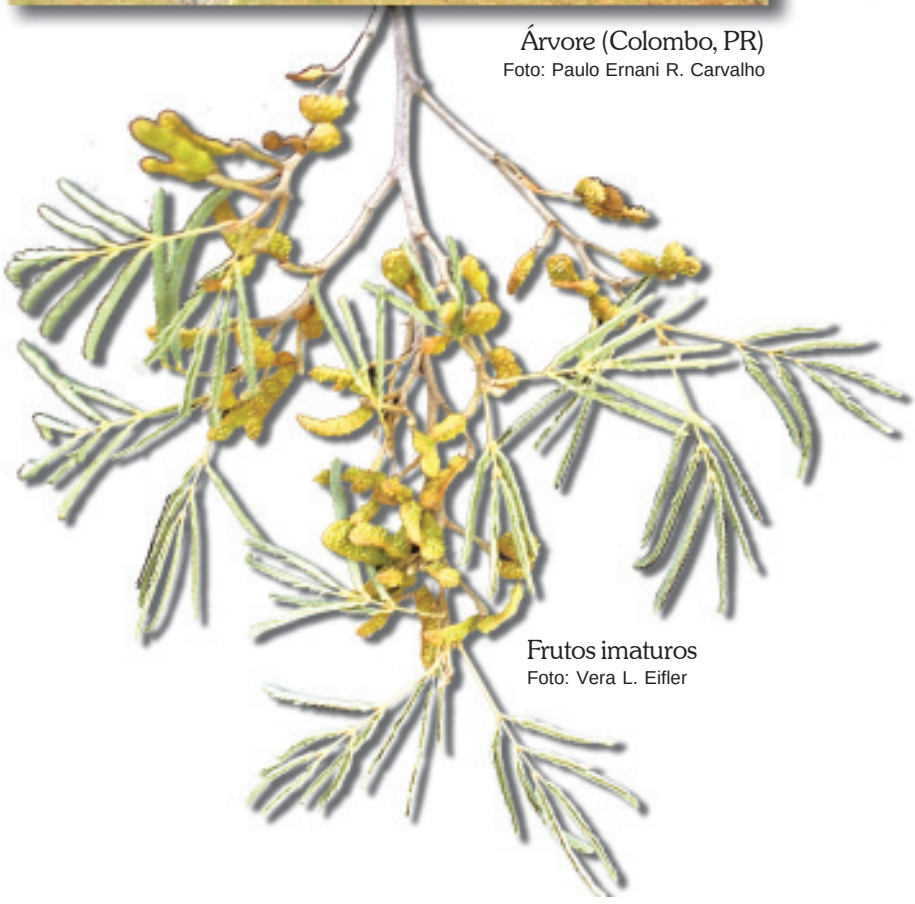
Bracatinga-Argentina

Mimosa scabrella *var.* aspericarpa

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Botões florais e flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes e
frutos maduros
Foto: Vera L. Eifler



Frutos imaturos
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Bracatinga-Argentina

Mimosa scabrella var. *aspericarpa*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Mimosa scabrella* Bentham var. *aspericarpa* (Hoehne) Burkart.

Sinonímia botânica: *Mimosa bracaatinga* Hoehne var. *aspericarpa* Hoehne; Bol. Agric. Sér. 31, n.3-4:58, 1930.

Nomes vulgares: bracatinga-prateada, no Paraná.

Etimologia: *Mimosa* vem do grego mimein, que significa "fazer movimento" e meisthal, "imitar", em relação a muitas espécies que fecham ou contraem suas folhas e folíolos quando se roçam entre si ou quando são tocadas por qualquer corpo estranho (Burkart, 1979).

A espécie não é originária da Argentina. Apresenta folhagem mais clara (argêntea), donde supõe-se vir o nome vulgar.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto a levemente tortuoso. Fuste com até 10 m de comprimento.

Ramificação: simpodial. Copa umbeliforme.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é marrom-clara a marrom-escura. A casca interna é amarela-esbranquiçada.

Folhas: compostas, bipinadas, paripinadas, alternas, com 4 a 6 pares de pinas, de coloração mais clara (argêntea ou prateada) do que a outra variedade, e com pecíolo piloso com até 4 cm de comprimento. Supõe-se que o nome popular venha dessa coloração.

Flores: amarelas, pequenas, inseridas nos ramos terminais e axilares. Os capítulos axilares medem

11 a 32 cm de comprimento e contêm 4 a 34 botões que saem da axila foliar aos pares.

Fruto: craspédio segmentado, formado de 2 a 4 artículos, verrucoso característico, ferrugíneo, com 2 a 4 cm de comprimento, 2 a 4 sementes e geralmente maior do que a variedade comum.

Em viagem ao sul do Estado de São Paulo e Açungui, PR, pesquisadores da Embrapa Florestas observaram grande variação morfológica do fruto da variedade típica, inclusive confundindo-se com o da variedade *aspericarpa*. Aparentemente, as características do fruto mostram-se impróprias para a diferenciação das variedades.

Semente: de forma irregular (bivalve), de coloração escura e maior do que a variedade comum. Medições efetuadas por Ramos & Bianchetti (1992) fornecem uma largura média de 3,46 mm; comprimento médio de 5,30 mm e espessura média de 2,30 mm.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de outubro a janeiro, no Paraná e, de dezembro a janeiro, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

O aparecimento dos botões florais dá-se a partir de junho, no Paraná. O processo reprodutivo inicia a partir dos 2 anos de idade, em plantios.

A bragatinga-argentina apresenta época de floração diferente da variedade *scabrella* (ver Bracatinga), dificultando o cruzamento entre as variedades.

Entretanto, em anos atípicos onde há períodos quentes no inverno, como em 1994 e 1998, em Colombo, PR, a antese é antecipada para meados de setembro. Nesse caso, há sobreposição razoável (20 a 30 dias) entre as épocas de floração, favorecendo hipoteticamente o cruzamento intervarietal.

Frutificação: no Paraná, frutos imaturos ocorrem de dezembro a janeiro, e frutos maduros de fevereiro a junho.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 22°40' S no Estado de São Paulo a 29°30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 700 a 2.000 m de altitude, em Santa Catarina.

Distribuição geográfica: a área de distribuição de *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* é incerta. Todavia, menções de floração no verão (Burkart, 1979) e outras fontes sugerem que ela pode existir numa área grande. Suas populações naturais ainda não foram localizadas (Carpanezzi & Carpanezzi, 1992).

De maneira geral, ela ocorre no Brasil (Mapa 24):

- Paraná (sul).

Mapa 24. Locais identificados de ocorrência natural de bracatinga-argentina (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*), no Brasil.

- Rio Grande do Sul (nordeste) (Burkart, 1979).
- Santa Catarina (centro-sul) (Burkart, 1979).
- São Paulo (centro-sul e leste).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira.

Características sociológicas: a bracatinga-argentina apresenta forte capacidade colonizadora. Árvore de baixa longevidade.

Regiões fitoecológicas: *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* é espécie característica da vegetação secundária da Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.300 mm em Santa Catarina a 2.300 mm no Rio Grande do Sul.

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas.

Deficiência hídrica: nula.

Temperatura média anual: 13,2ºC (São Joaquim, SC) a 16,5ºC (Campo Largo, PR).

Temperatura média do mês mais frio: 8,7ºC (Urubici, SC) a 12,2ºC (Campo Largo, PR).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2ºC (São Joaquim, SC) a 19,9ºC (Campo Largo, PR).

Temperatura mínima absoluta: -8,2ºC (São Joaquim, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 23; e máximo absoluto de 50 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa).

Solos

Em plantios experimentais, *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* tem apresentado uma adaptação ampla de solos. No entanto, apresenta melhor crescimento em solos de fertilidade química média acelerada, profundos, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: devem-se colher os frutos quando começa a deiscência das sementes. A extração da semente pode ser feita manual ou mecanicamente.

O uso de mesa de gravidade melhora a qualidade física e fisiológica de lotes de sementes de bracatinga-argentina (Martins et al., 1994b), proporcionando um rendimento de 79,48% de aproveitamento de sementes puras dessa espécie (Martins et al.,1994a).

Número de sementes por quilo: 47.400 (Ramos & Bianchetti, 1992).

Tratamento para superação da dormência: as sementes da bracatinga-argentina apresentam dormência tegumentar, sendo usados os métodos: imersão em água quente a 65ºC, com repouso por 12 horas, e imersão em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos.

Longevidade e armazenamento: as sementes da bracatinga-argentina apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento. Sementes de coloração preta, sem determinação do poder germinativo, acondicionadas em vidro fechado em sala, aos 8 anos de armazenamento, apresentaram germinação de 66%; sementes marrom apresentaram 32,4% de germinação.

Germinação em laboratório: Ramos & Bianchetti, 1992), preconizam o teste de envelhecimento precoce para a determinação do vigor de sementes dessa espécie.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear a bracatinga-argentina em sementeiras, para posterior repicagem, ou 2 a 3 sementes em saco de polietileno com dimensões mínimas de 14 cm de altura e 6 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio, ou cinco sementes diretamente no campo. Recomenda-se a repicagem 1 a 2 semanas após o início da germinação.

Germinação: epígea, com início entre 5 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 100%); em média, 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie associam-se com *Rhizobium*.

Características Silviculturais

A silvicultura da bracatinga-argentina não pode ser diferenciada da variedade típica (ver Bracatinga). Aparentemente, a var. *aspericarpa* rebrota mais que a variedade típica.

Crescimento e Produção

Segundo agricultores, o crescimento inicial da bracatinga-argentina é mais rápido e superior à

bracatinga comum. Em plantios mistos, essa variedade tende a dominar a bracatinga comum, em virtude de seu rápido crescimento.

Nas localidades em que a bracatinga-argentina é conhecida, observa-se a tendência dos produtores preferirem essa variedade na formação de novos bracatingais.

Nos últimos anos, o fomento estatal do Paraná tem-se concentrado na Região Metropolitana de Curitiba, na variedade *aspericarpa* (Carpanezzi & Carpanezzi, 1992).

Estima-se que a produtividade dessa bracatinga possa atingir 30 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ com casca aos 5 anos de idade e uma rotação de 5 a 6 anos para lenha.

A Tabela 22 apresenta dados de crescimento em plantios experimentais jovens.

Melhoramento Genéticos

Existe considerável variabilidade genética para características de crescimento nas populações avaliadas de bracatinga-argentina (Sturion et al., 1994).

Segundo os mesmos autores, a seleção de 11% dos melhores indivíduos do teste de progênies, baseado no DAP, independentemente do método utilizado, propiciou estimativas de ganho genético superiores a 52% e 35% para o volume cilíndrico das árvores oriundas de Bocaiúva do Sul e de Campo Largo, ambas no Paraná.

Características da Madeira

Densidade básica: 0,56 $g.cm^{-3}$, aos 4 anos de idade (Sturion & Silva, 1989).

Cor: alburno ligeiramente mais claro do que o cerne. Cerne bege-rosado, um tanto irregular, com nuanças mais escuras.

Características gerais: semelhantes às da bracatinga-comum.

Outras Características

- Não há estudos tecnológicos específicos sobre as propriedades físicas e mecânicas da bracatinga-argentina.
- A descrição anatômica dessa espécie pode ser encontrada em Fabrowski (1998). Esse autor encontrou diferenças anatômicas significativas nas variáveis estudadas, com relação à bracatinga-comum.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: os mesmos usos da bracatinga-comum.

Energia: lenha e carvão de ótima qualidade. Poder calorífico da madeira de 4.930 kcal/kg; teor de lignina de 23,9%; rendimento de carvão de 31,8%; carbono fixo de 86,0%; poder calorífico do carvão de 7.510 kcal/kg (Sturion & Silva, 1989).

Celulose e papel: uso similar à bracatinga-comum.

Apícola: as flores da bracatinga-argentina produzem mel mais amargo que as flores da bracatinga-comum.

As características melíferas da var. *aspericarpa* são desconhecidas e, como ela floresce de outubro a janeiro, existe a preocupação de que a qualidade da safra de verão seja prejudicada (Carpanezzi & Carpanezzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados; reposição de mata ciliar em locais com ausência de inundação, e para recuperação de solos de baixa fertilidade química natural, sendo recomendada para áreas erodidas ou mesmo de mineração. Ela apresenta boa deposição de folhedo.

Principais Pragas

Principalmente cochonilhas e o coleóptero cerambicídeo serrador (*Oncideres* spp.), com danos leves.

Tabela 22. Crescimento de *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*, em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis[1]	5	4 x 4	87,5	7,54	12,6	AVAd
Colombo[1]	3	3 x 2	66,6	6,00	9,0	CHa
Foz do Iguaçu[2]	6	4 x 2,5	41,6	8,34	17,2	LVdf
Santa Helena[2]	6	4 x 4	12,5	8,10	16,0	LVef

(a) AVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Espécies Afins

Barneby (1991) não reconhece a bracatinga-argentina como variedade botânica de *Mimosa scabrella* Bentham.

O mesmo autor, ao analisar a exsicata remetida pelo Herbário Fernando Cardoso, da Embrapa Florestas, faz o seguinte comentário: "Uma forma curiosa sob condições de cultivo em Bocaiúva do Sul, PR (Moreira & A. Miguel s.n., NY), tem as valvas da vagem grosseiramente verrucosas tão bem como estelata".

Contudo, atualmente, vários autores encontraram diferenças marcantes entre vários parâmetros estudados para essas duas espécies.

Ramos et al. (1992), encontraram variações entre nove características dos lotes de sementes utilizadas para essas duas espécies.

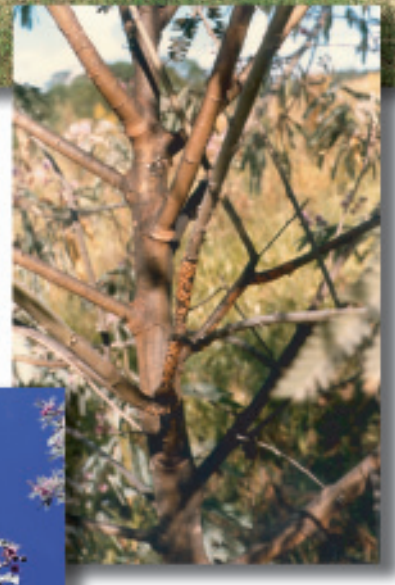
Fabrowski (1998), na comparação botânica entre variedades populares de *Mimosa scabrella* ou bracatinga comum (ver Bracatinga) encontrou diferenças entre *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa* ou bracatinga-argentina, como época de floração e frutificação, coloração da pilosidade, características dos frutos e sementes e algumas variações nas medições entre os vários parâmetros estudados, em relação às variedades branca e vermelha da bracatinga, confirmando os comentários feitos por Carvalho (1994).

Bracatinga-de-Campo-Mourão

Mimosa flocculosa

Frutos

Plantio



Tronco com cochonilhas

Flores

Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Bracatinga-de-Campo-Mourão

Mimosa flocculosa

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Mimosa flocculosa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Mimosa flocculosa* Burkart; Darwiniana 13 (2-4):386, fig.5, 1964.

Sinonímia botânica: *Mimosa flocculosa* sensu Bernardi; *Mimosa incana* sensu Chodat & Hassler; *Mimosa incana* var. *robusta* Macbride.

Nomes vulgares: bracatinga-da-branca, bracatinga-do-campo, bracatinga-rósea, jurema e vassoura, no Paraná.

Etimologia: *Mimosa* vem do grego mimein, que significa "fazer movimento". Já o termo meisthal significa imitar, em relação a muitas espécies que contraem suas folhas ou folíolos ao se roçarem entre si ou ao serem tocadas por qualquer corpo estranho; *flocculosa* é porque apresenta indumento lembrando a lã.

Descrição

Forma biológica: arvoreta perenifólia, com 1,5 a 5 m de altura, na idade adulta. A maior altura conhecida é de 10 m, obtida em plantios experimentais. O crescimento em DAP varia de 5 a 15 cm, raramente ultrapassando essa dimensão.

Tronco: irregular e curto.

Ramificação: racemosa, dicotômica a tricotômica. Copa irregular, ampla e densa, subindo anualmente. O diâmetro da copa varia de 0,5 m até 5 m.

Casca: com espessura de até 5 mm. A casca externa é marrom-clara a marrom-escura, lisa, com cicatrizes deixadas pela queda dos galhos. A casca interna é levemente amarelo-esverdeada.

Folhas: compostas, bipinadas, paripinadas, saindo aos pares, com vários pares de folíolos opostos, verde-prateados e pilosos.

Flores: róseas, numerosas, reunidas em inflorescência terminal de até 30 cm de comprimento.

Fruto: craspédio segmentado, formado de 2 a 3 artículos, deiscente no septo superior, alaranjado ferrugíneo, pubescente, com indumento setoso, com até 2 cm de comprimento e até cinco sementes.

Semente: forma irregular, lembrando uma concha bivalve, de cor marrom-escura com tonalidade ocre, lustrosa, pequena, com até 4 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas, borboletas e diversos insetos pequenos.

Floração: floresce no Paraná, de fevereiro a maio. Barneby (1991) menciona sua floração de setembro a maio, sendo, talvez, intermitente durante o ano.

Frutificação: frutos imaturos de abril a junho, e frutos maduros ocorrem de julho a outubro, no Paraná. A bracatinga-de-campo-mourão inicia o processo reprodutivo a partir da primeira frutificação, 1 ano após o plantio.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade e zoocórica.

Ocorrência Natural

Latitude: 23ºS em Mato Grosso do Sul a 25ºS no Paraná, no Brasil, atingindo 26ºS no Paraguai.

Variação altitudinal: de 250 m, em Mato Grosso do Sul, a 800 m de altitude no Paraná.

Distribuição geográfica: *Mimosa flocculosa* ocorre de forma natural no Paraguai (Barneby, 1991) e no Brasil (Mapa 25):

- Mato Grosso do Sul, no Rio Amambaí, (Barneby, 1991);
- Paraná, em alguns pontos das regiões noroeste e centro-oeste (Barneby, 1991).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira.

Características sociológicas: a bracatinga-de-campo-mourão é invasora de terrenos abertos, propagando-se por meio de sementes. Apresenta vida muito curta (1 a 5 anos).

Regiões fitoecológicas: *Mimosa flocculosa* é encontrada em locais úmidos, sujeitos a períodos de encharcamento, onde forma agrupamentos densos (Embrapa, 1986).

É assinalada na zona de tensão ecológica entre a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e a Floresta Estacional Semidecidual.

Mapa 25. Locais identificados de ocorrência natural de bracatinga-de-campo-mourão (*Mimosa flocculosa*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.300 mm em Mato Grosso do Sul a 2.100 mm no Paraná.

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas no centro-oeste do Paraná, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, no noroeste do Paraná e no sul de Mato Grosso do Sul.

Deficiência hídrica: nula no centro-oeste do Paraná, e pequena (no inverno), com estação seca até 3 meses, no noroeste do Paraná e no sul de Mato Grosso do Sul

Temperatura média anual: 19,2ºC (Cascavel, PR) a 23ºC (Amambaí, MS), na área de ocorrência natural e entre 16ºC a 21ºC, na área introduzida.

Temperatura média do mês mais frio: 14,6ºC (Cascavel, PR) a 18,5ºC (Amambaí, MS).

Temperatura média do mês mais quente: 22,9ºC (Campo Mourão, PR) a 26ºC (Amambaí, MS).

Temperatura mínima absoluta: -7,1ºC (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; e máximo absoluto de 8 geadas na região de ocorrência natural. Essa espécie foi introduzida em locais com o máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul; médio de 0 a 10 geadas.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb) e subtropical úmido (Cfa).

Solos

Mimosa flocculosa ocorre naturalmente em terrenos hidromórficos, com Gleissolo Melânico Alumínico (Glei Húmico), Gleissolo Háplico Tb Distrófico (Glei Pouco Húmico) e Cambissolo Húmico Alumínico Gleico (Cambissolo Gleico), bem como em solos com melhores condições de drenagem, principalmente o Cambissolo Húmico Alumínico (Cambissolo Húmico).

Cresce bem em solos rasos e em solos terraplanados, onde os horizontes superiores foram retirados. Em Ponta Grossa, PR, plantada em três tipos de solos (Aluvial, Litólico e Latossolo), apresentou crescimento em altura e sobrevivência superiores, em escala decrescente, nos solos citados, respectivamente.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a deiscência. Após a coleta, os frutos são deixados em ambiente ventilado para a abertura das vagens. O beneficiamento é feito em peneiras, separando-se as sementes.

Em Colombo, PR, a produção de sementes em árvores plantadas no espaçamento 3 x 3 m foi 171 g por árvore (Carvalho, 1989).

Número de sementes por quilo: 128 mil.

Tratamento para superação da dormência: as sementes apresentam dormência devido a impermeabilidade do tegumento à água, sendo recomendada imersão em água à temperatura entre 60ºC e 70ºC, deixando-as em repouso na mesma água por 18 horas, para embebição (Zanon, 1992). Em laboratório, pode ser utilizada escarificação em ácido sulfúrico, por 1 minuto.

Longevidade e armazenamento: as sementes da bracatinga-de-campo-mourão apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento.

Um lote de sementes com poder germinativo de 89%, armazenadas por 13 anos em saco de plástico, em sala em clima temperado úmido (Colombo, PR) apresentou 77,5% de germinação.

Outro lote de sementes com poder germinativo inicial de 93%, acondicionadas em saco de polietileno em vidro fechado, e em ambiente de sala, após 8 anos de armazenamento, apresentou germinação de 21,5% (Carvalho, 1994).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear a bracatinga-de-campo-mourão em sementeiras e depois repicá-la para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 14 cm de altura por 6 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno pequeno.

A semeadura direta no campo, utilizando-se cinco sementes por cova, é viável. A repicagem deve ser efetuada entre 1 a 2 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 3 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, em média 80%. As mudas atingem tamanho adequado para plantio cerca de 3 meses após a semeadura. O sistema radicial dessa espécie é superficial.

Cuidados especiais: mudas com altura acima de 20 cm podem ser podadas em viveiro, apresentando excelente recuperação em altura.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie nodulam e fixam nitrogênio através de associação com *Rhizobium*. Em viveiros, foi observada nodulação espontânea e satisfatória com terra vinda de bracatingais (*Mimosa scabrella*).

Características Silviculturais

A bracatinga-de-campo-mourão é uma espécie heliófila e tolerante a baixas temperaturas. Todavia, sofre danos leves com temperaturas abaixo de -5°C.

Hábito: extremamente variável; geralmente, mostra-se bem esgalhada desde a base da planta, com copa aberta, muito ramificada e bifurcada.

Há indivíduos que apresentam crescimento monopodial. Não apresenta desrama natural, mesmo em espaçamento de 1 x 1 m.

Métodos de regeneração: o plantio a pleno sol é o recomendado. Para revegetação, o espaçamento inicial recomendado é 1 x 1 m, fechando-se o terreno em 6 meses ou 2 x 2 m, fechando-se o terreno em 1 ano. Plantas jovens não apresentam brotação após corte.

Crescimento e Produção

O crescimento da bracatinga-de-campo-mourão é rápido no primeiro ano após plantio, atingindo 2 a 4 m de altura.

Nos plantios, em solos bem drenados, como Latossolo Vermelho distroférrico e eutroférrico (Latossolo Roxo distrófico e eutrófico), apresenta vida curta, sendo a mortalidade acentuada já a partir do primeiro ano de implantação, com casos de 5% de sobrevivência no primeiro ano.

Em solos com drenagem lenta, como Gleissolo Melânico alumínico (Glei Húmico), Gleissolo Háplico Tb distrófico (Glei pouco Húmico) e Cambissolo Húmico alumínico gleico (Cambissolo Gleico), sujeitos a encharcamento, apresenta sobrevivência acima de 80%, entre 24 e 48 meses após plantio.

Características da Madeira

Densidade básica: 0,47 g.cm^{-3}.

Cor: alburno e cerne castanho-claro. Não há estudos das propriedades físico-mecânicas da madeira da bracatinga-de-campo-mourão.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: há restrições ao seu uso como madeira, devido à pequena dimensão.

Energia: poderá, eventualmente, ser usada em pequena escala, como lenha, principalmente em uso doméstico. Poder calorífico de 5.200 kcal/kg.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Alimentação humana: a forragem da bracatinga-de-campo-mourão apresenta 13% a 14% de proteína bruta e 8% a 10% de tanino (Leme et al., 1994). Suas folhas são apreciadas por cavalos e lebres.

A análise laboratorial indica teor moderado de proteína, mas com baixa digestibilidade in vitro, da matéria orgânica.

Apícola: apresenta potencial melífero, sendo suas flores atrativas e muito visitadas por abelhas e outros insetos, produzindo pólen e néctar em grande quantidade. Estima-se uma produção média de 59,9 kg/ha de mel por florada, em solo degradado, considerada satisfatória quando comparada às melhores espécies melíferas da Europa.

Assim, a bracatinga-de-campo-mourão pode ser utilizada em terrenos degradados, para melhorar o pasto apícola no outono (Pegoraro & Carpanezzi, 1992). Essa é, talvez, a maior razão da difusão dessa espécie nas regiões produtoras de mel no Paraná. Resta saber qual o tipo de mel. Observações preliminares mostram que o mel não é amargo.

Paisagístico: pelas folhas claras, precocidade e beleza de suas flores róseas, a bracatinga-de-campo-mourão é recomendada para paisagismo. Tem, como restrição, o fato de ter vida curta (1 a 5 anos) e a copa que, com a idade, vai ficando pequena e rala; por isso, a planta deve ser usada para fim ornamental somente para a primeira floração.

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie tem potencial para recuperação de solos erodidos, rasos, áreas degradadas pela exploração de minérios e áreas terraplanadas, por cobrir rapidamente o terreno, fixar nitrogênio (N), apresentar boa deposição de biomassa no solo e permitir aparecimento de uma regeneração natural rica e diversificada (Carvalho, 1989).

Em pequeno plantio, em Cambissolo Húmico alumínico gleico (Cambissolo Gleico), no espaçamento 1 x 1 m (1.089 plantas) em Colombo, PR, com 11 anos de idade, foram constatadas plântulas de 40 espécies arbóreas secundárias iniciais e tardias, entre as quais *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Symplocos uniflora* (maria-mole-do-banhado).

A bracatinga-de-campo-mourão é recomendada, também, para plantio em terrenos com drenagem lenta e em margens desmatadas de rios. Ela suporta inundações periódicas e curtos períodos de encharcamento.

Principais Pragas

As observações atuais indicam as principais pragas potenciais:

- *Automeria* sp. (Lepidoptera: Saturniidae), lagarta desfolhadora.
- *Astylus* sp. (Coleoptera: Dasytidae).
- *Oncideres* spp. (Coleoptera: Cerambycidae), serrador.
- Cochonilhas, que segregam substâncias açucaradas muito procuradas por formigas.

Os serradores e as cochonilhas causam os danos mais severos à espécie.

Espécies Afins

Principalmente as espécies do gênero *Mimosa* que apresentam flor rósea dentro de sua área de ocorrência natural. *M. regnellii var. supersetosa* Burkart e *M. regnellii* var. *regnellii* Bentham, ambas de pequeno porte, mas de vida mais longa e com presença de acúleos.

A bracatinga-de-campo-mourão separa-se dessas duas espécies pela ausência de acúleos.
Na região centro-oeste do Paraguai, *M. plumosa* M. Micheli é par vicariante de *M. flocculosa* (Barneby, 1991).

Branquinho

Sebastiania commersoniana

Árvore (Colombo, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Flores

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Branquinho

Sebastiania commersoniana

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Sebastiania commersoniana* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Geraniales

Família: Euphorbiaceae

Espécie: *Sebastiania commersoniana* (Baillon) L. B. Smith. & R. J. Downs; Flora Ilustrada Catarinense, Euforbiáceas, 1988.

Sinonímia botânica: *Sebastiania klotzschiana* (Müller Argoviensis) Müller Argoviensis.

Nomes vulgares no Brasil: branquilha, no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro; branquilho, em Minas Gerais, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; branquinha, braquilho e sacapuchava, no Paraná; branquio, em Minas Gerais; capixaba e salgueiro-brabo, no Rio Grande do Sul; e maria-mole; sapicuxava, no Estado de São Paulo.

Nomes vulgares no exterior: blanquillo, no Uruguai.

Etimologia: *Sebastiania* é em homenagem a Antônio Francesco Sebastiani, professor em Roma que, com E. Mauri, publicou *Florae Romanae Prodromus* (1782 – 1821); já o termo *commersoniana* é em homenagem a Philibert Commerson (1727 – 1773), botânico francês que realizou várias coletas botânicas perto do Estado do Rio de Janeiro, em 1767 (Smith et al., 1988).

Descrição

Forma biológica: arbusto ou árvore caducifólia, com 2 a 10 m de altura e 20 a 30 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 50 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente um pouco tortuoso e irregular, nodoso e com aletas, e provido de espinhos, quando jovem. Fuste podendo atingir até 10 m de comprimento.

Ramificação: racemosa, quase horizontal e até pendente. Copa alongada ou arredondada, com folhagem densa.

Casca: com até 3 mm de espessura. A casca externa é cinza-escura, quase lisa, com escamas pequenas e retangulares, desprendendo em ripas. A casca interna é marrom, exsudando látex branco-amarelado.

Folhas: simples, de filotaxia alterno-espiralada, elípticas-lanceoladas, com até 6 cm de comprimento e 4 cm de largura, ápice com pequeno múcron e glândulas pateliformes típicas.

Flores: muito pequenas, apétalas, verde-amareladas, pouco aparentes, reunidas em inflorescências espiciformes terminais sobre ramos mais ou menos desenvolvidos, com 3 a 7 cm de comprimento, num eixo delgado.

As flores femininas, em número de 1 ou de 2, localizam-se na base do eixo e, no restante deste, dispõem-se as masculinas, arranjadas em grupos de três, em diferentes fases de desenvolvimento e protegidas por uma bráctea escamiforme e biglandulosa (Oliveira & Emmerich, 1996).

Fruto: cápsula esférica tricoca seco-lenhosa, de cor verde, quando imatura, e castanha ou marrom quando madura, com 5 a 8 mm de diâmetro e com deiscência loculicida.

Normalmente são encontrados três sementes por fruto, uma em cada loja. A liberação das sementes ocorre de modo explosivo, permanecendo o carpóforo.

Semente: lisa, com forma variando de elipsoidal a ovalada, carunculada, marrom-clara e escura, com 4 a 6 mm de comprimento e 3 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de agosto a fevereiro, no Paraná; de setembro a janeiro, no Rio Grande do Sul e, em dezembro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: frutos maduros ocorrem em outubro, no Estado de São Paulo, de dezembro a janeiro, no Paraná e, de janeiro a fevereiro, no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo inicia a partir dos 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica; principalmente barocórica, com deiscência explosiva; hidrocórica, devido à sua ocorrência freqüente junto aos cursos de água, e zoocórica, principalmente ictiocórica, por peixes, especialmente o lambari (*Astyanax* spp.), no Sul do Brasil, e ornitocórica, especialmente rolinhas (*Columbina minuta*).

Ocorrência Natural

Latitude: 19º45' S desde Minas Gerais a 33º30' S ao Rio Grande do Sul, no Brasil, chegando a 35ºS no Uruguai.

Variação altitudinal: de 5 m em Santa Catarina a 1.200 m de altitude no Paraná e em Santa Catarina.

Distribuição geográfica: *Sebastiania commersoniana* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Dimitri, 1975), no leste do Paraguai (Klein, 1971e no Uruguai (Lombardo, 1964).

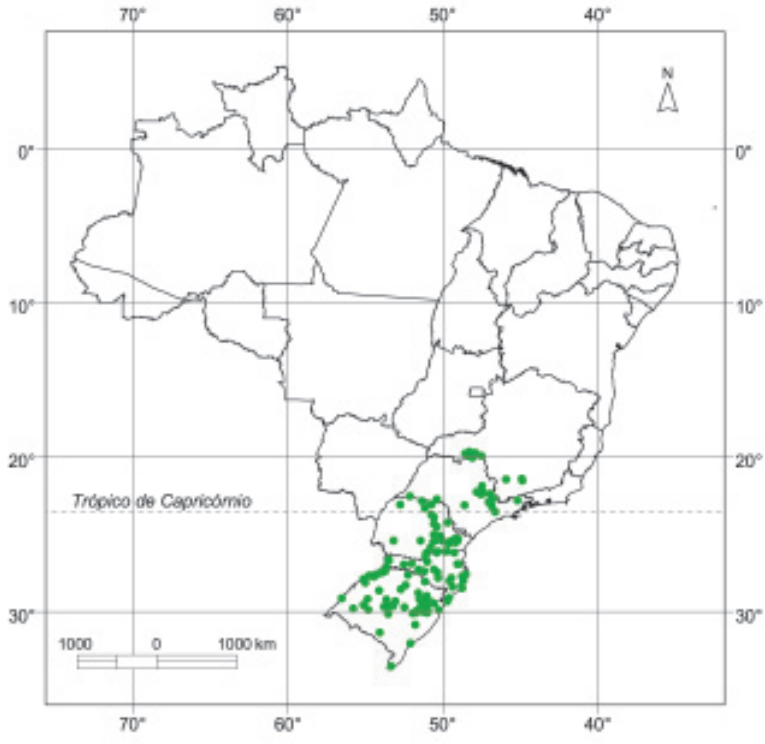
No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 26):

- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Carvalho et al., 1996).
- Paraná (Martins, 1944; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Rotta, 1977; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Leite et al., 1986; Cervi et al., 1990; Goetzke, 1990; Silva et al., 1992; Soares-Silva et al., 1998; Takeda et al., 1998; Ziller, 2000).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Girardi & Porto, 1976; Knob, 1978; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Pedrali & Irgang, 1982; Souto, 1984; Brack et al., 1985; Jarenkow, 1985; Porto & Dillenburg, 1986; Bueno et al., 1987; Dillenburg et al., 1987; Brena et al., 1988; Schneider et al., 1988; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Tabarelli et al., 1992; Balbueno & Alencastro, 1996; Longhi, 1997; Caldeira et al., 1999; Iob & Mondin, 1999; Vaccaro et al., 1999; Costa et al., 2000; Quatrini et al., 2000).
- Santa Catarina (Salante, 1988; Smith et al., 1988; Machado et al., 1992; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Bertoni et al., 1982; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Rodrigues et al., 1989; Cavalcanti, 1998).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990; Vaccaro et al., 1999).

Características sociológicas: o branquinho é muito comum nas orlas dos subbosques dos pinhais e sobretudo dos capões situados em solos úmidos e nas matas baixas de beira de rio e riachos onde, em certas áreas, essa espécie ocorre quase pura.



Mapa 26. Locais identificados de ocorrência natural de branquinho (*Sebastiania commersoniana*), no Brasil.

Trata-se de uma das espécies pioneiras mais expressivas, alastrando-se sobre os campos (Klein, 1960).

Regiões fitoecológicas: *Sebastiania commersoniana* é espécie característica da Floresta Ombrófila Mista Aluvial (Floresta com Araucária), onde não raramente torna-se espécie dominante, formando 60% a 80% do estrato arbóreo contínuo, e na formação Montana (Croce, 1991).

Ocorre também na Floresta Estacional Decidual, nas formações Aluvial e Baixo-Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999); na Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Carvalho et al., 1996); na Estepe Arborizada, no Planalto Sul-Rio-Grandense (Veloso et al., 1991), na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) (Klein, 1979/1980); e na restinga (Porto & Dillenburg, 1986; Dillenburg et al., 1987).

Nas várias tipologias florestais em que ocorre, o branquinho é muito comum nas matas ciliares.

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado em Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, na Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, PR, foram emcontrados 237 indivíduos por hectare (Silva et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm, no Rio Grande do Sul a 2.300 mm, em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná); pequena (no verão), no sul do Rio Grande do Sul e no inverno, no Planalto Norte do Paraná; de pequena a moderada (no inverno), no centro e leste do Estado de São Paulo e no sul de Minas Gerais, com estação seca até 3 meses.

Temperatura média anual: 14,3°C (Urubici, SC) a 21,9°C (Uberaba, MG).

Temperatura média do mês mais frio: 8,7°C (Urubici, SC) a 18,6°C (Uberaba. MG).

Temperatura média do mês mais quente: 18,6°C (Urubici, SC) a 24,9°C (São Paulo, SP).

Temperatura mínima absoluta: -10,4°C (Caçador, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até – 15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb); tropical (Aw), no Triângulo Mineiro.

Solos

Sebastiania commersoniana ocorre em solos temporariamente alagados e com lençol freático superficial.

Essa espécie ocorre, ainda, em solos rasos com afloramento de rocha, baixadas com solos de fertilidade química elevada, com drenagem regular, em terrenos inclinados e erodidos.

A textura desses solos varia de arenosa a argilosa. Contudo, em experimentos, apresentou melhor comportamento silvicultural em solos férteis e bem drenados.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta das sementes deve ser feita quando os frutos adquirem a coloração castanha ou marrom, apresentando sementes escuras (marrom-escuras e pretas), rajadas (escuras, com estrias cinza-claras) e claras (cinza-claras e esbranquiçadas), antes de iniciar a deiscência (Santos & Aguiar, 1999a).

Número de sementes por quilo: 44.212 a 71 mil (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência

Longevidade e armazenamento: Barbosa et al. (1997), sugerem um comportamento de semente não-recalcitrante em relação ao armazenamento, para o branquinho.

A viabilidade das sementes de branquinho, em armazenamento, dura mais de 1 ano (Longhi et al., 1984).

Medeiros & Zanon (1998b), recomendam a conservação dessa espécie por 360 dias, em câmara fria (4°C ± 1°C e 84% ± 2% de UR), com embalagem semipermeável ou em câmara seca (14°C ± 1°C e 38% ± 2% de UR), em embalagem permeável.

Germinação em laboratório: o teste de germinação das sementes dessa espécie pode ser conduzido em substrato de papel de filtro à temperatura de 30°C (Medeiros & Zanon, 1998c) ou sobre areia e no regime de temperatura alternada (Santos & Aguiar, 1999b).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno, com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo varia entre 50% e 86%; média de 72%.

As mudas alcançam porte adequado para plantio, em cerca de 6 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O branquinho é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de intensidade leve na fase juvenil; essa espécie, também é tolerante a temperaturas baixas.

Hábito: bastante ramificado no tronco, a baixa altura. Apresenta pouca desrama natural, devendo sofrer poda de condução e poda lateral.

Métodos de regeneração: o branquinho pode ser plantado em plantio misto, associado com espécies pioneiras, ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em matas ciliares degradadas, plantado em linhas. Essa espécie apresenta grande capacidade de brotação, após corte.

Crescimento e Produção

O crescimento do branquinho é lento (Tabela 23). O incremento médio máximo registrado é de 2,90 $m^3.ha^{-1}ano^{-1}$, aos 5 anos.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do branquinho é moderadamente densa (0,63 a 0,77 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade.

Tabela 23. Crescimento de *Sebastiania commersoniana* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis[1]	2	4 x 2,5	100,0	3,00	...	AVAd
Colombo[1]	2	3 x 1,5	100,0	1,00	...	CHa
Colombo[1]	6	3 x 3	80,0	2,00	...	GHTd
Foz do Iguaçu[2]	4	4 x 3	100,0	5,23	7,6	LVdf
Rolândia[3]	5	3 x 2,5	100,0	5,10	6,6	LVdf

(a) AVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; GHTd = Gleissolo Háplico Tb distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.

Cor: o alburno de coloração amarelada, até esbranquiçada, é pouco diferenciado do cerne.

Durabilidade natural: madeira pouco durável, quando exposta às intempéries.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de branquinho é usada na confecção de caixotaria, caibros, forro, palitos de mesa e de fósforos, cabos de ferramentas e de instrumentos agrícolas.

Energia: espécie recomendada como produtora de lenha e carvão com alto poder calorífico (Smith et al., 1988).

Celulose e papel: espécie adequada para o fabrico de papel.

Apícola: as flores do branquinho são melíferas.

Medicinal: o cozimento da casca é indicado, na medicina popular, contra a blenorragia (gonorréia) e contra a leucorréia (corrimento) (Correia, 1926).

As raízes apresentam propriedades terapêuticas e são usadas também na medicina popular (Smith et al., 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as sementes do branquinho são apreciadas por diversas espécies de aves, destacando-se a rolinha (*Columbina minuta*) e pelos peixes, principalmente pelos lambaris (*Astyanax* spp.). Por isso, essa espécie é recomendada para compor refúgios da fauna, arborização de represas e para reposição de mata ciliar em locais com inundações periódicas de média a longa duração (Ferreira, 1983; Salvador, 1987). É também indicada para plantio em áreas com solo encharcado (Torres et al., 1992).

Espécies Afins

Sebastiania Sprengel é um gênero pantropical, com cerca de cem espécies distribuídas principalmente nas partes tropicais e subtropicais das Américas. Dessas, 15 táxons ocorrem na Região Centro-Oeste do Brasil (Oliveira & Emmerich, 1996).

Sebastiania brasiliensis Sprengel, conhecida por 'leiteiro', de porte menor e com ocorrência na mesma área geográfica, é a espécie mais próxima da *S. commersoniana*.

Sebastiania brasiliensis diferencia-se de *S. commersoniana* por apresentar porte menor, frutos maiores e não apresentar espinhos.

Cabriúva

Myrocarpus frondosus

Árvore (Teixeira Soares, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas

Casca externa

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Cabriúva

Myrocarpus frondosus

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Myrocarpus frondosus* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Myrocarpus frondosus* Freire Allemão; Diss. in Trab. Soc. Vell. Rio de Jan, 1848.

Sinonímia botânica: *Myrocarpus paraguariensis* Hallier.

Nomes vulgares no Brasil: bálsamo; bálsamo-caboriba; bálsamo-cabureíba; braúna e braúna-parda, na Bahia; caboré, no Paraná e no Estado de São Paulo; caboreíba, cabreutinga, cabriúva-amarela, cabureíba, jataúba e óleo-de-caboreíba, no Estado de São Paulo; caboretinga, no Espírito Santo; cabreúva, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; cabreúva-mamata, no Paraná; cabreúva-parda, no Maranhão; cabreuvinha, no Paraná; cabriúna, em Santa Catarina; cabriúna-preta; cabriúva-parda, em Mato Grosso do Sul, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; cabriúva-preta e cabriúva-vermelha, em Santa Catarina; cabrué; caburé e gabriúva, no Paraná; cabureira; conduru-de-sangue; miroé; óleo-cabureíba; óleo-pardo, na Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; pau-bálsamo; pau-de-bálsamo; pau-de-óleo; pau-de-óleo-verdadeiro; e roxinho.

Nomes vulgares no exterior: incienso, na Argentina, e yvyra paje, no Paraguai.

Etimologia: *Myrocarpus* significa "fruto de bálsamo"; *frondosus* é porque a árvore apresenta copa ampla e frondosa. O nome comum cabriúva é proveniente da língua tupi, kabu'ré iwa, que quer dizer "árvore-do-caburé".

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 25 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: de seção cilíndrica a irregular, reto a inclinado suave. Fuste de até 15 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica, cimosa e irregular. Copa densifoliada irregular e com ramos lenticelados.

Casca: grossa, com espessura de até 50 mm. A casca externa é cinza, áspera, com fissuras longitudinais reticuladas profundas e muito rugosa, característica. A casca interna é branca a amarelada, dura, arenosa, com oxidação rápida, aromática, exalando odor característico.

Folhas: alternas, compostas, imparipinadas, com 3 a 9 folíolos verde-escuros e brilhantes, medindo 3 a 8 cm de comprimento e 2 a 5 cm de largura, providos de glândulas translúcidas.

Flores: de coloração verde-amareladas, aromáticas, com 1 cm de comprimento, em pequenos racemos mais ou menos cilíndricos axilares ou terminais, de 2 a 10 cm de comprimento.

Fruto: sâmara elíptica indeiscente, plana, alada, achatada, comprimida, membranosa, em forma de fuso, com as extremidades mais ou menos agudas e contendo, na região central, 1 semente e, ocasionalmente, 2.

O fruto é amarelo-claro, com 5 a 10 cm de comprimento por 1 a 2 cm de largura, contendo 1 a 2 sementes por fruto.

Semente: inseparável do fruto, presente na parte central do mesmo, com nervuras anastomosadas e bolsas cheias de resina (Pickel, 1955). Com núcleo seminal cilíndrico, alongado, e reticulado pela asa. As sementes são resinosas e aromáticas.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: de maio a junho, no Estado do Rio de Janeiro; de agosto a setembro, no Paraná; de agosto a outubro, no Rio Grande do Sul e, de setembro a outubro, no Estado de São Paulo. Há quem acredite que essa árvore floresce somente em intervalos de 7 anos (Correa, 1926).

Frutificação: os frutos amadurecem de setembro a outubro, em Minas Gerais; de setembro a dezembro, no Estado de São Paulo; de novembro a dezembro, no Paraná; de novembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul e, de abril a maio, no Espírito Santo. O processo reprodutivo inicia-se aos 10 anos, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitudes: 3º 30' S no Maranhão a 30º 30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m no Espírito Santo a 1.200 m de altitude em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Myrocarpus frondosus* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

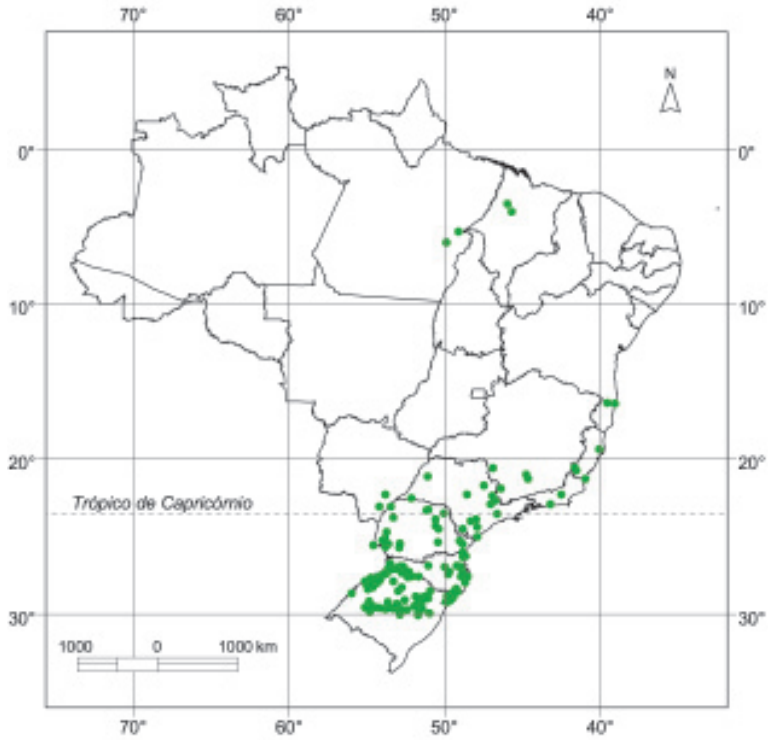
No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 27):

- Bahia (Mello, 1968/1969; Soares & Ascoly, 1970; Lewis, 1987).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Rizzini et al., 1997; Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Maranhão (Ibama, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1993; Carvalho et al., 1995; Coraiola, 1999).
- Pará (Salomão & Rosa, 1989).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Occhioni & Hastschbach, 1972; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Inoue et al., 1984; Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan, 1990; Silva, 1990; Oliveira, 1991; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Souza et al., 1997).
- Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965; Costa et al., 1992).
- Rio Grande do Sul (Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Longhi et al., 1986; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Thum, 1992; Jarenkow, 1994; Balbueno & Alencastro, 1996; Longhi, 1997; Backes & Nardino, 1998; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1964; Baitello & Aguiar, 1982; Silva & Leitão Filho, 1982; Matthes et al., 1988; Mainieri & Chimelo, 1989; Nicolini, 1990; Sakita & Vallilo, 1990; Toledo Filho et al., 1993; Melo & Mantovani, 1994).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Vaccaro et al., 1999) a secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: a cabriúva cresce na vegetação secundária, em capoeirões e em florestas secundárias, principalmente em fundo



Mapa 27. Locais identificados de ocorrência natural de cabriúva (*Myrocarpus frondosus*), no Brasil.

dos vales e início de encostas menos íngremes. É também encontrada em pastos (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Regiões fitoecológicas: *Myrocarpus frondosus* é encontrada, naturalmente, na Floresta Estacional Semidecidual, principalmente, onde ocupa o dossel superior (Maack, 1968; Roderjan, 1990).

Essa espécie é encontrada também na Floresta Estacional Decidual, nas formações Montana e Baixo-Montana, no estrato emergente da floresta, sem abundância (Rambo, 1953; Klein, 1982; Klein, 1984; Vaccaro et al., 1999); mais raramente na Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica (Klein, 1979/1980; Peixoto & Gentry, 1990; Siqueira, 1994; Rizzini et al., 1997), e esporadicamente na Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), na Região de Irati, no sul do Paraná (Carvalho, 1980).

Densidade: em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, a cabriúva representou valores entre 6 a 7 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados cinco indivíduos por hectare (Vasconcelos et. al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, no litoral do Estado do Rio de Janeiro e no leste do Estado de São Paulo, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, pequena a moderada com 3 meses de período seco, no norte do Espírito Santo e na Região de Marabá, PR, a forte, com até 9 meses de período seco na Argentina (Arboles..., 1978).

Temperatura média anual: 16,4ºC (Vacaria, RS) a 26,1ºC (Marabá, PA).

Temperatura média do mês mais frio: 11,8ºC (Vacaria, RS) a 24,3ºC (Marabá, PA).

Temperatura média do mês mais quente: 21,5ºC (Vacaria, RS) a 26,9ºC (Marabá, PA).

Temperatura mínima absoluta: -7,5ºC (Vacaria, RS).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 23; máximo absoluto de 32 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Myrocarpus frondosus ocorre em solos de mata, de fertilidade química elevada, profundos, e úmidos, com drenagem boa e textura franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados diretamente no solo, quando mudam de cor. Para isso, recomenda-se escalar a árvore e derrubar os ramos contendo os frutos maduros.

Número de frutos por quilo: 5.100 (Lorenzi, 1992) a 9.900 (Arboles..., 1993). As sementes, uma vez retiradas as asas, variam de 17.268 (Alcalay et al., 1988) a 25 mil (Castiglioni, 1975).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes da cabriúva apresentam comportamento recalcitrante ao armazenamento (Eibl et al., 1994); com baixa viabilidade em ambiente não controlado, cerca de 6 meses.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear o fruto em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem pode ser realizada 3 a 5 semanas após a germinação, sendo a altura da muda para repicagem entre 3 a 5 cm.

Germinação: hipógea, com início entre 10 e 60 dias após a semeadura. O poder germinativo geralmente dá-se entre 50% e 80%. As mudas atingem tamanho adequado para plantio 9 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: recomenda-se sombreamento leve na fase de viveiro, através de tela sombrite, com 40% de luz.

Associação simbiótica: aparentemente não apresenta associação simbiótica com *Rhizobium*.

Propagação vegetativa: a cabriúva propaga-se facilmente através de estacas caulinares de ramos finos e de brotações das raízes.

Características Silviculturais

A cabriúva é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento de média intensidade. Ela é medianamente tolerante a baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas suportam temperaturas mínimas de até -7,5°C.

Hábito: apresenta tronco curto, sem dominância apical, bifurcações e acamamento do caule. Sua desrama natural é deficiente, devendo sofrer poda de condução e dos galhos, para aumentar a altura para fins comerciais.

Métodos de regeneração: a cabriúva não deve ser plantada a pleno sol. Para resolver a má forma, recomenda-se plantio misto associado com espécies pioneiras ou com espécies secundárias iniciais, ou plantio em linhas em faixas abertas na vegetação matricial.

Para o plantio definitivo, alguns cuidados devem ser tomados, pois o pegamento das mudas não é fácil (Maixner & Ferreira, 1976). A cabriúva brota da touça, após corte.

Conservação de recursos genéticos: *Myrocarpus frondosus* está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná, categoria rara (Paraná, 1995).

Crescimento e Produção

A cabriúva apresenta crescimento inicial muito lento (Tabela 24). Das cem espécies apresentadas neste livro, a cabriúva está entre as três espécies com o pior ritmo de crescimento.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da cabriúva é densa (0,77 a 1,18 g.cm^{-3}), a 12% de umidade no Brasil (Pereira & Mainieri, 1957; Ibama, 1997; Paula & Alves, 1997).

Na Argentina, a massa específica aparente varia de 0,79 a 0,85 g.cm^{-3} (Labate, 1975; Arboles..., 1993).

Tabela 24. Crescimento de *Myrocarpus frondosus* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Campo Mourão[1]	5	3 x 3	83,3	2,86	4,5	LVdf
Campo Mourão[2]	8	4 x 2	66,6	2,28	4,5	LVdf
Colombo (b)[2]	19	8 x 8	100,0	6,80	9,1	CHa
Foz do Iguaçu[3]	9	4 x 2,5	16,6	2,10	3,0	LVdf
Santa Helena[3]	4	4 x 3	13,3	0,65	...	LVef

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(c) Nos experimentos da Embrapa Florestas, a origem das sementes é de Teixeira Soares, PR.
Fonte: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Embrapa Florestas (c).
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Cor: alburno amarelo-pálido, nitidamente diferenciado do cerne. Cerne variável, do pardo-claro-rosado ao pardo-escuro-rosado ou acastanhado, uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e pouco lustrosa, eventualmente de aspecto fibroso, atenuado; textura média, tendendo a fina, uniforme; grã irregular ou ondulada. Cheiro característico, pouco ativo, agradável, e gosto imperceptível.

Durabilidade natural: madeira resistente ao ataque de organismos xilófagos e com boa durabilidade. Escurece logo quando exposta a intempéries. Estacas de cerne dessa espécie mostraram ser resistentes a fungos e a cupins (Cavalcante et al., 1982).

A vida média da madeira de cabriúva, em contato com o solo, é inferior a 12 anos (Rocha et al., 2000).

Preservação: apresenta baixa permeabilidade às soluções preservantes quando submetida a impregnação sob pressão. A madeira não é tratável com creosoto (óleo solúvel) e nem com CCA-A, hidrossolúvel (Ibama, 1997).

Trabalhabilidade: fácil de serrar, cepilhar, tornear, obtendo-se superfícies lisas, com acabamento de qualidade, possibilitando facilidade de polir e envernizar (Celulosa Argentina, 1975).

Outras Características

- A madeira da cabriúva apresenta boa maleabilidade e alcança bons preços no mercado nacional e internacional. Contudo, não aceita prego (Ibama, 1997).
- Caracteres anatômicos, propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie são encontrados em Pereira & Mainieri (1957) e em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de cabriúva é indicada para construção civil, em vigas, caibros, ripas, esteios, portas, janelas, tábuas e tacos para assoalho; marcenaria; peças torneadas; em obras externas, como dormentes, cruzetas, postes, degraus de escada, roda d'água; construção naval, lambris, folhas faqueadas decorativas para painéis, móveis comuns e de luxo, balcões e cabos de ferramentas. Mourões de cabriúva têm uma vida útil de até 12 anos (Mucci et al., 1992).

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: presença de alcalóides e cumarinas na casca e no lenho.

Óleos essenciais: a planta exsuda um líquido aromático, bálsamo, ao se perfurar o tronco com um trado. A presença desse óleo é pouco intensa na casca e muito intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

O líquido tem propriedades repelentes, sendo usado para aromatizar roupas. Esse líquido já foi utilizado como incenso. A serragem da madeira tem aroma balsâmico e é empregada na indústria de perfumaria e tinturas.

Resinas e goma-resinas: extraídas principalmente da casca.

Saponinas: pouco freqüente na casca.

Substâncias tanantes: a casca produz certo teor de tanino (Celulosa Argentina, 1975).

Apícola: as flores da cabriúva são melíferas.

Medicinal: a seiva dessa espécie goza de fama na medicina popular, no tratamento de doenças pulmonares, constituindo um expectorante peitoral e excitante difusivo, indicado para lesões do aparelho respiratório, propriedade extensiva à raiz (Correa, 1926).

A casca e a resina são usadas no curativo de feridas e contusões e os frutos são excitantes e anti-sépticos. O chá da casca combate hemorragia pulmonar, asma e bronquites (Franco, 1997). No sul da Bahia, é usada na cachaça, como afrodisíaco (Rizzini, 1971).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a casca do caule da cabriúva no tratamento da bronquite e contusão interna (Marquesini, 1995).

Junto com a casca de angico-gurucaia (*Parapiptadenia rigida*) se faz um xarope expectorante contra a anemia (Franco, 1997). Da serragem, faz-se tintura para se ingerir ou para aplicar em feridas (Körbes, 1995).

Paisagístico: espécie apropriada para arborização urbana e formação de parques.

Reflorestamento para recuperação ambiental: recomenda-se o uso da cabriúva para reconstituição de ecossistemas degradados e para reposição de mata ciliar (Ferreira, 1983; Salvador, 1987).

Espécies Afins

Ocorrem quatro espécies no gênero *Myrocarpus* Freire Allemão, espalhadas pela Argentina, Brasil, Paraguai e Venezuela.

No Brasil, *Myrocarpus fastigiatus* Fr. All., conhecida por cabriúva-do-campo, ocorre no Espírito Santo e no Estado do Rio de Janeiro, sendo menos comum e com área de dispersão reduzida em relação à *Myrocarpus frondosus*. Distingue-se pelo tamanho maior dos folíolos, inflorescências e flores.

Há, ainda, espécies do gênero *Myroxylon*, conhecidas por cabriúvas-verdadeiras, que causam muita confusão com as cabriúvas (*Myrocarpus*). As diferenças essenciais entre as cabriúvas (gêneros *Myroxylon* e *Myrocarpus*) estão resumidas na Tabela 25 (Souza, 1972).

Tabela 25. Principais Diferenças entre as Cabriúvas *Myroxylon* e *Myrocarpus*.

Cabriúva	Casca	Inflorescência	Corola	Semente
Myroxylon	Lisa	Piramidal ou cônica	Branca, estandarte arredondado	Na extremidade do fruto
Myrocarpus	Rugosa, sulcada	Cilíndrica	Amarelada, pétalas iguais	No centro do fruto

Caixeta

Tabebuia cassinoides

Árvore (Morretes, PR)
Foto: Yoshiko S. Kuniyoshi

Toretes
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Caixeta

Tabebuia cassinoides

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Tabebuia cassinoides* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Scrophulariales

Família: Bignoniaceae

Espécie: *Tabebuia cassinoides* (Lamarck) A. P. de Candolle, DC. Prod. 9:213, 1845.

Sinonímia botânica: *Bignonia cassinoides* Lamarck. 1785; *Catalpa cassinoides* (Lamarck) Sprengel. 1825; *Tabebuia uliginosa* (Gomes) Pyr. DC. 1845; *Tabebuia magnolioides* (Cham.) Miers. 1863

Nomes vulgares: caixeta, no Espírito Santo, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; caixeta-branca; caixeta-falsa, caixeta-do-litoral, ipê-caxeta, no Estado de São Paulo; caixeta-vermelha; corticeira; ipê-branco; malacaxeta, no Paraná e no Estado de São Paulo; pau-caixeta; pau-caxeta; pau-paraíba; pau-viola, no Paraná; pau-d'arco-amarelo; pau-d'arco-branco; pau-d'arco-roxo; pau-de-tamanco, na Bahia, no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro; pau-de-viola; pelada, tagibebuia, taiavevuia, tamanqueira, no Espírito Santo; peroba-d'água, em Pernambuco; tabebuia, no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro; tabebuia-do-brejo, no Estado do Rio de Janeiro; tabeuia; tabibuia; tagibibuia, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo; tagibubuia; taiavovuia; tamancão; tamanqueiro.

Etimologia: *Tabebuia* provém do nome indígena da árvore *Tabebuia uliginosa*; já o termo *cassinoides* significa "semelhante a caixa".

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, de pequeno porte, com 3 a 13 m de altura e 10 a 30 cm de DAP. Raramente atinge 20 m de altura ou mais e 100 cm de DAP, na idade adulta, nos locais pouco explorados.

Tronco: irregular, geralmente tortuoso e apresentando comumente raízes aéreas na base do tronco, que servem de escora, por crescerem em terrenos alagados; fuste normalmente curto, com 5 a 7 m de comprimento.

Ramificação: simpodial. Copa pequena, paucifoliada.

Casca: com espessura de até 8 mm. A casca externa é bege-clara a cinza-pardo-clara, com fissuras superficiais longitudinais, finas (4 a 8 mm), com lenticelas pouco evidentes e descamação em pequenas lâminas.

A casca interna é esverdeada no fino ritidoma e, mais internamente amarelada, com fibras longas e reticuladas, sem odor ou gosto distintos.

Folhas: simples, opostas, oblongo-lanceoladas ou obovado-lanceoladas, com glândulas, coriáceas, pubescentes na face inferior e glabras na face superior, ápice obtuso, base aguda, com 6 a 22 cm de comprimento e 2 a 8 cm de largura, pecíolos medindo quase 2 cm de comprimento. *Tabebuia cassinoides* é uma das poucas espécies do gênero com folhas simples.

Flores: brancas e cistosas, com estrias roxas, perfumadas, pouco numerosas; corola com 6 a 9 cm de comprimento, cálice glandular liso com 1 a 2 cm de comprimento, reunidas em inflorescências cimosas trifloras agregadas nas pontas dos ramos com folhas.

Fruto: cápsula terete, linear-oblonga, com cerca de 13 a 25 cm de comprimento e 1 a 1,5 cm de diâmetro, base aguda atenuada, superfície levemente estriada, densamente lepidota, quando seca é acinzentada-castanha, com cálice persistente, com numerosas sementes.

Semente: bialada, com até 7 mm de comprimento e 3 mm de largura, delgada, com asas membranáceas hialinas, largamente côncavo-convexas, com venação castanho.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: de setembro a outubro, em Santa Catarina; de setembro a novembro, no Estado do Rio de Janeiro; de setembro a janeiro, no Espírito Santo e no Paraná; de outubro a dezembro, no Estado de São Paulo e, em fevereiro, em Pernambuco.

Frutificação: os frutos amadurecem de agosto a setembro, no Estado de São Paulo; de novembro a dezembro, no Espírito Santo; de janeiro a fevereiro, em Santa Catarina e, de janeiro a março, no Paraná. O processo reprodutivo inicia a partir dos 5 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: as sementes da caixeta são dispersas pelo vento, mas num período em que o solo está alagado (Kolb & Joly, 1998b).

Ocorrência Natural

Latitude: *Tabebuia cassinoides* ocorre em duas áreas disjuntas. A primeira a 8º S em Pernambuco, e a segunda entre 19º20' S no Espírito Santo a 26º S em Santa Catarina. Gentry (1992) menciona o Espírito Santo como limite Norte para essa espécie.

Variação altitudinal: de 5 m na região litorânea a 70 m de altitude no Paraná, em área de ocorrência natural.

Foi introduzida com boa adaptação na cota de 365 m, no noroeste do Estado de São Paulo (Santarelli, 1990).

Distribuição geográfica: *Tabebuia cassinoides* é encontrada naturalmente no Brasil, nos seguintes Estados:(Mapa 28):

- Bahia, na faixa litorânea (Jesus, 1988; Gentry, 1992; Pereira & Zambom, 1998; Pereira & Assis, 2000).
- Espírito Santo, na faixa litorânea (Jesus, 1988; Gentry, 1992; Pereira & Zambom, 1998; Pereira & Assis, 2000).
- Pernambuco, na faixa litorânea (Lima, 1954).
- Paraná, na faixa litorânea (Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Gentry, 1992).
- Estado do Rio de Janeiro, na faixa litorânea (Laroche, 1975, 1976; Henriques et al., 1986; Guedes, 1988; Guimarães et al., 1988; Gentry, 1992; Rizzini et al., 1997).
- Santa Catarina, no extremo norte (Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo, no extremo norte (De Grande, 1981; Silva & Leitão Filho, 1982; Gentry, 1992; Mantovani, 1992; Jovchelevich & Canelada, 1997; Carvalhaes, 1998; Assis & Semir, 1999; Monteiro & Dário, 2000), concentrando-se principalmente no Vale do Ribeira.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990; Piña-Rodrigues, 1993).

Características sociológicas: entre os cordões arenosos das planícies litorâneas, sujeitos a alagamentos, podem se desenvolver florestas denominadas de caixetais. Marquesini et al. (1997) consideram como 'caixetal', as florestas paludosas litorâneas da Floresta Atlântica, onde a caixeta, apresenta dominância acima de 50%, para indivíduos acima de 12 cm de DAP.

Mapa 28. Locais identificados de ocorrência natural de caixeta (*Tabebuia cassinoides*), no Brasil.

Essas comunidades vegetais se caracterizam por apresentar diversidade florística em espécies não arbóreas e riqueza florística relativamente baixa no componente arbóreo com o predomínio de *Tabebuia cassinoides* (Carvalhaes, 1998).

A caixeta ocorre naturalmente em regiões de terrenos permanentemente úmidos e alagadiços da planície litorânea e restingas brasileiras. O alagamento induz a formação de algumas raízes adventícias e de lenticelas hipertróficas.

O maior crescimento de *T. cassinoides* enquanto alagada possivelmente favorece a espécie na competição, explicando em parte a formação de extensos caixetais nos locais brejosos da planície litorânea (Kolb & Joly, 1998a e 1998b).

Apresenta-se com alta densidade em maciços, consorciada com outras espécies, como o guanandi (*Calophyllum brasiliense*) (Marquesini et al. 1995). Ziller (1992) considera os caixetais como uma floresta subclimácica localizada e especializada de um estágio geral de uma hidrossere.

A florística de um caixetal localizado em Ubatuba, SP, foi representada por 59 espécies pertencentes a 51 gêneros e 36 famílias, incluindo as Pteridophyta (Assis & Semir, 1999); tratando-se de uma comunidade de planície litorânea com diversidade relativa reduzida.

Em outra área, em São Sebastião, SP, a caixeta apresentou 60,6% de freqüência relativa, 70% de densidade relativa e 68,7% de dominância relativa, com presença nos três estratos da floresta, encontrando-se dispersa por toda a área desde a fase juvenil até a de máxima expressão de desenvolvimento (Monteiro & Dário, 2000).

A caixeta apresenta freqüência irregular e descontínua, uma vez que tem ocorrência localizada, restrita aos locais brejosos próximos ao litoral. Ocorre na vegetação primária alterada e na vegetação secundária, na fase de capoeirão e floresta secundária.

A floresta de brejo, no norte do Espírito Santo, é dominada pela caixeta (Pereira & Zambom, 1998).

Regiões fitoecológicas: *Tabebuia cassinoides* é espécie exclusiva da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Terras Baixas e Baixo-Montana ((Bigarella, 1978; Guimarães et al., 1988) e nas formações pioneiras de influência pluvial.

Nessas formações, ocupa o estrato superior e intermediário. Ocorre, também, na Restinga (Rizzini et al., 1997).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas no litoral norte de Santa Catarina, Paraná, do Estado de São Paulo e parte do litoral do Rio de Janeiro, com

predominância na primavera — outono, quando são freqüentes os aguaceiros, e periódicas, com precipitações anuais concentradas, especialmente no verão, na parte Norte.

Deficiência hídrica: nula, no litoral Norte de Santa Catarina, Paraná, no Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro; de pequena a moderada, na faixa costeira de Pernambuco, e moderada, no nordeste do Espírito Santo, com estação seca até 3 meses.

Temperatura média anual: 19,6°C (Paranaguá, PR) a 25,5°C (Recife, PE).

Temperatura média do mês mais frio: 16,6°C (Paranaguá, PR) a 23,9°C (Recife, PE).

Temperatura média do mês mais quente: 22°C (Caraguatatuba, SP) a 26,7°C (Ubatuba, SP).

Temperatura mínima absoluta: -0,9°C (Morretes, PR).

Número de geadas por ano: raras, com máximo absoluto de três geadas, no Paraná.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Am). No litoral do Paraná e na parte setentrional da costa de Santa Catarina, embora o clima seja predominantemente tropical do tipo Af, ocorre também o subtropical úmido, Cfa (Kuniyoshi, 1993; Monteiro & Dário, 2000).

Solos

Tabebuia cassinoides ocupa preferencialmente os solos Organossolos Háplicos Fíbricos e Organossolos Háplicos Hêmicos, com pequenas ocorrências em Espodossolos Cábricos Hidromórficos Hísticos (Ziller, 1992; Curcio & Rachwal, 2000; Monteiro & Dário, 2000), desenvolvendo-se em solos aluviais, úmidos, permanentemente inundados.

Ocorre naturalmente em solo com profundidade média de 20 a 40 cm, com lâmina de água permanente, variando com o regime de chuvas. Em ambiente natural, exige solo rico em húmus, com textura arenosa e com drenagem deficiente.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a caixeta apresenta frutificação anual, mas a coleta é problemática. A deiscência dos frutos ocorre de um dia para outro, liberando sementes aladas, que são disseminadas pelo vento.

As sementes de frutos coletados ainda fechados e verdes apresentam germinação entre 85% e 95%. A extração das sementes pode ser feita manual, abrindo-se os frutos.

Número de sementes por quilo: 35 mil a 40 mil.

Tratamento para superação de dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes da caixeta apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento.

com faculdade germinativa inicial de 85%, armazenadas em frascos de vidro em câmara fria (4°C e 96% de UR) apresentaram, aos 12 meses, germinação de 62%, enquanto em condições não controladas (18°C e 82% de UR) apresentaram germinação de 47,5% (Ramos, 1981a).

Sementes de caixeta com umidade inicial de 17,6% podem ser submetidas a secagem, em estufa, a 42°C por 3 horas, até atingir 8,7%, sem prejuízos na germinação e no vigor (Ramos & Stöhr, 1979; Ramos, 1981b).

Germinação em laboratório: maiores detalhamentos sobre a germinação das sementes dessa espécie podem ser encontrados em Ramos & Bianchetti (1984) e em Piña-Rodrigues (1993).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear a caixeta em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

No litoral do Paraná, os viveiristas preferem semear duas sementes diretamente no recipiente. A repicagem pode ser efetuada entre 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 37 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 100%, principalmente em laboratório); em média 75%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: fácil, por meio de estacas de brotações basais semilenhosas, com diâmetro mínimo de 13 mm, sem a necessidade de aplicação de fitohormônios.

No entanto, a porcentagem de enraizamento, cuja média tem sido 38% em estacas basais, sem aplicação de AIA (ácido indol acético), pode ser aumentada por meio de experimentos que levem em consideração outras substâncias, a forma de aplicação, a época de coleta e o tipo de estaca (Guerra et al., 1984).

Características Silviculturais

A caixeta é uma espécie esciófila facultativa na fase juvenil, comportando-se como heliófila quando adulta (Kuniyoshi, 1993).

Em seu habitat, as caixetas adultas recebem luz direta do sol, por não haver estratos acima delas. A espécie não é tolerante ao frio.

Hábito: ramificação irregular, com baixa dominância apical. Nos povoamentos naturais, os caixetais apresentam desrama natural.

Métodos de regeneração: plantios puros a pleno sol, por mudas, não têm sido bem-sucedidos. A fase crítica dá-se no primeiro ano.

A espécie não aceita período seco por mais de 1 mês, nem deve ser estabelecida em locais não encharcados.

Recomenda-se o adensamento ou plantios de enriquecimento, podendo ser plantada com o palmiteiro (*Euterpe edulis*) e o guanandi (*Calophyllum brasiliense*), espécies encontradas com abundância em ambientes semelhantes (Kuniyoshi, 1993).

A regeneração natural da caixeta não se processa em áreas não exploradas ou sem outro tipo de distúrbio.

A semente não consegue chegar ao solo, ficando geralmente sobre uma lâmina de água permanente, com profundidade média de 20 a 40 cm, variando com o regime de chuvas.

Em área explorada, se após o corte forem deixadas no mínimo três árvores adultas por hectare, há intensa regeneração via sementes.

Nessa situação, a semente, ajudada com o simples pisoteio, atinge o solo que apresenta-se coberto por espessa camada de húmus.

As plântulas são mais vigorosas e numerosas do que em área não explorada. A expectativa é que, após 15 a 20 anos de adensamento, já se possa fazer novo corte, quando se espera atingir um diâmetro mínimo de exploração de 25 cm.

A caixeta apresenta brotação intensa após corte, podendo ser manejada pelo sistema de talhadia. Além disso, foram observadas raízes gemíferas, por regeneração natural de raízes de forma esporádica (Kuniyoshi, 1993).

Algumas empresas têm obtido resultados satisfatórios com a condução dos caixetais nativos através da brotação. Em caixetais explorados, 6 meses após o corte, nota-se o fechamento da vegetação, pela vigorosa brotação do toco.

A germinação e a rebrota exigem alta luminosidade. Todavia, a muda deve crescer em ambiente relativamente sombreado, para que não forme arquitetura arbustiva de grande porte, prejudicando o rendimento em madeira. Geralmente, 2 anos após o corte, deve-se fazer a condução da brotação (o raleio), deixando-se dois brotos.

O manejo sustentado da caixeta deve prever a coexistência, de plantas de gerações distintas ('avó', 'mãe' e 'filha').

Genética e Melhoramento

Baseados em eletroforese de isoenzimas, Seoane et al. (1999), detectaram que intervenções antrópicas em caixetais causam uma redução na variabilidade genética da população, o que implica em mais estudos para a expedição do certificado de exploração.

Crescimento e Produção

O desenvolvimento da caixeta em plantios é pouco conhecido (Embrapa, 1986). Em Ilha Solteira, SP, essa espécie apresentou, 1 ano após plantio, em espaçamento de 3 x 3 m, altura média de 2,01 m, com variação de 0,90 a 4,00 m (Santarelli, 1990).

Reflorestamentos com plantas oriundas de regeneração natural não têm sido bem-sucedidos em Morretes, PR.

Exploração: a caxeta vem sendo utilizada desde a década de 30, no Vale do Ribeira, SP, por populações locais, na manufatura de diversos produtos, como lápis (Benetton et al., 1991; Marquesini et al. 1995).

Nos últimos 30 anos, principalmente na região costeira entre os Estados do Rio de Janeiro e do Paraná, houve acentuada exploração da caixeta. As árvores têm sido cortadas antes de atingirem 30 cm de DAP, sendo aproveitados até caixetais com diâmetro de 8 a 10 cm.

No litoral do Paraná, a exploração dos caixetais nativos chegou a contribuir com 70% do consumo das serrarias locais (Carvalho, 1989). Na Região de Iguape, SP, alguns caixetais estão sendo explorados há quase 60 anos, já estando no terceiro e quarto cortes.

O custo de extração da caixeta é alto, atingindo o dobro ou mais do que o da extração em reflorestamentos de *Pinus* spp. situados em terra firme.

Atualmente, está havendo abandono da exploração dos caixetais naturais pelas indústrias de lápis, devido ao custo elevado da exploração e pela localização em áreas de conservação permanente.

O manejo da caixeta, por meio da regeneração natural, apresenta grande potencial. Os resultados de pesquisas recentes apontam para grandes ganhos com melhor planejamento da exploração, desbrota e outros tratos silviculturais (Viana et al., 1995/1996).

Rotação: segundo depoimento de caixeteiros antigos do litoral do Paraná, o caixetal pode ser explorado, comercialmente, a cada 15 a 20 anos, no sistema de talhadia.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da caixeta é muito leve: 0,34 a 0,37 g.cm^{-3} a 12% de umidade (Paraná, 1979) e 0,30 a 0,48 g.cm^{-3} a 15% de umidade (Boiteaux, 1947; Pereira & Mainieri, 1957).

Massa específica básica: 0,299 g.cm^{-3} (Barrichelo & Foelkel, 1975).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração branca, levemente rosada, uniforme, escurecendo para o branco-encardido.

Características gerais: superfície lustrosa e lisa ao tato; textura fina a média; grã direita. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: resistência muito baixa ao apodrecimento em contato com o solo.

Preservação: a madeira da caixeta apresenta alta permeabilidade às soluções preservantes.

Secagem: madeira com ótima estabilidade dimensional e ausência de tensões internas, permitindo secagem fácil.

Trabalhabilidade: madeira extremamente fácil de cortar, aplainar e lixar, resultando bom acabamento e aspecto atrativo. Aceita bem o verniz, a tinta, a cera e outros revestimentos superficiais.

Outras Características

- A madeira da caixeta não racha nem empena, mesmo quando exposta ao sol. As características da madeira revelam potencial para conquistar o mercado externo, nas formas de madeira serrada ou de compensados.
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Paraná (1979), Mainieri & Chimelo (1989) e em Barros & Callado (1997).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de caixeta é usada, principalmente, na fabricação de lápis, substituindo o cedro americano (*Libocedrus decurrens)*.

Além disso, é usada para cepas de tamancos, pranchetas, palitos de fósforos, instrumentos musicais (viola e violão), brinquedos em geral, saltos de sapatos, coxos, gamelas, obras internas, tábuas de forro, carpintaria, caixotaria, caixas finas, molduras para quadro, canoas, peças de armação para embarcações e remos (Correa, 1926).

É usada na produção de serrados em geral e em laminação (produz lâminas atraentes), compensado para obras navais, fins decorativos e miscelânea.

Energia: a lenha de caixeta é de baixo poder calorífico.

Celulose e papel: a madeira dessa espécie fornece celulose de razoável qualidade, podendo, pelo processo sulfato, ser cogitada na fabricação de papéis, principalmente para escrita e impressão.

Para essa finalidade, podem ser usados, também, os resíduos da industrialização da madeira para lápis (Barrichelo & Foelkel, 1975).

O comprimento das fibras varia de 0,66 a 1,20 mm (Barrichelo & Foelkel, 1975; Hora & Zeeuw, 1979; Paraná, 1979). Teor de Celulose: 48,3% e teor de lignina: 31,2% (Barrichelo & Foelkel, 1975).

Constituinte químicos: as sementes dessa espécie são ricas em glicoproteínas e lipídios, com quantidade menor, mas considerável de açúcares livres que podem ser fermentados (Kolb & Joly, 1998b).

Cortiça: por serem esponjosas e muito leves, as raízes dessa espécie servem para fazer bóias, salva-vidas, afiadores de navalhas e palmilhas, substituindo as da corticeira (*Annona glabra*).

As raízes da caixeta substituem a cortiça européia em todas as aplicações, exceto como rolhas (Boiteaux, 1947).

Alimentação animal: a forragem da caixeta apresenta 14% a 21% de proteína bruta e 2,4% a 3,9% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: a caixeta produz flores melíferas.

Artesanato: a madeira é muito usada em artesanato, sendo fácil de ser entalhada ou esculpida.

Reflorestamento para recuperação ambiental: a caixeta é recomendada para reconstituição de ecossistemas degradados. Ela é uma espécie tolerante ao alagamento.

Principais Pragas e Doenças

Os brotos da caixeta são suscetíveis ao ataque de insetos e fungos (Paraná, 1979).

Espécies Afins

Entre as várias espécies de *Tabebuia* que ocorrem no Brasil, *T. obtusifolia* Bur, com ocorrência na Floresta Ombrófila Densa, de Minas Gerais ao Estado de São Paulo, se assemelha muito a *T. cassinoides*, da qual difere por ser árvore pequena e mais grossa (Rizzini, 1971).

A madeira de *T. obtusifolia* é ligeiramente mais pesada e pode ser usada para os mesmos fins. Essas duas espécies apresentam folhas simples, enquanto as demais espécies do gênero apresentam folhas compostas.

Considerações e Comentários

Fatores que ameaçam a sobrevivência da caixeta

- Aumento da exploração, nos últimos anos.
- Destruição dos caixetais pelo desmatamento indiscriminado, visando a especulação imobiliária e as atividades agropastoris.

A expansão da criação de búfalos no litoral do Paraná representa um sério risco para a sobrevivência da espécie.

- Extrativismo irracional, por parte dos pequenos proprietários, causando prejuízos às árvores e prejudicando o ecossistema onde a caixeta tem seu hábitat.

Futuro da caxeta

- Por ser madeira nobre, atualmente a caixeta está sendo empregada somente na fabricação de lápis.
- Algumas empresas continuarão a explorar a caixeta, somente enquanto o reflorestamento com outras espécies alternativas não for intensificado.
- O cumprimento da Lei 7.511, de 7/7/1986, traz benefícios para: futuro da caixeta; fornecimento de matéria-prima para a indústria e, para o pequeno proprietário, o caixeiteiro, que tem na extração da caixeta, única fonte de renda e que responde com 50% do volume de caixeta explorado.

Espécies alternativas à caixeta: poderão substituir a caixeta as espécies abaixo indicadas para plantios:

- *Anthocephalus chinensis* (Roxb.) Miq., (Rubiaceae) originária da Ásia e conhecida como cadam.
- *Dyera constulata* (Miq.) Hook f., (Apocynaceae) originária das áreas úmidas da Malásia.
- *Gmelina arborea* (Verbenaceae) originária da Ásia, conhecida por caixeta-do-pará.
- *Jacaranda micrantha* (ver Carobão).
- *Joannesia princeps* (ver Boleira). Em Iguape, SP, a boleira tem apresentado comportamento silvicultural promissor (Carvalho, 1989).
- *Schefflera morototoni* (ver Mandiocão).

Todas essas espécies apresentam propriedades físico-mecânicas similares às da caixeta, com uma vantagem adicional. Podem ser plantadas em plantios puros, no campo.

Cambará

Gochnatia polymorpha

Casca externa
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Plantio (Colombo, PR)

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Folhas

Cambará

Gochnatia polymorpha

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Gochnatia polymorpha* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Asterales

Família: Asteraceae (Compositae)

Espécie: *Gochnatia polymorpha* (Lessing) Cabrera; Nat. Mus. La Plata, 15:43, 1950.

Sinonímia botânica: *Moquinia mollissima* Malme.; *Moquinia polymorpha* (Lessing) C. de Candolle.

Nomes vulgares no Brasil: balieira-preta, cambará-açu, cambará-do-mato e candeia, no Estado de São Paulo; camará, no Estado do Rio de Janeiro e em Santa Catarina; cambará-branco, no Paraná e no Estado de São Paulo; cambará-guaçu; cambará-pérola; cambará-de-folha-grande; cambará-de-folha-miúda; cambará-de-légua-e-meia, cambarazinho, óleo-do-campo e pau-candeia, no Paraná; cambará-do-campo; candeão; candeias, em Mato Grosso do Sul e no Paraná; e erva-d'ouro, em Minas Gerais.

Nomes vulgares no exterior: ka'a mbara, no Paraguai.

Etimologia: *Gochnatia* é uma homenagem ao botânico francês Frederico Cn. Gochnat, de Strassburg, que em 1808 escreveu sobre as Cichoriáceas (Cabrera & Klein, 1973); *polymorpha* é uma alusão à grande plasticidade morfológica (polimorfismo) da espécie (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 3,5 a 10 m de altura e 20 a 40 cm de DAP. Exemplares adultos atingem até 15 m de altura e 60 cm de DAP.

Tronco: raramente apresenta tronco reto; quase sempre é irregular a canaliculado, tortuoso e inclinado. Fuste normalmente curto, até 6 m de comprimento, geralmente com multitroncos.

Ramificação: irregular, dicotômica, simpodial. Copa baixa, densifoliada, arredondada, com folhagem verde-clara.

Casca: com espessura de até 30 mm. A casca externa é acastanhada, com sulcos longitudinais profundos e desprendimento em placas irregulares (Ivanchechen, 1988). A casca interna é de coloração oliva e fibrosa.

Folhas: simples, alternas, espiraladas, discolores, ovadas a ovado-elípticas, com 7 a 17 cm de comprimento por 2,5 a 7 cm de largura e pecíolo curto e piloso até 2 cm.

Flores: brancas, pequenas, reunidas em panículas terminais de 10 a 20 cm de comprimento, com numerosos capítulos de 1 cm de comprimento, permanecendo por muito tempo nos ramos, uma vez secas.

Fruto: aquênio (Barroso et al., 1999) ou cipsela diminuta, com um penacho de pêlos lembrando um pincel de barbear, deiscente, oblongo, preto, piloso e sulcado, coroado de um papilho cerdoso e piloso, de 2 a 5 mm de comprimento, branco-amarelado.

Semente: inclusa no fruto.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica (Occhioni & Hastsbach, 1972).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas (Maixner & Ferreira, 1978), e diversos insetos pequenos (Morellato, 1991).

Floração: de outubro a fevereiro, em Minas Gerais; de outubro a dezembro, no Estado de São Paulo; de novembro a fevereiro, no Estado do Rio de Janeiro; de dezembro a fevereiro, em Santa Catarina, e de dezembro a abril, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de março a abril, em Santa Catarina; de março a maio, no Paraná e no Estado de São Paulo, de abril a maio, no Rio Grande do Sul e, de junho a julho, em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia precocemente a partir de 2 anos de idade, em solos férteis.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento, a longas distâncias.

Ocorrência Natural

Latitude: 11° S na Bahia a 30° S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 20 m, no Rio Grande do Sul a 1.650 m de altitude no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Gochnatia polymorpha* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina, e norte e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 29):

- Bahia (Stannard, 1995).
- Espírito Santo.
- Goiás.
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Giulietti et al., 1987; Ramos et al., 1991; Bastos et al., 1993; Gavilanes et al., 1995; Macedo, 1995).
- Paraná (Martins, 1944; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Rotta, 1981; Machado et al., 1992; Takeda et al., 1998; Cervi et al., 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Guedes, 1988; Guimarães et al., 1988).
- Rio Grande do Sul (Girardi & Porto, 1976; Bueno et al., 1987; Schneider et al., 1988; Matzenbacher, 1990; Tabarelli, 1992; Longhi, 1997; Costa et al., 2000).
- Santa Catarina (Cabrera & Klein, 1973; Citadini-Zanette & Boff, 1992).
- Estado de São Paulo (Nogueira, 1976; Matthes et al., 1988; Pagano et al., 1989a e b; Rodrigues et al., 1989; Robim et al., 1990; Pastore et al., 1992; Rossi, 1994; Durigan et al., 1997; Ivanauskas et al., 1997; Durigan et al., 1999).
- Distrito Federal (Pereira et al., 1990).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial.

Características sociológicas: o cambará é considerado uma das precursoras na invasão de campos, em solos bem drenados. Geralmente é encontrado nas bordas da mata e nos capões, em condições de farta luminosidade, e raramente encontrado na floresta primária.

A substituição de *Gochnatia polymorpha* pelo estabelecimento de *Miconia cinnamomifolia* e *Myrsine ferruginea*, entre outras espécies, foi observada com diferenciações nas regiões de capoeira, na Floresta Pluvial Atlântica (Baixo-Montana), no Estado do Rio de Janeiro (Neves et al., 1996).

Regiões fitoecológicas: *Gochnatia polymorpha* ocorre em Cerrado (Mendonça et al., 2000) e Cerradão, sendo comum no Estado de São Paulo (Durigan et al., 1997) e em zonas ecotonais entre o Cerrado e a Floresta Estacional Semidecidual. Ocorre, ainda, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988); na Floresta Ombrófila

Mapa 29. Locais identificados de ocorrência natural de camabrá (*Gochnatia polymorpha*), no Brasil.

Mista (Floresta com Araucária); na Floresta Estacional Decidual, na formação Baixo-Montana (Tabarelli, 1992), e nos campos gerais e campos rupestres ou de altitude (Brandão et al., 1994, Stannard, 1995).

Fora do Brasil, ocorre no Paraguai, no Campo Alto Arbóreo, na vegetação conhecida como matorral, onde vive associada com espécies de Cactaceae e Bromeliaceae (Lopez et al., 1987).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm na Bahia a 2.000 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, e moderada com estação seca até 3 meses, no interior do Estado de de São Paulo, a forte, com estação seca até 6 meses na Bahia.

Temperatura média anual: 13,4°C (Campos do Jordão, SP) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -7,3°C (Campos do Jordão, SP).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul e no Estado de São Paulo.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Af e Aw).

Solos

Gochnatia polymorpha é observada comumente em solo de fertilidade química baixa, ocorrendo geralmente sobre solos arenosos e álicos, podendo também ser encontrada em terrenos úmidos, às margens dos rios.

Tolera solos pedregosos, rasos, declivosos e aluviais. Prefere solos com textura que varia de franca a argilosa, bem drenados ou inundáveis por curto período, evitando solos com lençol freático superficial.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita deve ser feita antes da queda natural e os frutos devem ser secos ao sol, protegidos por tela fina. A extração das sementes dos frutos dá-se por maceração.

Número de sementes por quilo: 2 milhões (Durigan et al., 1997) a 2,2 milhões (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário. Todavia, em condições naturais, o cambará necessita de eventos favoráveis como abertura de clareira, entre outros, para alcançar bom índice de germinação das sementes (Veiga et al., 1998).

Longevidade e armazenamento: quando armazenadas em ambiente não controlado, as sementes do cambará não se conservam viáveis por muito tempo. Elas perdem o poder germinativo em menos de 3 meses (Durigan et al., 1997).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear o fruto em sementeiras e depois repicar para sacos de polietileno, com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 4 a 8 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 8 a 68 dias após a semeadura, sendo geralmente baixa (entre 30% e 50%). As mudas de cambará atingem um porte adequado para plantio, cerca de 5 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O cambará é uma espécie heliófila e tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento simpodial com multitroncos, devido a sua capacidade de emitir várias brotações na altura do colo. O cambará exige desbrota nos primeiros anos de idade; caso contrário, haverá formação de touceiras, sem uma definição do tronco principal. Exige, ainda, desrama artificial, pois é uma essência de ramificação simpodial.

A cicatrização dos galhos e brotos cortados é satisfatória. Plantado sob vários espaçamentos, até o sexto ano de avaliação, não se observou nenhuma influência do espaçamento na conformação do fuste (Aoki & Leite Filho, 2000). Brota da touça após corte, geralmente formando multitroncos, podendo ser manejada pelo sistema de talhadia.

Métodos de regeneração: recomenda-se plantar o cambará a pleno sol, em função da exigência lumínica.

Crescimento e Produção

O crescimento do cambará é lento a moderado (Tabela 26), com produção volumétrica máxima de até 9,20 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. O crescimento em altura é bastante expressivo até os 4 anos de idade (Aoki & Leite Filho, 2000). Estima-se uma rotação de 10 a 15 anos para lenha e de 15 a 20 anos para mourões.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do cambará é moderadamente densa (0,60 a 0,77 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: alburno destacado, branco-cinza. O cerne recém-polido apresenta-se amarelo-claro, escurecendo para bege-claro com manchas amareladas, tendendo para castanho-claro levemente rosado, uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato, com brilho pouco acentuado; textura fina; grã direita a irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira de alta resistência ao ataque de organismos xilófagos, apresentando alta resistência natural em contato com o solo.

Preservação: madeira pouco permeável a soluções preservantes, em tratamento sob pressão.

Outras características: geralmente apresenta pouco alburno; quando em idade avançada, apresenta proporção elevada de cerne.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de cambará pode ser usada em construção civil, esteios, esquadrias, caibros, estacas, forro, ripas, tacos, entalhes, peças torneadas e em construção naval. Tanto o tronco como as raízes produzem excelentes curvas para as embarcações (Boiteux, 1947).

Apesar de o tronco ser geralmente tortuoso, é bastante utilizado na construção de cercas e mourões, e em obras externas. A madeira do cambará é também usada para postes.

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 11% a 14% de proteína bruta e 5% a 7% de tanino (Leme et al. 1994).

Apícola: as flores do cambará são potencialmente melíferas (Ramos et al., 1991; Bastos et al., 1993), com produção de néctar, com 27% a 31% de açúcar (Barros, 1960).

Tabela 26. Crescimento de *Gochnatia polymorpha* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Araucária, PR(d)[1]	66 (h)	3 x 2	71,4	0,79	...	...	(c)
Araucária, PR(e)[1]	66 (h)	3 x 2	71,4	1,19	...	...	(c)
Assis, SP[2]	11	2 x 2	...	9,40	13,2	9,20	LVd
Assis, SP (f)[3]	20	4 x 4	...	11,70	21,2	8,40	LVd
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	82,0	5,96	9,0	3,25	LVdf
Campo do Tenente, PR[1]	7	4 x 2,5	100,0	3,00	...	...	...
Cianorte, PR[1]	7	3 x 2	86,0	5,00	5,7	1,50	LVd
Colombo, PR(g)[1]	6	10 x 10	100,0	4,22	...	...	CHa
Colombo, PR[1]	11	3 x 2	94,6	5,70	9,8	3,20	CHa
Irati, PR[1]	48 (h)	3 x 2	91,6	1,26	...	...	Cxa
Laranjeiras do Sul, PR[1]	6	3 x 3	96,0	5,25	7,0	1,80	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	76,2	4,99	5,3	...	CHa
Teixeira Soares, PR(g)[1]	4	10 x 10	100,0	3,46	...	...	PVAd

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVd = Latossolo Vermelho Distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.
(c) Tipo de terreno: escavações para empréstimo.
(d) Plantio em solo terraplanado, sem aplicação de fertilizantes.
(e) Plantio em solo terraplanado, com aplicação de 150 g de adubo (10:30:10) por cova.
(f) Povoamento sofreu três desbastes.
(g) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(h) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Garrido & Souza, 1983.
[3] Garrido et al., 1990.

Medicinal: na medicina popular, as folhas dessa espécie são empregadas em chás, no tratamento das afecções bronco-pulmonares. O chá das folhas é usado como expectorante e como emoliente (Correa, 1926).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a casca do caule no tratamento do reumatismo ósseo (Marquesini, 1995).

Paisagístico: espécie utilizada em arborização de ruas e avenidas e plantada em parques e praças. Seu sistema radicial dificilmente causa dano ao calçamento. Contudo, o uso do cambará como espécie ornamental deve ser limitado, pois apresenta copa rala e larga, responde às podas de forma ruim e apresenta folhas caducas.

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para reconstituição de ecossistemas degradados. Por apresentar copa rala, desenvolve processo sucessional rico e diversificado, desde que haja fontes de sementes de outras espécies nas proximidades.

Em pequenos plantios, em Colombo, PR, com 22 anos de idade, próximos à floresta primária alterada, foi constatada regeneração natural de 50 espécies arbóreas, entre as quais *Araucaria angustifolia*, *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* e *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo).

Nesses plantios, a espécie mais comum em regeneração natural é *Myrsine ferruginea* (capororoca), com algumas árvores já ultrapassando a altura do cambará, principalmente nos pontos onde o mesmo está morrendo.

O cambará é planta com grande possibilidades em conservação do solo, principalmente por poder ser cultivada sem problemas em muitos locais bem drenados; com inundações periódicas de rápida duração ou com lençol freático superficial, o que a torna útil como planta fixadora de barrancas de rios (Longhi, 1995).

Em plantios puros, o cambará apresenta deposição de folhedo até 4.751 $kg.ha^{-1}.ano^{-1}$, com teores altos de potássio (K) e magnésio (Mg) (Garrido, 1981).

Principais Pragas

Os coleópteros cerambicídeos *Oncideres saga* e *O. dejeani*, conhecidos por serradores, danificam árvores jovens, alimentando-se da casca dos galhos finos; as larvas desenvolvem-se nos caules e nos galhos serrados (Link et al., 1984).

Espécies Afins

Gochnatia H.B.K. é um gênero pantropical, com cerca de 66 espécies e várias subespécies e variedades; as espécies neotropicais ocorrem desde as Antilhas até a Argentina. Cabrera & Klein (1973) distinguem duas subespécies para *G. polymorpha*: subsp. *ceanothifolia* e subsp. *floccosa*.

No Brasil, além de *Gochnatia polymorpha*, ocorrem outras espécies do gênero, entre elas:

- *Gochnatia barrosii* Cabr., conhecida por cambará, encontrada no Cerrado, em Minas Gerais, e no Estado de São Paulo.
- *Gochnatia cratensis* (Gardn), na Serra do Araripe, no Ceará.
- *Gochnatia lucida* (Baker) Cabrera, conhecida por candiá e assinalado nas serras, no Ceará e em Pernambuco (Pereira et al., 1993).
- *Gochnatia paniculata* (DC.) Cabrera, conhecida por cambará, arvoreta do capão, encontrada nos campos, no Paraná e no Estado de São Paulo, com floração de novembro a dezembro. Há uma candeia muito famosa em Minas Gerais, da mesma família, mas de outro gênero: *Vanillosmopsis erythropappa* (DC) Selt. & Bib.

Canafístula

Peltophorum dubium

Arborização urbana (Curitiba, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Botões florais
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Tronco e copa
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Canafístula

Peltophorum dubium

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Peltophorum dubium* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae: Caesalpinioideae).

Espécie: *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert, Engler et Prantl, Natürl. Pflanzenf. ed. I. 3(3).77:176, 1892.

Sinonímia botânica: *Caesalpinia dubia* Sprenger; *Cassia disperma* Vellozo; *Peltophorum vogelianum* Bentham

Nomes vulgares no Brasil: acácia-amarela; amendoim, amendoim-falso, angico-bravo, camurça, curucaia, ibirá e monjoleiro, no Estado de São Paulo; amendoim-bravo; angico; angico-amarelo e angico-cangalha, em Minas Gerais; angico-vermelho e pororoca, no Paraná; barbatimão, cabeça-de-negro e cabelo-de-negro, no Estado do Rio de Janeiro; cambuí, em Mato Grosso do Sul e em Minas Gerais; canafiste; canafrista-branca, no Paraná; canafístula; cancença e favinha, em Pernambuco; canela-de-veado; canhafistula; caobi; cássia-amarela; farinha-seca e faveira, na Bahia e em Minas Gerais; faveiro, no Distrito Federal, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; guarucaia, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; guazu; ibira-puitá, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; jacarandá-de-flor-amarela; madeira-nova, em Pernambuco e na Paraíba; pau-vermelho; quebra-serra, na Bahia; sobrasil; tamboril, na Bahia, em Pernambuco e no Estado do Rio de Janeiro; tamboril–branco; tamboril-bravo, na Bahia e no Estado de São Paulo; e tamburi.

Nomes vulgares no exterior: arbor de artigas, no Uruguai; cañafístula e ybira puitá, na Argentina; pacay, na Bolívia, e yvyra pyta, no Paraguai.

Etimologia: *Peltophorum* significa "o que conduz o disco", referindo–se ao estigma. Em tupi-guarani, é conhecida como ibira-puita-guassú, que significa "madeira-vermelha-grande" (Longhi, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia (perde totalmente as folhas no inverno), com 10 a 20 m de altura e 35 a 90 cm de DAP, podendo atingir excepcionalmente 40 m de altura e 300 cm de DAP, na idade adulta. No Nordeste do Brasil, atinge 12 m de altura.

Tronco: cilíndrico, mais ou menos reto ou levemente curvo e achatado e com base acanalada. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica, cimosa. Copa ampla, umbeliforme, largamente achatada e arredondada.

Casca: com espessura de até 25 mm. A casca externa é marrom-escura, rugosa, provida de pequenas fissuras longitudinais, que se desprendem em lâminas pequenas quando jovem e em placas retangulares em exemplares velhos.

Quando jovem, apresenta abundantes lenticelas, de distribuição difusa ou colunar multisseriada; solitárias ou anastomosadas, de disposição e abertura horizontal (Gartland & Salazar, 1992). A casca interna é dura, rósea, pouco fibrosa.

Folhas: compostas, bipinadas, alternas, de até 50 cm de comprimento por 25 cm de largura, com 16 a 21 pares de pinas, de cor verde-escura; cada pina com 24 a 30 pares de folíolos elípticos-oblongos, opostos, de 5 a 10 mm de comprimento e 2 a 3 mm de largura, ápice acuminado e base desigual.

Flores: amarelo-vivas ou alaranjadas, com até 2 cm de comprimento, em vistosas panículas ou racemos terminais ferrugíneos e tomentosos, medindo até 30 cm de comprimento.

Fruto: sâmara com 4 a 9,5 cm de comprimento e 1 a 2,5 cm de largura. Contorno longitudinal lanceolado ou elíptico, com ápice agudo e base estreitada.

Superfície castanho-avermelhada a marrom, puberulenta, com nervuras predominantemente no sentido longitudinal. Estas são mais fortes na região central, delimitando o núcleo seminífero que se estende até o ápice. Em cada fruto, com 1 a 4 sementes no sentido longitudinal.

Semente: de contorno longitudinal ovado e transversal, elíptico; superfície lisa, brilhante, amarelo-esverdeada. Testa membranácea.

Na parte basal-lateral, encontra-se um hilo oval, micrópila visível e rafe curta e fina, oposta à micrópila (Oliveira & Pereira, 1984). Com cerca de 1 cm de comprimento e 4 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a março, no Estado de São Paulo; de outubro a março, nos Estados do Rio de Janeiro e de Santa Catarina; em novembro, em Mato Grosso do Sul; de dezembro a março, no Rio Grande do Sul e no Paraná e, de março a agosto, em Pernambuco.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a outubro, no Rio Grande do Sul; de abril a agosto, no Paraná; em maio, no Distrito Federal; de maio a dezembro, no Estado de São Paulo e, de junho a agosto, em Santa Catarina. O processo reprodutivo inicia entre 7 e 12 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade, e anemocórica (os frutos são lentamente dispersos pelo vento). As sementes da canafístula são encontradas no banco de sementes do solo.

Sassati et al. (1999) estudando a longevidade de sementes dessa espécie, armazenadas no solo, observaram que a maioria delas permaneceram intactas por 11 a 12 meses.

Ocorrência Natural

Latitude: 7º S na Paraíba a 29º S no Rio Grande do Sul, no Brasil, atingindo o limite Sul a 30º25'S em Artigas, no Uruguai.

Variação altitudinal: de 30 m no Estado do Rio de Janeiro a 1.300 m de altitude em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Peltophorum dubium* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina, nas províncias de Misiones, Corrientes, Formosa e Chaco (Martinez-Crovetto, 1963; Arboles, 1992), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no norte do Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 30):

- Alagoas (Heringer & Ferreira, 1973).
- Bahia (Mello, 1968/1968; Lima, 1977; Occhioni, 1981; Harley & Simmons, 1986; Lewis, 1987; Pinto et al., 1990; Lima & Lima, 1998).
- Espírito Santo.

- Goiás.
- Mato Grosso do Sul (Conceição & Paula, 1986; Leite et al., 1986; Assis, 1991; Conceição, 1991; Souza et al., 1997; Romagnolo & Souza, 2000).
- Minas Gerais (Thibau et al., 1975; Occhioni, 1981; Brandão et al., 1989; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993; Brandão & Araújo, 1994; Vilela et al., 1994; Brandão et al., 1995; Carvalho et al., 1995; Pedralli & Teixeira, 1997; Brina, 1998; Carvalho et al., 2000).
- Paraíba (Ducke, 1953).
- Paraná (Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Oliveira, 1991; Soares–Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954; Tavares, 1959; Lima, 1970).
- Estado do Rio de Janeiro (Mello, 1950; Guimarães, 1951; Barroso, 1962/1965; Occhioni, 1974; Bloomfield et al., 1997b).
- Rio Grande do Sul (Mattos, 1983; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Thum, 1992).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Occhioni, 1981).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Baitello & Aguiar, 1982; Nogueira et al., 1982; Silva, 1982; Bertoni et al., 1987; Demattê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Vieira et al., 1989; Nicolini, 1990; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Nave et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Durigan et al., 1999)

Aspectos Ecológicos

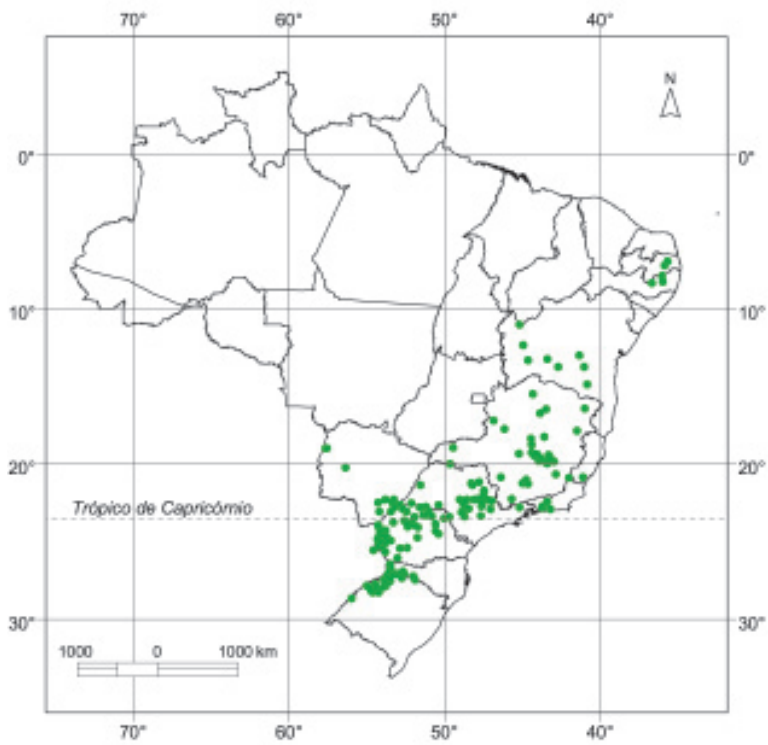
Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990), mas com característica de pioneira (Marchiori, 1997).

Características sociológicas: a canafístula é abundante em formações secundárias, mas com poucos indivíduos, geralmente de grande porte, ocupando o estrato dominante do dossel em floresta primária.

Desempenha papel pioneiro nas áreas abertas, em capoeiras e em matas degradadas. É comumente encontrada colonizando pastagens, ocupando clareiras e bordas de mata. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Peltophorum dubium* é freqüente em todo o domínio da Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Montana, onde ocupa o estrato dominante (Roderjan, 1990).

Essa espécie é encontrada também em outras tipologias florestais, como Floresta Estacional Decidual Montana austral, na Bacia do Rio Jacuí, onde ocupa o estrato emergente (Klein, 1984);



Mapa 30. Locais identificados de ocorrência natural de canafístula (*Peltophorum dubium*), no Brasil.

no Cerradão (Bertoni et al., 1987; Durigan et al., 1999); no Chaco Sul-Mato-Grossense (Conceição, 1991); nos encraves vegetacionais na Região Nordeste (Tigre, 1964; Fernandes, 1992); na Caatinga (Lima & Lima, 1998), e no Pantanal Mato-Grossense, onde ocorre nas áreas de transição entre as partes úmidas e secas (Conceição & Paula, 1986).

A espécie também tem sido observada na flora de áreas erodidas de calcário bambuí, no sudoeste da Bahia (Lima, 1977). Fora do Brasil, é encontrada na Selva Misionera, na Argentina, e em parte do Chaco, no Paraguai.

Densidae: em levantamentos fitossociológios realizados na Floresta Estacional Semidecidual, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo, foram encontradas entre 4 a 6 árvores por hectare (Vieira, 1989; Vilela et al., 1994).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados dois indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 700 mm na Bahia a 2.300 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul (excetuando–se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: moderada, no inverno, no oeste do Estado de São Paulo, no norte do Paraná e no sul de Mato Grosso do Sul, e forte, com estação seca de 5 a 7 meses, na Região Nordeste (Bahia, Paraíba e Pernambuco) e no centro-norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 18,1°C (Diamantina, MG) a 25,3°C (Bom Jesus da Lapa, BA).

Temperatura média do mês mais frio: 13,8°C (Francisco Beltrão, PR) a 23,7°C (Bom Jesus da Lapa, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 27,2°C (Corumbá, MS).

Temperatura mínima absoluta: -7,1°C (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 15; máximo absoluto de 40 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): principalmente em subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb); tropical (Aw), e eventualmente em temperado úmido (Cfb) e em semi-árido (Bsh), na Bahia (Lima & Lima, 1998).

Solos

Peltophorum dubium ocorre naturalmente em vários tipos de solos, aparecendo em solos ácidos, inclusive de Cerradão, até solos de fertilidade química elevada.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de fertilidade química média a alta, bem drenados e com textura de franca a argilosa. Não tolera solos rasos, pedregosos ou demasiadamente úmidos.

Peltophorum dubium é bastante exigente em N (nitrogênio) (Nicoloso et al., 2000). Recomenda–se aplicar 2,5 g de fertilizante da formulação NPK 4–14–8, por recipiente (volume de terra: 400 ml) (Pacheco, 1977).

A adição de lodo ou de esterco de curral e esterco de galinha bem curtidos, na composição de substrato, são eficazes em produzir mudas de canafístula de elevada qualidade (Guerra, 1983).

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da canafístula devem ser colhidos quando mudam de coloração verde-escura para marrom-clara-acinzentada.

Como os frutos permanecem na árvore por muito tempo, quando as sementes são colhidas muito secas, geralmente apresentam germinação lenta e irregular, mesmo se deixadas imersas na água por tempo superior a 72 horas (Duarte, 1978).

Por se encontrarem no interior de vagens indeiscentes, as sementes de canafístula são de difícil extração. A extração é feita manualmente, com o auxílio de um cacetete, ou em máquinas beneficiadoras, tipo debulhadora de milho adaptada para sementes florestais (Ragagnin & Amaral, 1984).

Número de sementes por quilo: 4.200 (Castiglioni, 1975) a 25 mil (Amaral & Araldi, 1979). Um quilo de frutos contém aproximadamente 200 g de sementes (Longhi, 1995), ou entre 4.900 e 12 mil sementes (Arboles..., 1992; Durigan et al., 1997) e o número de frutos por quilo é igual a 5.280.

Tratamento para superação da dormência: as sementes da canafístula apresentam forte dormência tegumentar, que pode ser superada em ambientes naturais pelo aumento repentino da temperatura do solo por ocasião da abertura de clareiras na floresta (Costa & Kageyama, 1987).

Para obtenção de mudas, sugerem-se os tratamentos: escarificação mecânica por 2 a 5 minutos (Figliolia & Silva, 1982) ou 30 minutos

(Alcalay et al., 1988) e escarificação com papel de lixa (Arboles..., 1992); pelo corte do tegumento na região oposta à da emergência da radícula (Alcalay et al., 1988) ou corte do tegumento na região radicial (Figliolia & Silva, 1982).

Imersão em ácido sulfúrico concentrado por 2 a 10 minutos (Bianchetti & Ramos, 1981), 20 minutos (Guerra et al., 1982; Perez et al., 1999) ou por 30 minutos (Capelanes, 1991), ou imersão em água ambiente por 24 horas (Marchetti, 1984).

Os tratamentos de imersão em água quente fora do aquecimento (70°C a 95°C) não são eficientes para superar a dormência (Bianchetti & Ramos, 1981).

As sementes mantêm germinação baixa e irregular, se não forem submetidas a tratamento para superação da dormência.

Para sementes não tratadas, os tratamentos pré-germinativos utilizados por Figliolia & Silva (1982), não foram eficazes na permeabilização do tegumento.

Longevidade e armazenamento: as sementes da canafístula apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994; Perez et al., 1999).

Sementes com faculdade germinativa inicial de 99%, armazenadas em sacos de papel kraft, em câmara seca e em temperatura ambiente, com umidade relativa de 50%, aos 25 meses apresentaram germinação de 92%, enquanto as armazenadas em sala apresentaram uma germinação de 82% (Amaral et al., 1988).

Sementes com faculdade germinativa inicial de 95%, armazenadas em tamborete em câmara fria (3°C a 5°C e 92% de UR) apresentaram germinação de 41% após 7 anos de armazenamento.

Germinação em laboratório: os substratos areia a 26°C e 30°C, papel mata-borrão branco a 22°C e 26°C e papel-toalha a 24°C e 26°C, podem ser utilizados nos estudos de germinação dessa espécie (Ramos & Bianchetti, 1984).

As sementes de canafístula são indiferentes à qualidade e intensidade da luz (Perez et al., 1999).

Produção de Mudas

Semeadura: pode ser feita diretamente em recipientes, sendo recomendado semear duas sementes. Se o recipiente for saco de polietileno, recomenda–se que este tenha dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

As mudas de canafístula, produzidas em tubetes de polipropileno de tamanho médio, apresentaram um custo total de produção três vezes menor em relação ao apresentado pelas mudas formadas em sacos de polietileno (Machado et al., 1998).

Quando necessária, a repicagem deve ser feita entre 3 a 5 semanas após a germinação, ou quando a muda atingir 3 a 6 cm de altura.

A canafístula apresenta elevada tolerância à poda radicial, podendo-se podar as mudas a 20 cm de profundidade (Locatelli & Galvão, 1980).

As mudas são formadas por uma raiz pivotante muito desenvolvida em comprimento e espessura, da qual saem poucas raízes laterais, curtas e bem mais finas (Carvalho & Carpanezzi, 1982).

Germinação: epígea, com início entre 6 e 120 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 95% em sementes com superação da dormência, e baixo, até 28% em sementes sem superação da dormência.

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura. Mudas com 50 cm de altura, de raiz nua e pseudo-estacas de canafístula também apresentam bom pegamento no plantio (Souza Cruz, 1992).

Para Portela et al. (1999), mudas dessa espécie não necessitam de sombreamento na fase de viveiro, podendo ser produzidas sob pleno sol.

Associação simbiótica: as raízes da canafístula não associam-se com *Rhizobium* (Campelo, 1976; Allen & Allen, 1981;Carvalho & Carpanezzi, 1982; Faria et al., 1984a; 1984b; Gaiad & Carpanezzi, 1984; Oliveira, 1999).

Entretanto, no Paraguai, menciona-se que suas raízes têm nódulos grandes e que fixam nitrogênio (N) (Lopez et al., 1987). Deve–se investigar a presença de fungos micorrízicos arbusculares.

Propagação vegetativa: propaga-se por enxertia, por meio do método da garfagem em fenda cheia apresentando, após 30 dias, 100% de pegamento (Silva, 1982). Propaga-se também por estacas radiciais.

Segundo Kirst & Sepel (1996), a canafístula apresenta capacidade de micropropagação através de emissão de gemas laterais, embora nas condições testadas, o número médio de gemas obtido por ápice tenha sido relativamente baixo (duas a três para cada ciclo de 4 semanas).

Segundo os mesmos autores, para que se obtenham clones de canafístula, que possam ser testados a campo, é necessário que se otimize a capacidade dos ápices desenvolverem gemas laterais por períodos mais longos, que taxas de multiplicação sejam maiores e que se obtenha uma freqüência de rizogênese maior.

Características Silviculturais

A canafístula é uma espécie heliófila (Ferreira, 1977; Inoue & Galvão, 1986); medianamente tolerante a baixas temperaturas. Sofre lesões por geadas, com temperatura mínima de -1°C (Embrapa, 1986).

Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas de até -7°C. No Estado de São Paulo, é considerada tolerante às geadas (Durigan et al., 1997), e tolera perfeitamente as baixas temperaturas do inverno gaúcho (Maixner & Ferreira, 1976).

Hábito: variável, geralmente irregular, com perda de dominância apical, com bifurcação desde a base ou com formação de galhos grossos, ainda que não seja rara a forma monopódica. Há ocorrência de desrama natural.

Não obstante a característica ramificação dicotômica do tipo ortotrópica, a canafístula deve sofrer poda corretiva como complemento e desramas periódicas para aumentar a altura comercial. A espécie rebrota dos pontos de poda.

Métodos de regeneração: recomenda-se o plantio da canafístula a pleno sol, em plantio puro, com bom crescimento, mas forma inadequada.

Na maioria dos plantios, apresenta sobrevivência superior a 80%, mas com heterogeneidade entre as plantas no crescimento em altura e diâmetro e na forma.

Em plantio misto, associado com espécies pioneiras, apresenta poucos ramos, boa desrama e cicatrização natural, formando fuste alto e livre de nós (Kageyama et al., 1990).

A canafístula serve no tutoramento de espécies secundárias-clímax; em vegetação matricial arbórea, em capoeiras muito jovens, devendo-se abrir faixas largas, garantindo-se iluminação direta da copa ou em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* com abertura de faixas, preferencialmente na direção Leste - Oeste (Zelazowski & Lopes, 1993). Brota vigorosa da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: em sistema silviagrícola, na arborização de culturas perenes, como o chá (*Thea sinensis*) na Argentina.

A espécie é recomendada também para sombreamento de pastagens, abrigos para o gado e em quebra-ventos, por apresentar copa ampla.

Mudas grandes com 2 a 3 m podem ser transplantadas com sucesso com as raízes nuas (Maixner & Ferreira, 1976). Resiste a ventos fortes, sem quebra de galhos ou tombamento da árvore.

No Paraguai, estacas de canafístula são usadas para postes vivos, que em pouco tempo brotam e começam a se desenvolver (Parodi, 1934).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Peltophorum dubium está ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (Itoman et al., 1992), sendo necessária preservá-la ex situ, através de populações-base, sob a forma de testes de progênies e procedências (Siqueira & Nogueira, 1992).

Instituições como o Instituto Florestal de São Paulo e a Embrapa Florestas têm-se preocupado com o melhoramento e a conservação genética dessa espécie (Nogueira et al., 1982; Shimizu et al., 1987).

Testes efetuados no Paraná e no Estado de São Paulo evidenciaram variabilidade genética entre procedências e entre progênies de canafístula (Siqueira et al., 1986; Shimizu et al., 1987).

Para essa espécie, nos locais sem déficit hídrico, evidenciou–se a diferença entre as populações evoluídas em regiões com e sem déficit hídrico (Shimizu et al., 1987).

Crescimento e Produção

A canafístula apresenta crescimento rápido (Tabela 27); a produtividade volumétrica máxima registrada é 19,60 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Nogueira et al., 1982).

O baixo crescimento observado em Concórdia, SC, deveu-se às geadas fortes verificadas nos 4 anos do experimento. Higuchi (1978) elaborou equações volumétricas para volume comercial com e sem casca, para as condições edafo-climáticas de Foz do Iguaçu e Guaíra, ambas no Paraná.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da canafístula é densa (0,75 a 0,90 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Braga, 1960; Stillner, 1980; Mainieri & Chimelo, 1989).

Massa específica básica: 0,53 a 0,65 $g.cm^{-3}$ (Silva et al., 1983).

Cor: alburno róseo-claro levemente amarelado; cerne com alternâncias irregulares de colorido róseo-acastanhado e de bege-rosado-escuro, freqüentemente com veios escuros irregulares.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa e um tanto grosseira ao tato; textura

Tabela 27. Crescimento de *Peltophorum dubium* em experimentos no Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Assis, SP[1]	7	3 x 2	68,9	4,90	6,9	2,90	LVd
Campo Mourão, PR[2]	11	3 x 1	73,2	8,86	9,3	7,50	LVdf
Cascavel, PR[2]	10	3 x 2	96,0	12,11	13,7	14,30	LVdf
Cianorte, PR[2]	7	3 x 3	100,0	9,12	13,0	...	LVd
Concórdia, SC[2]	4	3 x 2	66,4	1,61	...	...	Nvef
Cosmópolis, SP[3]	20	...	...	28,40	39,5	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[4]	10	2,5 x 2,5	97,6	6,45	8,9	3,15	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	4 x 2,5	100,0	10,42	16,3	12,10	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[6]	6	3 x 3	90,0	7,08	10,8	5,40	LVdf
Luiz Antonio, SP[1]	7	3 x 2	91,0	11,53	13,8	19,60	LVAd
Mandaguari, PR[7]	8	2 x 1,5	90,0	11,00	10,9	19,25	LVdf
Moji Guaçu, SP[8]	8	3 x 2	...	6,25	6,1	...	LVd
Pinhão, PR[4]	10	2,5 x 2,5	96,0	9,01	14,6	11,60	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[6]	8	4 x 3	84,6	11,13	18,0	...	LVdf
Santa Helena, PR(d)[9]	5	4 x 2	91,6	7,13	5,9	...	LVef
Santa Helena, PR(e)[9]	5	4 x 2	91,6	6,47	4,5	...	LVef
Santa Helena, PR[10]	10	3 x 3	81,5	13,58	16,7	...	LVef
Santa Helena, PR[5]	10	4 x 4	87,5	13,43	18,1	...	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP[11]	26	...	...	21,19	21,4	14,00	LVd
Toledo, PR[2]	7	4x4	41,7	12,40	19,0	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; Nitossolo Háplico Eutroférrico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Dados fornecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.
(d) Abertura de faixas na direção Leste – Oeste em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* e plantio em linhas.
(e) Abertura de faixas na direção Norte – Sul em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* e plantio em linhas.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Nogueira et al., 1982.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Silva & Torres, 1992.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Embrapa Florestas / Araupel.
[7] IAP (c).
[8] Coelho et al., 1982.
[9] Zelazowski & Lopes, 1993.
[10] Itaipu Binacional.
[11] Gurgel Filho et al., 1982.

médio-grosseira; grã fortemente revessa e diagonal. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: resistência moderada ao apodrecimento. Estacas de cerne dessa espécie mostraram alta resistência a fungos e a cupins (Cavalcante et al., 1982). Contudo, a vida média da madeira de canafístula em contato com o solo é inferior a 9 anos (Mucci et al., 1992; Rocha et al., 2000).

Preservação: madeira com baixa permeabilidade às soluções preservantes em tratamentos sob pressão.

Outras Características

- Apresenta certa semelhança com a madeira do amendoim (*Pterogyne nitens*), mas inferior a esta. É sujeita ao empenamento.
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Mello (1950).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: essa essência constitui-se, atualmente, numa madeira de alto valor econômico, uma vez que já foi desprezada comercialmente. Por isso, permanecia nas derrubadas sem aproveitamento econômico imediato, como é o caso das queimadas do oeste do Paraná, feitas há alguns anos (Pereira, 1978).

A madeira de canafístula é indicada em construção civil, para uso em vigas, caibros, ripas, marcos de portas, janelas e assoalhos.
Em uso externo, é aproveitada para mourões, dormentes e cruzetas.

É usada também na indústria de móveis e guarnições e em construção naval e militar. Em marcenaria e carpintaria, para fabricar carroçarias, chapas e peças para decorações de interiores e parquetes.

Energia: produz lenha e carvão de qualidade regular. Poder calorífico da madeira de 4.755 kcal/kg (Silva et al., 1982).

Celulose e papel: espécie viável para produção de papel (Paula & Alves, 1989).

Carboidratos: das sementes da canafístula se obtêm açucares e galactomanana com teor de 3,8% (Mayworm & Buckeridge, 1997).

Constituintes químicos: pequena porcentagem de saponina nas folhas (Mainieri & Chimelo, 1989), presença intensa na casca e muito intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Substâncias tanantes: presença muito intensa de tanino na casca, com teores de 6% a 8% e presença intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Alimentação animal: a forragem da canafístula apresenta 11,2% de proteína bruta e 7,8% de tanino (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Apícola: as flores da canafístula são melíferas, com produção de néctar, mas comenta-se que seriam nocivas às abelhas (Correa, 1952).

Medicinal: as raízes, folhas, flores e frutos possuem propriedades medicinais e são usadas na medicina popular (Correa, 1952; Celulosa Argentina, 1973).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a casca do caule dessa espécie na forma de chá, como anticoncepcional (Marquesini, 1995).

Paisagístico: é cultivada para ornamentação de áreas amplas, em arborização de avenidas, rodovias, praças, parques e jardins (Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1992), de várias cidades brasileiras, entre as quais Curitiba, PR (Roderjan, 1989); Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990); Rio de Janeiro, RJ (Occhioni, 1974) e Santa Maria, RS (Santos & Teixeira, 1990).

Trata-se de árvore de grande efeito ornamental, pela beleza de suas grandes panículas amarelas, sobressaindo de grandes folhas delicadamente penadas, produzindo belo efeito decorativo; a canafístula apresenta sistema radicial bem desenvolvido, sendo dificilmente tombada pelo vento.

Os ramos são resistentes à ruptura. Entretanto, essa espécie não é indicada para arborização urbana, por apresentar porte grande.

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para restauração de mata ciliar, mas não tolera terrenos encharcados, ainda que sobreviva a inundações periódicas (Ferreira, 1983; Kageyama, 1986; Salvador, 1987; Salvador & Oliveira, 1989; Durigan et al., 1997).

É indicada também para recuperação de áreas degradadas (Carvalho, 1988) e utilizada no reflorestamento de encostas no Município do Rio de Janeiro (Portela et al., 1999).

Principais Pragas

Destacam-se as famílias de Lepidoptera, Saturnidae (*Molippa sabina*) e Geometridae, que causaram desfolhamento total em povoamentos puros com menos de um ano de idade, em plantios no sudoeste do Paraná.

Os serradores cerambicídeos *Oncideres ulcerosa* e *Oncideres dejeani*, também causam danos pequenos, em plantios.

Espécies Afins

O gênero *Peltophorum* (Vogel) Walpers é monoespecífico na América do Sul. Contudo, outras espécies são assinaladas em outras partes do mundo.

Ao todo, existem nove espécies com ocorrência em Cuba, Antilhas, África, sudeste e sul da Ásia e nordeste da Austrália.

Em Brasília, DF, *Peltophorum africanum* é usada na arborização urbana (Heringer & Ferreira, 1973).

Canela-Branca

Nectandra lanceolata

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Canela-Branca

Nectandra lanceolata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Nectandra lanceolata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Myrtiflorae

Família: Lauraceae

Espécie: *Nectandra lanceolata* Nees et Martius ex Nees, Linnaea 8:47. 1833 et in Syst. Laur. 294, 1836.

Sinonímia botânica: *Nectandra leucothyrsus* (Meissn.) Mez; *Nectandra pichurim* (H.B.K.) Mez.

Nomes vulgares no Brasil: ajuba, louro-amarelo, louro-amargoso, louro-besuntão, louro-do-brejo, louro-fedorento, louro-goiaba, louro-preto e pau-de-santana, na Bahia; canela, em Minas Gerais, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; canela-amargosa; canela-vermelha e canela-da-várzea, no Paraná; canela-cedro, em Minas Gerais; canela-fedorenta, no Rio Grande do Sul; canela-gigante, no Estado do Rio de Janeiro; canela-goiaba; canela-inhuveira, canela-nhuveira, canela-parda e canelão, no Estado de São Paulo; canela-loura; canela-louro, no Rio Grande do Sul; canela-nhoçara; canela-pitanga, no Espírito Santo; canela-sassafrás; canela-do-brejo, em Santa Catarina; e espora-de-galo.

Nomes vulgares no exterior: aju'y say'ju, no Paraguai; laurel, na Bolívia, e laurel amarillo, na Argentina.

Etimologia: *Nectandra* vem do grego néctar (néctar) e anér (homem); dos nove estames férteis, os três internos estão munidos das costas até a base por duas glândulas melíferas, axilares, como também os três estaminódios apresentam tais glândulas; *lanceolata* vem do latim lanceolata, lanceolada; provém das folhas de forma lanceolada (Pedrali, 1987).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 10 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir 25 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, geralmente pouco tortuoso. Fuste geralmente curto, suavemente acanalado, de até 8 m de comprimento.

Ramificação: grossa e abundante. Copa irregular, larga, densifoliada, com presença de folhas avermelhadas. O ápice dos ramos tem indumento ferrugíneo.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é quase lisa a áspera, pardo-grisácea, com abundantes lenticelas e, às vezes, coberta por líquens. A casca interna é amarela, com numerosas estrias escuras e odor de fezes característico. Em contato com o ar, escurece rapidamente.

Folhas: simples, alternas, elíptico-lanceoladas, discolores, sulcadas na face, com até 20 cm de comprimento e 6 cm de largura; glabras na face superior e pilosa-tomentosa na face inferior.

As folhas novas têm indumento ferrugíneo. Quase sempre existem folhas avermelhadas que ajudam a identificação.

Flores: branco-amareladas, vistosas, numerosas, em panícula multifloral axilar ou terminal com indumento ferrugíneo, de 3 a 10 cm de comprimento.

Fruto: baga escura quando madura, elipsóide, medindo 10 a 20 mm de comprimento por 9 a 13 mm de diâmetro e com cúpula discóide cobrindo um quarto da semente.

Semente: de cor marrom, com estrias pretas e medindo 8 a 15 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e borboletas (Morellato, 1991).

Floração: em agosto, no Estado do Rio de Janeiro; de agosto a outubro, no Estado de São Paulo; de setembro a dezembro, no Paraná; de outubro a janeiro, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Frutificação: os frutos amadurecem de outubro a março, no Estado de São Paulo; em janeiro, no Estado do Rio de Janeiro; de janeiro a março, no Paraná e no Rio Grande do Sul; em março, em Minas Gerais e, de março a abril, no Espírito Santo. O início do processo reprodutivo, em plantios, dá-se aos 13 anos.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente, por vários tipos de aves.

Ocorrência Natural

Latitude: 14º S em Goiás a 30º S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m no Espírito Santo a 1.650 m de altitude no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Nectandra lanceolata* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no Uruguai (Pedralli, 1986).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 31):

- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Lopes et al., 2000).
- Goiás (Munhoz & Proença, 1998).
- Minas Gerais (Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão et al., 1993; Carvalho et al., 1995; Pedralli et al., 1997; Carvalho et al., 2000).
- Paraná (Occhioni & Hastschbach, 1972; Vattimo, 1979b; Carvalho, 1980; Pedrali, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Negrelle & Silva, 1991; Lacerda, 1999).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945).
- Rio Grande do Sul (Pedralli & Irgang, 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Jarenkow, 1985; Longhi et al., 1986; Pedralli, 1986; Amaral, 1990; Longhi, 1997; Caldeira et al., 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Pedrali, 1987; Salante, 1988; Croce, 1991; Machado et al., 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Teixeira, 1967; Baitello & Aguiar, 1982; Pagano et al., 1987; Custódio Filho, 1989; Pagano et al., 1989; Robim et al., 1990; Custódio Filho et al., 1992; Durigan & Leitão Filho, 1995; Spina & Marcondes-Ferreira, 1998).
- Distrito Federal (Seabra et al., 1991).

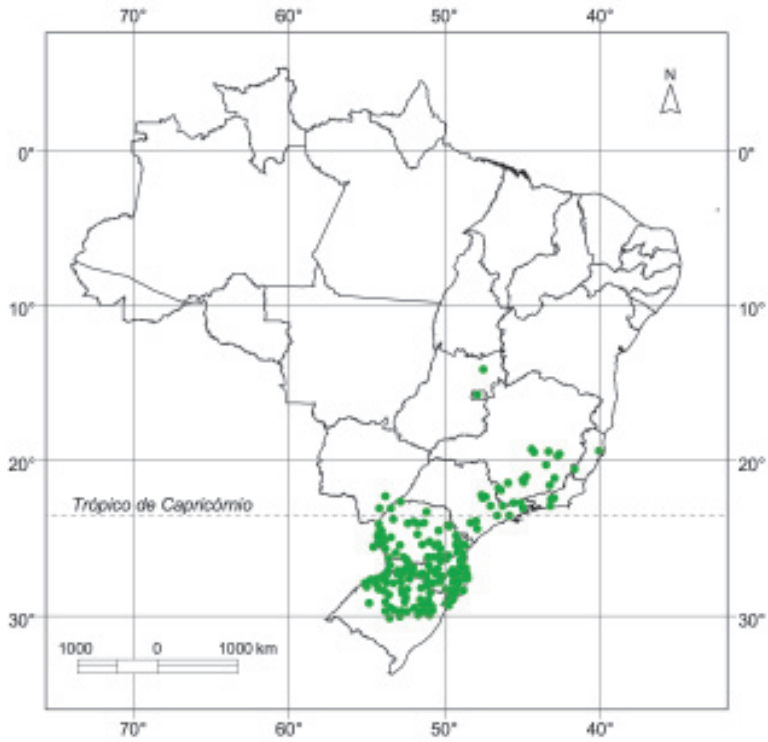
Essa espécie tem ocorrência citada também na Bahia (Mello, 1968/1969) e em Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986). Contudo, esses locais não são confirmados por Baitello (1997).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: a canela-branca é freqüentemente encontrada na vegetação secundária.

Regiões fitoecológicas: *Nectandra lanceolata* ocorre na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde ocupa o segundo estrato arbóreo ou estrato das canelas; na Floresta Estacional Semidecidual (Leite et al., 1986), nas formações Submontana e Aluvial e, na Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Tabarelli, 1992).



Mapa 31. Locais identificados de ocorrência natural de canela-branca (*Nectandra lanceolata*), no Brasil.

Na Floresta Ombrófila Densa Submontana (Floresta Atlântica), sua presença é mais rara. Fora do Brasil, ocorre no Campo Alto Arbóreo, no Paraguai.

Densidade: em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, a canela-branca representou valores entre 7 a 27 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados 14 indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.300 em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, e pequena a moderada, no inverno, com estação seca de 2 a 3 meses, no norte do Espírito Santo e sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwb) e tropical (Aw).

Solos

Nectandra lanceolata ocorre, naturalmente em vários tipos de solos. Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de fertilidade química elevada, com drenagem boa e textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a semente é extraída do fruto por maceração, após permanência em água. Depois de retirada da polpa, a semente deve ser seca em ambiente ventilado.

Número de sementes por quilo: 980 (Lorenzi, 1992) a 1.800.

Tratamento para superação da dormência: as sementes da canela-branca apresentam dormência dupla, sendo recomendada, como tratamentos pré-germinativos, escarificação em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, associada a estratificação em areia úmida por 30 dias, devendo-se utilizar apenas uma camada de sementes.

Longevidade e armazenamento: as sementes da canela-branca apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento, tendo viabilidade curta em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se fazer a semeadura em sacos de polietileno, com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

Quando necessária, a repicagem deve ser feita 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: hipógea, com início entre 30 e 120 dias após a semeadura. O poder germinativo atinge até 60%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

A canela-branca é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento de baixa intensidade na fase juvenil.

Ela é tolerante a baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas suportam temperaturas mínimas de até -11°C.

Hábito: apresenta crescimento monopodial com ramificação lateral leve, e desrama natural razoável, necessitando de poda dos galhos.

Métodos de regeneração: o plantio puro da canela-branca, a pleno sol, é pouco recomendado, devido a sua posição sucessional. Entretanto, em solos férteis, apresenta crescimento satisfatório.

Pode ser plantada, também, em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na floresta. Brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

Existem poucos dados de crescimento da canela-branca em experimentos (Tabela 28).

Contudo, esses dados a indicam como espécie de crescimento moderado.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da canela-branca é moderadamente densa (0,70 g.cm^{-3}), a 15% de umidade.

Massa específica básica: 0,47 a 0,48 g.cm^{-3}.

Cor: alburno e cerne amarelo-uniforme.

Outras características: a aparência, propriedades e usos da madeira dessa espécie são semelhantes às de *Nectandra angustifolia* (Schrader) Nees & Mart. ex Nees (Lopez et al., 1987), conhecida por canela-loura. A madeira dessa espécie é fácil de trabalhar.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da canela-branca é indicada na construção civil, podendo ser usada como caibro, forro, ripa, tabuado, taco, esquadrias, obras internas e móveis.

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Tabela 28. Crescimento de *Nectandra lanceolata* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	3	2 x 2	67,0	2,42	...	...	LVdf
Campo Mourão, PR[2]	14	2 x 2	54,0	12,74	17,0	10,40	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	3	4 x 3	66,6	2,63	2,9	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 4	62,5	12,60	22,0	10,40	LVdf
Jundiaí, SP[4]	18	...	...	7,16	8,0	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca (m^3.ha^{-1}.ano^{-1}), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(c) Dados fornecidos pela Cooperativa Agrícola Mourãoense – Coamo.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Carvalho & Costa, 1983.
[2] Coamo (c).
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Andrade, 1961.

Outros Usos

Paisagístico: essa espécie é recomendada para arborização de parques e rodovias. As folhas velhas apresentam coloração vermelha.

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos da canela-branca servem de alimento para vários tipos de aves, seus principais dispersores.

A canela-branca é recomendada para restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração. Essa espécie suporta encharcamento leve.

Espécies Afins

O gênero *Nectandra* Rolander ex Rottboel é o segundo maior gênero das Lauráceas brasileiras. Habitam a América Tropical, principalmente a América do Sul, aproximadamente 150 espécies.

Rohwer (1992) não considera *Nectandra puberula* (Schott) Nees como sinonímia botânica de *Nectandra lanceolata*, como sugere Pedrali (1987).

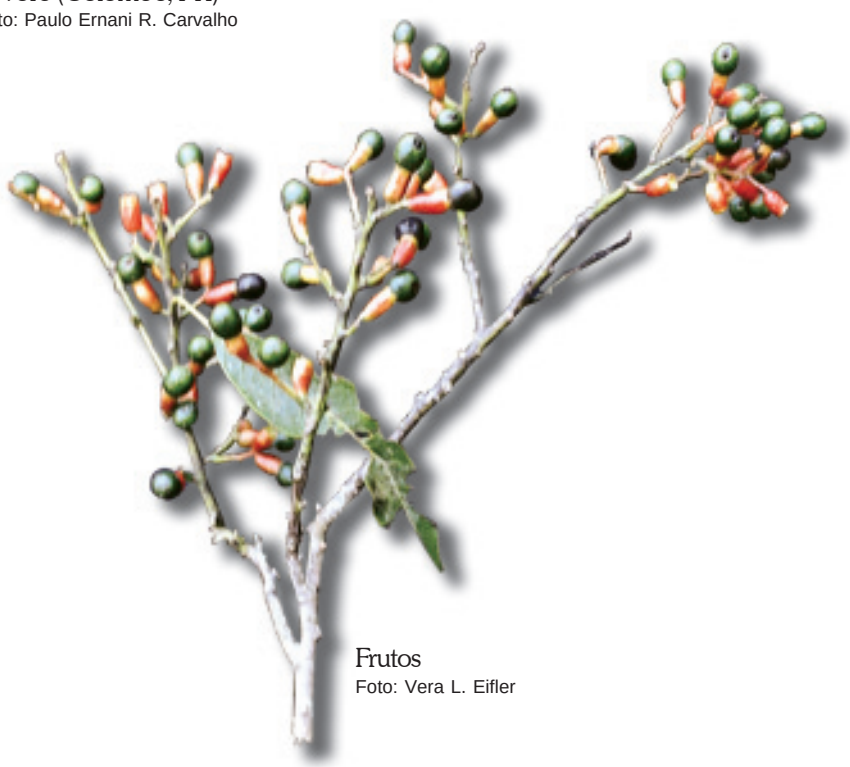
Essas espécies são botanicamente muito próximas, sendo separadas, principalmente, pela época de floração: *Nectandra lanceolata* floresce principalmente de setembro a dezembro, enquanto *Nectandra puberula* floresce comumente de fevereiro a maio (Rohwer, 1992).

Canela-Guaicá

Ocotea puberula

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores (Curitiba, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Vera L. Eifler

Canela-Guaicá

Ocotea puberula

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Ocotea puberula* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Magnoliales

Família: Lauraceae

Espécie: *Ocotea puberula* (Nees et Martius) Nees, Syst. Laurin. 472, 1836.

Sinonímia botânica: *Strychnodaphne puberula* Nees et Martius.

Nomes vulgares no Brasil: amansa-besta, louro-pimenta e louro-vermelho, na Bahia; canela, no Rio Grande do Sul; canela-amarela, no Paraná e no Estado de São Paulo; canela-babosa, canela-branca, canela-de-corvo, canela-pinho, canelão, guaicazeiro e guaitaveiro, no Paraná; canela-guaiacá; canela-guaica, em Santa Catarina; canela-parda, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; canela-pimenta e canelinha, no Estado de São Paulo; canela-preta, na Bahia e no Estado de São Paulo; canela-sebo, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; guaiacá; guaicá; e louro-abacate.

Nomes vulgares no exterior: aju'y guasu, no Paraguai, e laurel guaycá e guaica blanca, na Argentina.

Etimologia: *Ocotea* é nome popular na Guiana; o termo *puberula* significa "folhas sem pêlo".

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 10 a 15 m de altura e 20 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 90 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico a irregular, reto a inclinado suave. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: simpódica, dicotômica a tricotômica. Copa ampla, umbeliforme ou irregular, densifoliada e sempre verde.

Casca: com espessura de até 30 mm. A casca externa é acastanhada a pardo-grisácea, persistente, verrucosa, áspera, com pequenas fendas e inúmeras lenticelas grandes.

A casca interna é bege uniforme, pastosa e pegajosa, oxidando-se rapidamente após exposição ao ar (Ivanchechen, 1988).

Folhas: simples, alternas, subcoriáceas, lanceoladas, com margem ondulada, medindo 8 a 12 cm de comprimento e 3 a 6 cm de largura, com pecíolo de até 3 cm de comprimento.

Quando maceradas, as folhas tornam-se pegajosas, apresentando odor característico.

Flores: pequenas, de coloração branca a bege, agrupadas em densas panículas axilares, multifloras, dióicas, com 3 a 10 cm de comprimento. Os botões florais são esverdeados.

Fruto: bacáceo subgloboso, marrom-escuro, com 10 a 15 mm de comprimento por 6 a 7 mm de diâmetro, com cúpula plana e pequena, de coloração vermelha.

Semente: elíptica, marrom-escura e com estrias pretas, medindo 4 a 10 mm de comprimento e 2 a 5 mm de diâmetro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica (Souza & Moscheta, 1991).

Sistema reprodutivo: planta alógama ou de fecundação cruzada.

Vetor de polinização: as flores dessa espécie são visitadas por diversos insetos pequenos pertencentes às ordens Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Thysanoptera e Hemyptera (Souza & Moscheta, 1991). O inseto freqüentemente observado é a abelha-européia ou africanizada *(Apis mellifera)*.

Floração: em março, em Santa Catarina; de março a setembro, no Rio Grande do Sul e, de maio a outubro, no Paraná. O processo reprodutivo inicia a partir de 10 anos de idade, em plantios.

Frutificação: os frutos amadurecem de dezembro a janeiro, no Rio Grande do Sul e, de dezembro a fevereiro, no Paraná.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente por aves, que são atraídas pela coloração vermelha da cúpula que envolve a semente.

Ocorrência Natural

Latitude: 15º45' S no Distrito Federal a 31º30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 15 m em Santa Catarina a 1.300 m de altitude no Paraná e em Santa Catarina.

Dispersão geográfica: *Ocotea puberula* ocorre de forma natural no norte e no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

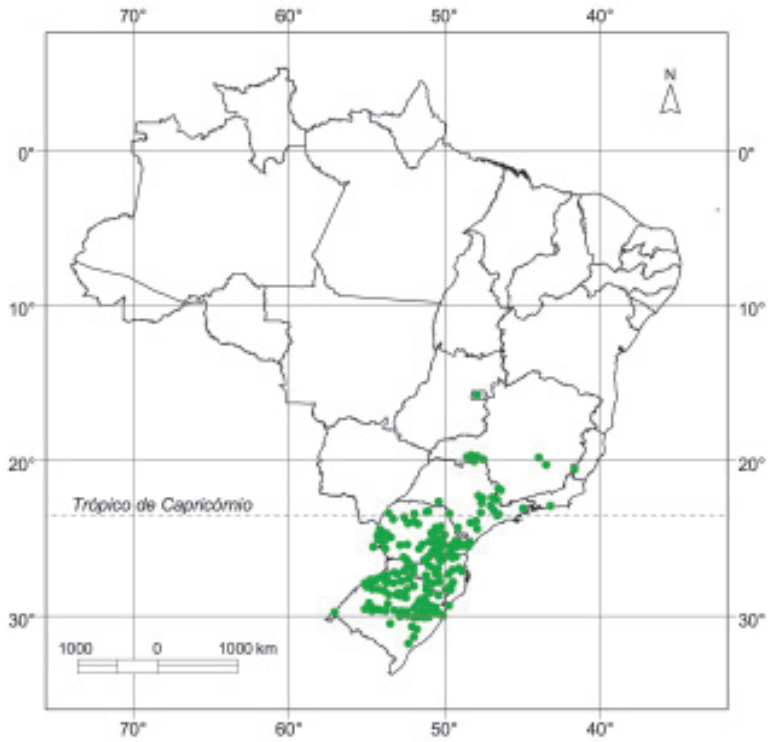
No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 32):

- Bahia (Mello, 1968/1969; Pinto et al., 1982).
- Espírito Santo (Lopes et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Brandão, 1992; Brandão et al., 1993).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Dombrowski & Huniyoshi, 1967; Paraná, 1968; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Occhioni & Hatschbach, 1972; Vattimo, 1979; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Carvalho, 1982; Inoue et al., 1984; Leite et al., 1986; Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Galvão et al., 1989; Cervi et al., 1990; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990; Silva & Marconi, 1990; Soares-Silva et al., 1992; Roderjan, 1994; Soares-Silva et al., 1998; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Paciornik et al., 1995).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Vattimo, 1979; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Pedrali & Irgang, 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Jarenkow, 1985; Longhi et al., 1986; Pedralli, 1986; Bueno et al., 1987; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Thum, 1992; Longhi, 1997; Rodrigues et al., 1999; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Sohn, 1982; Pedralli, 1986; Croce, 1991; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Baitello & Aguiar, 1982; Matthes et al., 1988; Rodrigues et al., 1989; Custódio Filho et al., 1992; Maltez et al., 1992; Toledo Filho et al., 1993; Rossi, 1994; Costa & Mantovani, 1995; Durigan & Leitão Filho, 1995; Toledo Filho et al., 1997).
- Distrito Federal (Walter & Sampaio, 1998).

Guedes (1992), menciona a ocorrência dessa espécie em Pernambuco.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: a canela-guaicá é, sem dúvida, uma das espécies secundárias iniciais mais comuns no Planalto Sul-Brasileiro, presente nas fases intermediárias e avançadas de uma sucessão secundária.



Mapa 32. Locais identificados de ocorrência natural de canela-guaicá (*Ocotea puberula*), no Brasil.

Características sociológicas: essa espécie invade clareiras na floresta primária ou em matas exploradas. Chega a dominar em determinadas formações secundárias. Em povoamentos de *Pinus elliottii*, após o primeiro desbaste, ocupa, de forma quase pura, o segundo andar do dossel.

Em Misiones, Argentina, *O. puberula* é uma das poucas espécies que regeneram naturalmente em pastos abandonados (Gonzalez, 1994). É rara na floresta primária inalterada.

Regiões fitoecológicas: *Ocotea puberula* ou canela-guaicá é encontrada, principalmente, na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana (Silva & Marconi, 1990) e na Floresta Estacional Semidecidual, onde ocupa o estrato codominante (Roderjan, 1990).

Também é encontrada na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Submontana e Montana (Klein, 1979/1980; Roderjan, 1994) e na Floresta Estacional Decidual, nas formações Montana e Baixo-Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999). No Distrito Federal, essa espécie habita a mata ciliar (Walter & Sampaio, 1998).

Densidade: numa área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, a canela-guaicá representou valores entre 12 a 18 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Em área de Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados nove indivíduos por hectare (Vasconcelos et al, 1992)

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul; pequena, no inverno, no norte do Paraná; e moderada no norte do Espírito Santo e no sul da Bahia, com estação seca até 4 meses.

Temperatura média anual: 14,7°C (Bom Jesus, RS) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 10,5°C (Bom Jesus, RS) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 19,1°C (Bom Jesus, RS) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Am); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Ocotea puberula ocorre naturalmente em diversos tipos de solos, sendo mais freqüente em solos de baixa fertilidade química, bem drenados e com alto teor de alumínio (Al) e altos teores de matéria orgânica.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de boa fertilidade, com drenagem boa e textura de franco a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a época de coleta é dada pela mudança de coloração da cúpula, que passa do verde para o vermelho-vivo e o fruto passa do verde, para o preto-azulado.

Após a coleta, que geralmente é feita no solo, o fruto é lavado e macerado até a semente ficar livre da polpa carnosa. As sementes são deixadas em peneira em ambiente ventilado, para secagem.

Número de sementes por quilo: 3 mil (Lorenzi, 1992) a 7.861 (Alcalay et al., 1988), no Brasil. Na Argentina, 16.234 (Eibl. et al., 1994).

Tratamento para superação da dormência: os frutos da canela-guaicá sintetizam substâncias que inibem a germinação das sementes (Randi, 1982).

O autor concluiu que esses inibidores poderiam estar atuando no impedimento da germinação das sementes dessa espécie dentro dos frutos e inferiu que a germinação de sementes dessa espécie fica condicionada à liberação da mesma na natureza, através de degradação ou de sua ingestão por animais.

As sementes dessa espécie também apresentam dormência fisiológica, por isso devem sofrer escarificação ácida por 5 minutos em ácido sulfúrico (Bianchetti & Ramos, 1983).

Sem o tratamento de superação da dormência, a germinação é desuniforme, prolongando-se por até 1 ano.

Longevidade e armazenamento: as sementes da canela-guaicá apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994), perdendo totalmente a viabilidade em ambiente não controlado em 3 meses, sendo difícil sua conservação.

Randi (1982) recomenda que as sementes dessa espécie devem ser armazenadas com os frutos, pois os mesmos possuem substâncias inibidoras da germinação, garantindo, desse modo, a dormência.

Produção de Mudas

Semeadura: após a superação de dormência, as sementes são colocadas em areia por 60 dias e semeadas em canteiros de pré-germinação. Em seguida, as plântulas são repicadas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de15 cm de comprimento por 3 cm de diâmetro.

Recomenda-se a repicagem tão logo se dê a emergência da parte aérea ou com até 7 cm de altura.

Germinação: hipógea, com início entre 20 a 50 dias após a semeadura, com sementes com dormências superadas entre cem dias a 12 meses, para sementes sem superação de dormência.

O poder germinativo é irregular, atingindo até 75%. As mudas alcançam altura adequada para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: a utilização de mudas de canela-guaicá obtidas em regeneração natural é viável tecnicamente.

Recomenda-se o plantio das mudas de regeneração natural com 30 a 60 cm de altura, após uma fase de adaptação de 3 meses no viveiro e acondicionadas em recipientes (Corvello, 1983).

Associação simbiótica: as raízes da canela-guaicá apresentam fungos micorrízicos arbusculares, em condições naturais de campo, sendo necessária a inoculação em viveiro com os fungos *Acaulospora* e *Glomus* (Gaiad & Mendes, 1986).

Essa inoculação é feita utilizando-se como substrato para o recipiente, solo coletado debaixo de árvores adultas.

Propagação vegetativa: a espécie pode ser propagada por estacas caulinares de ramos finos (Silva, 1984).

Características Silviculturais

A canela-guaicá é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento de baixa a média intensidade na fase juvenil. Gonzalez (1994) sugere que a canela-guaicá seja adaptada a menores intensidades de luz, por apresentar pequenas folhas grossas, o que pode indicar um aspecto morfológico importante na resistência ao estresse hídrico.

Essa espécie é tolerante a baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas de até -11°C.

Hábito: quando em plantio, apresenta crescimento monopodial com ramificação leve. Apresenta desrama natural sob espaçamento denso, em regeneração natural.

Métodos de regeneração: a canela-guaicá pode ser plantada a pleno sol, em plantio puro; em plantio misto, associada com espécies pioneiras, e em vegetação matricial arbórea em faixas abertas na vegetação secundária e plantada em linhas ou em grupos.

A canela-guaicá apresenta boa regeneração natural na vegetação secundária e desenvolvimento satisfatório em altura.

O manejo da regeneração natural é viável, conforme observa-se em povoamentos de *Pinus elliottii* após o primeiro desbaste, com a formação do segundo estrato, quase puro, de canela-guaicá. A canela-guaicá brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

A canela-guaicá apresenta fraco desempenho silvicultural em regeneração artificial na grande maioria dos plantios experimentais (Tabela 29). Todavia, em Foz do Iguaçu, PR, essa espécie apresentou incremento médio anual volumétrico máximo de 8,65 $m^3.ha^{-1}$, calculado por valores médios de altura e de DAP. É considerada como de crescimento moderado.

Plantas de regeneração natural têm crescimento e forma animadores, com incremento diamétrico anual entre 0,6 a 2,0 cm, com média de 1,1 cm. Gartland et al. (1994) recomendam como rotações teóricas de corte, uma idade média de 45 anos.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da canela-guaicá é leve (0,39 a 0,49 $g.cm^{-3}$), entre 12% a 15% de umidade (Castiglioni, 1975; Celulosa Argentina, 1975; Labate, 1975; Paraná, 1979).

Cor: alburno com coloração branco-amarelada. Cerne variando do pardo-amarelado ao castanho-rosado.

Caracteristicas gerais: superfície medianamente lisa e com brilho pouco acentuado; textura média

Tabela 29. Crescimento de *Ocotea puberula* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Campo Mourão, PR[1]	4	3 x 3	86,7	4,64	8,1	LVdf
Cantagalo, PR[2]	2	3 x 2	16,8	0,47	...	LVAd
Colombo, PR (b)[2]	87 (j)	7 x 1,5	32,0	2,94	...	CHa
Colombo, PR (c)[2]	11	10 x 1,5	85,7	4,33	4,4	CHa
Colombo, PR (d)[2]	11	8 x 8	100,0	8,78	7,8	CHa
Foz do Iguaçu, PR[3]	3	4 x 3	26,6	2,00	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 4	62,5	11,85	20,7	LVdf
Irati, PR[2]	2	3 x 2	72,8	0,41	...	CXa
Laranjeiras do Sul, PR[4]	6	3 x 3	75,0	5,94	10,8	LVdf
Paranaguá, PR(e)[2]	9	3 x 2	7,2	5,07	7,5	LVA
Ponta Grossa, PR[2]	4	3 x 2	64,6	1,81	...	LVd
Santa Helena, PR(f)[5]	4	4 x 2	63,8	3,27	2,7	LVef
Santa Helena, PR(g)[5]	4	4 x 2	79,1	3,50	3,5	LVef
Santa Helena, PR[3]	9	4 x 3	66,6	7,70	10,6	LVef
Santa Helena, PR(h)[6]	9	4 x 4	86,0	10,11	17,2	LVef
Santa Helena, PR[6]	10	3 x2	50,0	8,88	13,7	LVef
Toledo, PR[2]	82 (j)	4 x 4	16,7	7,25	6,5	LVdf

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Abertura de faixas e plantio em linha em capoeira alta.
(c) Abertura de faixas e plantio em linha em povoamento de *Pinus* sp.
(d) Abertura de faixas e plantio em grupo Anderson em capoeira alta.
(e) Plantio em meia-encosta, na face Sul.
(f) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Leste – Oeste em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(g) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Norte – Sul em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(h) Plantio comprobatório (1 ha).
(i) Dados fornecidos pela Itaipu-Binacional.
(j) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.
[5] Zelazowski & Lopes, 1993.
[6] Itaipu Binacional (i).

e heterogênea; grã direita a irregular. Cheiro e gosto indistintos.

Durabilidade natural: madeira facilmente atacada por fungos em meio úmido.

Preservação: madeira permeável às soluções preservantes, quando submetida a tratamento sob pressão.

Trabalhabilidade: apesar de não ser difícil de aplainar e de lixar, o acabamento superficial é ruim, áspero e felpudo, em conseqüência do tipo de grã, limitando o aproveitamento dessa espécie.

Outras Características

- Informações obtidas em indústrias relatam a possibilidade de se fazer a laminação sem a vaporização (tora crua), o que implica em redução dos custos.
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Paraná (1979).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por apresentar baixa resistência mecânica, a madeira da canela-guaicá é indicada principalmente para construções internas e construção civil leve; também é usada em marcenaria e carpintaria, estrutura de móveis, caixas, móveis populares, portas, painéis, uso doméstico em geral, forro, tabuado, embalagens em geral; laminação, compensado de base para lâminas nobres e revestimento de interiores (Mainieri, 1973).

Energia: lenha de péssima qualidade.

Celulose e papel: madeira adequada. Comprimento das fibras: curta, de 0,72 a 1,19 mm; lignina com cinzas de 25,51% (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: um alcalóide de fórmula $C_{21}H_{23}O_5N$, denominado ocoteína, do grupo da aporfina, foi isolado da casca da canela-guaicá (Iacobucci, 1954).

Goma: exsuda goma ou resina pegajosa da casca interna.

Alimentação animal: a forragem da canela-guaicá apresenta 17% a 20% de proteína bruta e 6% a 9% de tanino (Leme et al., 1994).

Medicinal: os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a parte interna do caule da canela-guaicá (quanto mais velha melhor) e a casca do caule, no tratamento de furúnculo (puxa, fura e acaba com a secreção) (Marquesini, 1995).

A seiva da casca dá um emplastro para puxar espinhos ou estrepes; o chá é usado no combate às diarréias e disenterias (Körbes, 1995).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a canela-guaicá é espécie muito procurada pela avifauna, sendo as aves seus principais dispersores. É também usada para restauração de mata ciliar em locais com ausência de inundação (Salvador, 1987).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: o coleóptero cerambicídeo *Oncideres* spp., serrador, com danos em plantas com até 10 cm de diâmetro e besouros da família Scolytidae (Macedo, 1985).

Doenças: entre as doenças, destacam-se:

- *Botryoconis pallida* — Os frutos são freqüentemente atacados na árvore, por esse fungo (Reitz et al., 1978), reduzindo consideravelmente a produção de sementes férteis (Carpanezzi, 1982).
- Podridão em mudas — Em 1996, no viveiro da Embrapa Florestas, constatou-se forte ataque de podridão em mudas com apenas 9 meses de idade, causado por fungo.

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 60 espécies do gênero *Ocotea aublet* no Brasil, distribuídas principalmente no Sul e no Sudeste. Entre essas, podem ser destacadas *Ocotea porosa* ou imbuia, e *Ocotea odorifera* ou canela-sassafrás com ocorrência na mesma área de *Ocotea puberula ou* canela-guaicá.

Canela-Preta

Ocotea catharinensis

Árvore (Curitiba, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Folhas

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Canela-Preta

Ocotea catharinensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Ocotea catharinensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Myrtiflorae

Família: Lauraceae

Espécie: *Ocotea catharinensis* Mez, Engler, Bot. Jahrb. 30 (67):19, 1901.

Nomes vulgares: canela; canela-amarela, no Paraná e em Santa Catarina; canela-bicha, canela-bicho, canela-broto e canela-toiça, em Santa Catarina; canela-brota; canela-coqueira, canela-pimenta e canela-sassafrás, no Paraná; canela-coqueiro; canela-parda, no Estado de São Paulo; canela-pinho, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; e canelinha-preta, em Minas Gerais.

Etimologia: *Ocotea* é nome popular na Guiana; o termo *catharinensis* é adotado porque a espécie tipo foi coletada em Santa Catarina.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 10 a 25 m de altura e 60 a 100 cm de DAP, podendo atingir 45 m de altura e 150 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Na Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, a 1.400 m de altitude, no Paraná, foram encontrados exemplares com 3,50 a 6 m de altura e 4 a 22 cm de DAP (Roderjan, 1994).

Tronco: pode ser reto, geralmente um pouco tortuoso, raramente cilíndrico, apresentando quinas ou reentrâncias.

Nas encostas da Serra do Mar, pode apresentar-se curvo e inclinado. Fuste com até 20 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, larga e tortuosa. Copa grande e espalhada, larga, achatada, muito densa, geralmente umbeliforme, com folhagem densa e verde-escura, brilhante ao sol.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza-escura a marrom-escura, com cicatrizes côncavas em decorrência da descamação típica em placas, onde aparecem nitidamente as lenticelas pequenas sobre a casca nova. A casca interna é amarelada, com odor resinoso agradável.

Folhas: simples, inteiras, coriáceas, oblongo-lanceoladas ou lanceoladas, bem acuminadas, com 6 a 10 cm de comprimento e 2 a 3 cm de largura.

Nas axilas das nervuras basais, existem tufos de pêlos em forma de bolsinhos (domácias), abaulados na face superior, e na inferior são cobertos de pêlos alvacentos conspícuos. Pecíolo curto, medindo cerca de 1 cm de comprimento.

Flores: verde-amareladas, pequenas, reunidas em racemos pequenos axilares de 1 a 3 cm de comprimento.

Fruto: bacáceo (Barroso et al., 1999), elipsóide, pardo-escuro, com 25 mm de comprimento por 15 mm de largura, envolto pela cúpula hemisférica negra, até perto da metade; cúpula com 10 a 18 mm de diâmetro, lisa ou com verrúculas esparsas.

Semente: marrom, com estrias escuras.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de junho a janeiro, no Paraná; de julho a março, em Santa Catarina e em setembro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a agosto, no Paraná e no Estado de São Paulo e, de novembro a dezembro, em Santa Catarina.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, notadamente por mamíferos e aves.

Ocorrência Natural

Latitude: 21°20'S em Minas Gerais a 30°15' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m no litoral da Região Sul até 1.400 m de altitude, no Paraná (Roderjan, 1994), sendo comum entre 300 a 700 m de altitude.

Distribuição geográfica: *Ocotea catharinensis* ocorre de forma natural no Brasil (Mapa 33):

- Minas Gerais (Vilela et al., 1994; Carvalho et al., 1995).
- Paraná (Vattimo, 1979b; Inoue et al., 1984; Sanquetta, 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roseira, 1990; Roderjan, 1994; Rocha, 1999; Socher et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Vattimo, 1979a).
- Rio Grande do Sul (Vattimo, 1979b; Reitz et al., 1983; Jarenkow, 1994; Possamai et al., 1998).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Vattimo, 1979b; Negrelle, 1995; Citadini-Zanette & Soares, 1996).
- Estado de São Paulo (Vattimo, 1979a; Baitello & Aguiar, 1982; Cavassan et al., 1984; Pagano et al., 1987; Custódio Filho et al., 1992).

Mapa 33. Locais identificados de ocorrência natural de canela-preta (*Ocotea catharinensis*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie clímax.

Características sociológicas: árvore essencialmente do interior da floresta primária, onde apresenta regeneração natural em vários estratos.

Na floresta, essa espécie normalmente apresenta densidade baixa de plântulas estabelecidas por metro quadrado e uma incidência elevada de sementes em deterioração (Moraes & Paoli, 1999).

No processo sucessional, a canela-preta começa a aparecer na fase de capoeirão.

Regiões fitoecológicas: *Ocotea catharinensis* é encontrada na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Alto Montana (Roderjan, 1994; Rocha, 1999; Socher et al., 2000), Montana (Roderjan, 1994) e Submontana (Bigarella, 1978), onde é árvore característica, chegando a ser a terceira espécie em volume de madeira no Paraná e em Santa Catarina.

É mais abundante no alto das encostas e pouco freqüente na planície litorânea. É também encontrada em menor freqüência, na Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), infiltrando-se nos capões com *Araucaria angustifolia* do Primeiro Planalto Paranaense, como em Curitiba, PR (Roseira, 1990; Sanquetta, 1984).

Essa espécie era abundante nas grandes disjunções de *Araucaria* no Vale do Rio Itajaí-açu, em Santa Catarina (Veloso et al., 1991).

Na Região de Porto Alegre, RS é encontrada nos morros graníticos, na Floresta Estacional Semidecidual (Possamai et al., 1998).

Densidade: domina grande parte do estrato superior da floresta (30% a 50%), encontrando-se em todos os estágios de desenvolvimento (Reitz et al., 1978; Klein, 1979/1980).

Weber et al. (1992) constataram a dominância da canela-preta em Blumenau, SC, ocupando 18,44% da área basal total, sendo representada por 95 indivíduos por hectare, dos quais 50 são árvores, 15 arvoretas e 35 arbustivos.

Numa área de 14 ha, com exploração recente em Ibirama, SC, foram constatados apenas quatro indivíduos com DAP acima de 40 cm e uma concentração de 64,6% dos indivíduos menores do que 15 cm (Dias et al., 1999).

Em Itutinga, MG, Vilela et al. (1994) encontraram uma árvore dessa espécie por hectare.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm em Santa Catarina a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas deste o litoral do Estado de São Paulo ao Rio Grande do Sul, e periódicas, no sul de Minas Gerais e no centro-sul do Estado de São Paulo.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul e na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, a pequena, com estação seca pouco acentuada, no sul de Minas Gerais e no centro-sul do Estado de São Paulo.

Temperatura média anual: 16,5ºC (Curitiba, PR) a 21,9ºC (Joinville, SC).

Temperatura média do mês mais frio: 12,2ºC (Curitiba, PR) a 18,4ºC (Bauru, SP).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9ºC (Curitiba, PR) a 26,5ºC (Joinville, SC).

Temperatura mínima absoluta: -5,8ºC (Orleães, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; máximo absoluto de 10 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou poucas.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af), no litoral do Paraná e do Estado de São Paulo; subtropical úmido (Cfa), no extremo nordeste do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; temperado úmido (Cfb), em Curitiba, PR; subtropical de altitude (Cwa) no centro-sul do Estado de São Paulo; e (Cwb) em São Paulo, SP, na Serra dos Órgãos, no Estado do Rio de Janeiro, e no sul de Minas Gerais.

Solos

Ocotea catharinensis ocorre naturalmente em solos ricos em matéria orgânica, profundos e bem drenados, com textura de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados diretamente da árvore quando adquirem coloração verde-amarelada com manchas pretas intensas, iniciando a queda espontânea ou podem ser recolhidos no chão, após a queda.

Estes devem ser lavados em água, macerados e, em seguida, postos em peneira para secagem. Sementes dessa espécie, coletadas no Parque Estadual da Cantareira, no Estado de São Paulo, começaram a germinar a partir dos 253 dias após

o florescimento, atingindo a maturação fisiológica aos 331 dias, quando o grau de umidade dos frutos diminuiu para 41,6% (Silva & Aguiar, 1997).

Número de sementes por quilo: 900 (Lorenzi, 1992) a 1.500.

Tratamento para superação da dormência: apresenta dormência tegumentar. Segundo Silva & Aguiar (1997), a remoção do pericarpo favoreceu a germinação das sementes.

Longevidade e armazenamento: as sementes da canela-preta apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento, perdendo rapidamente a viabilidade quando armazenadas em sala.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.
Quando necessária, a repicagem pode ser feita 2 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: hipógea, com início entre 30 e 120 dias após a semeadura, geralmente entre 40% e 70%. As mudas atingem tamanho adequado para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: Moura-Costa et al. (1993), ao trabalharem com embriogênese somática de *Ocotea catharinensis,* obtiveram uma baixa taxa de enraizamento (10%) e uma única e longa raiz em explantes cultivados em meio de cultura com concentrações reduzidas de nutrientes. Francisco et al. (1996) desenvolveram um sistema de embriogênese somática de alta freqüência para essa espécie.

Silva et al. (1997) mostraram que o desenvolvimento de eixos embrionários permite avaliar em 2 a 3 semanas a capacidade germinativa das sementes da canela-preta.

O carvão ativado, utilizado na pesquisa, não influenciou na germinação das sementes, e a luz contribuiu para o desenvolvimento das plântulas.

Características Silviculturais

A canela-preta é uma espécie esciófila, que necessita de sombreamento de intensidade luminosa leve a moderada quando jovem.
Essa espécie não tolera temperaturas baixas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial e boa desrama natural.

Métodos de regeneração: o plantio da canela-preta, a pleno sol, deve ser evitado, em função de suas exigências ecológicas.
Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou secundárias, ou plantio em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária. Brota da touça, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Ocotea catharinensis está na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, na categoria das espécies vulneráveis (Brasil, 1992).

Em Santa Catarina, essa espécie é também citada na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção (Klein, 1993), no Paraná, categoria rara (Paraná, 1995), e no Rio Grande do Sul, essa espécie se enquadra na mesma categoria (Possamai et al., 1998).

Diante desse quadro, é necessário que medidas enérgicas sejam tomadas para coibir a ação extrativista predatória e que ações urgentes e concretas sejam postas em prática para assegurar a conservação dessa espécie.

Crescimento e Produção

A canela-preta apresenta crescimento inicial em altura muito lento (Carvalho, 1988). Das cem espécies apresentadas neste livro, a canela-preta está entre as três espécies com o pior ritmo de crescimento em altura.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da canela-preta é moderadamente densa (0,70 a 0,80 $g.cm^{-3}$), a 12% de umidade (Mainieri, 1973; Paraná, 1979).

Cor: alburno amarelo-claro levemente acastanhado. Cerne marrom-acinzentado a amarelo-acinzentado.

Características gerais: superfície lisa ao tato e com brilho pouco acentuado; textura média; grã direita a levemente ondulada. Apresenta característico odor resinoso, bem perceptível quando cortada ou raspada (Rizzini, 1971).

Durabilidade natural: madeira resistente a umidade e a organismos xilófagos. Em contato com o solo, apresenta durabilidade natural moderada.

Preservação: madeira de difícil permeabilidade à penetração de produtos preservantes.

Trabalhabilidade: madeira fácil de serrar, aplainar e lixar, e com acabamento bom a muito bom.

Toma bom polimento, tornando-se atraente quando envernizada.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Paraná (1979) e em Silva & Medeiros (1999).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por possuir valores de retratibilidade e resistência médios e por apresentar desenhos atraentes, a madeira da canela-preta pode ser usada em marcenaria (uso interior e exterior), em construção civil e naval, vigas, tacos, móveis, assoalhos; em laminação, painéis, compensados, dormentes e mourões.

Energia: produz lenha de qualidade aceitável.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Óleo essencial: foram identificados dez componentes do óleo essencial da casca de *Ocotea catharinensis*, sendo o linalol (95,7%) o principal componente (Sakita & Yatagai, 1992).

Esse produto é um óleo de grande importância econômica, apreciado por seu aroma de rosa e utilizado em perfumaria, na fabricação de cosméticos.

Medicinal: a canela-preta é adstringente nas diarréias e disenterias. Usam-se a casca e a raiz no combate à azia, gases intestinais e enjôos (Körbes, 1995).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a casca do caule da canela-preta como fortificante para gestante (Marquesini, 1995).

Recentemente, Moser & Viana (1999) detectaram, nessa espécie, a presença de lignanas e neolignanas, que apresentam atividade antitumoral.

Reflorestamento para recuperação ambiental: recomenda-se o uso da canela-preta para reconstituição de ecossistemas degradados. O mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) alimenta-se dos frutos dessa espécie (Moraes, 1992).

Espécies Afins

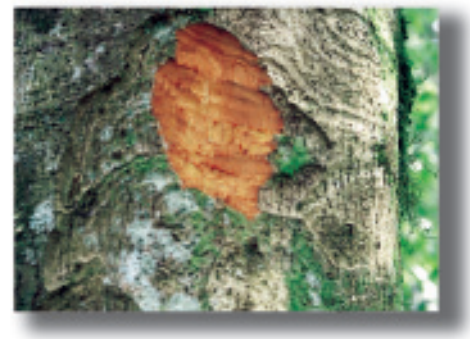
O gênero *Ocotea* Aublet, engloba aproximadamente 300 espécies que ocorrem maciçamente na América Tropical. Contudo, há representantes na Europa.

No Brasil, ocorrem cerca de 60 espécies distribuídas principalmente no Sul e no Sudeste. *Ocotea porosa* (ver Imbuia) é a espécie mais próxima de *Ocotea catharinensis*.

Canela-Sassafrás

Ocotea odorifera

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler



Casca externa e interna
Foto: Vera L. Eifler

Frutos (Canoinhas, SC)
Foto: Hélcio Hirano

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Regeneração natural
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Canela-Sassafrás

Ocotea odorifera

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Ocotea odorifera* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Magnoliales

Família: Lauraceae

Espécie: *Ocotea odorifera* (Vellozo) J. G. Rohwer; Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg, 20:111, 1986.

Sinonímia botânica: *Laurus odorifera* Vellozo; *Ocotea pretiosa* (Nees) Mez; *Ocotea pretiosa* var. *pretiosa* Vattimo.

Nomes vulgares: canela, em Minas Gerais; canela-cheirosa; canela-funcho, no Estado de São Paulo; canela-mulungu; canela-parda; casca-cheirosa; casca-preciosa, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; louro-cheiroso; louro-sassafrás, louro-tapinhoã, sassafrás-amarelo, sassafrás-preto, sassafrás-rajado, na Bahia; pau-funcho; sassafrás, na Bahia, em Minas Gerais, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; sassafrás-brasileiro; sassafrás-funcho; sassafrás-do-brasil, sassafrás-do-paraná; sassafrasinho, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo.

Etimologia: *Ocotea* é nome popular na Guiana; *odorifera* é porque toda a planta exala um odor de safrol.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 15 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 28 m de altura e 120 cm de DAP (Paula & Alves, 1997), na idade adulta.

Tronco: geralmente tortuoso, curto, escavado, com quinas irregulares e pronunciadas, com pequenas dilatações na base e muitas vezes ramificado a pequena altura; fuste com até 8 m de altura.

Ramificação: dicotômica, irregular, ascendente; a copa, nos indivíduos em crescimento isolado, é globosa e provida de folhagem densa.

Casca: com espessura de até 12 mm. A casca externa é castanho-acinzentada a

castanho-pardacenta, rígida, com cicatrizes típicas provenientes da descamação e lenticelas salientes. A casca interna é bege a salmão, com forte odor característico (Ivanchechen, 1988).

Folhas: alternas, simples, inteiras, oblongo-lanceoladas, com 5 a 15 cm de comprimento, por 1,5 a 5 cm de largura; quando esmagadas, apresentam cheiro inconfundível.

Flores: brancas ou amarelas, muito perfumadas. As flores são reunidas em inflorescências glabras, paniculadas na ponta dos ramos, com até 5 cm de comprimento e contendo até nove flores.

Fruto: bacáceo (Barroso et al., 1999), elíptico, quase liso, castanho, de até 2,5 cm de comprimento por 1,2 cm de diâmetro, envolto pela cúpula carnosa hemisférica até pouco abaixo do meio.

Semente: marrom, com estrias claras, até 12 mm de comprimento por 9 mm de largura, muito aromáticas.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos, entre os quais os sirfídeos (Diptera: Syrphidae) (Arruda & Sarzinea, 1996).

Floração: de agosto a setembro, no Estado de São Paulo; de agosto a dezembro, em Minas Gerais; de outubro a dezembro, no Rio Grande do Sul; de dezembro a fevereiro, em Santa Catarina e de dezembro a abril, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a junho, em Minas Gerais; de maio a novembro, no Estado de São Paulo; de junho a setembro, no Paraná e em Santa Catarina e de junho a dezembro, no Rio Grande do Sul.

A frutificação entre anos é irregular e raramente é abundante, pois no longo período de maturação dos frutos, estes caem precocemente.

Sanchotene (1985) relata que em algumas regiões do Paraná e de Santa Catarina, houve dificuldade se observar a floração e a frutificação dessa espécie por 3 anos; fato este possivelmente devido a fenômenos meteorológicos causados pela neve de 1975.

Observou-se, em alguns locais no Paraná e em Santa Catarina, que sementes coletadas em 1992 estavam vazias.

O processo reprodutivo inicia aos 20 anos de idade, em plantios. Contudo, em plantios experimentais em Campo Mourão, no centro-oeste do Paraná, iniciou a frutificação 11 anos após o plantio, em solo de fertilidade química elevada.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente por aves, macacos e roedores.

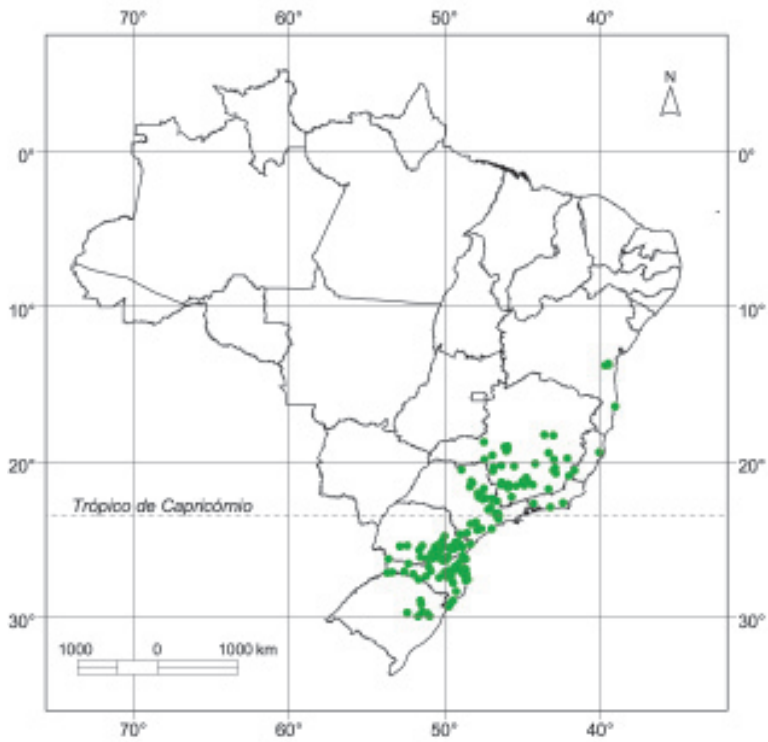
Ocorrência Natural

Latitude: 13°50' S na Bahia a 29°50' S no Rio Grande do Sul. Para Salomão et al. (1992), a canela-sassafrás ocorre de 8°45' S em Pernambuco a 31°12' S no Rio Grande do Sul, e de 33°52' a 59°09', de longitude Oeste. Guedes (1992) cita a ocorrência dessa espécie em Recife, PE. Todavia, o ponto citado para o extremo sul do Rio Grande do Sul não é mencionado por Reitz et al. (1983).

Variação altitudinal: de 15 m, em Santa Catarina a 1.300 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Ocotea odorifera* ocorre de forma natural no Brasil nos seguintes Estados (Mapa 34):

- Bahia (Mello, 1968/1969; Pinto, 1980).
- Espírito Santo (Jesus, 1988; Lopes et al., 2000).
- Minas Gerais (Strang et al., 1982; Pedralli, 1986; Caprara & Ventorim, 1988; Brandão et al., 1989; Campos & Landgraf, 1990; Vieira, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Gavilanes & Brandão, 1994; Brandão et al., 1995; Bernardo, 1997; Meira Neto et al., 1998b; Carvalho et al., 2000).
- Paraná (Occhioni & Hastschbach, 1972; Vattimo, 1979; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Inoue et al., 1984, Sanquetta, 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Lacerda, 1999; Sonda et al., 1999; Toledo et al., 2000; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Laroche, 1978; Guimarães et al., 1988; Paciornik et al., 1995).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Aguiar et al., 1982; Reitz et al., 1983; Pedralli, 1986; Jarenkow, 1994).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Pedralli, 1986).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1967; Baitello & Aguiar, 1982; Silva & Leitão Filho, 1982; Dematê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Mantovani et al., 1989; Pagano et al., 1989; Custódio Filho et al., 1992; Pastore et al., 1992; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Torezan, 1995; Toledo Filho et al., 1997; Toledo Filho et al., 2000).



Mapa 34. Locais identificados de ocorrência natural de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990) ou clímax tolerante a sombra.

Características sociológicas: observa-se regeneração natural satisfatória da canela-sassafrás em vários estratos, na floresta primária.

Na floresta primária explorada, encontram-se plantas jovens poupadas da extração ou brotações de tocos ou raízes.

Não se constata regeneração na vegetação secundária. A dispersão é irregular e descontínua, chegando, em determinadas áreas, a constituir densos povoamentos. Em outras áreas, é rara e até inexistente.

Regiões fitoecológicas: *Ocotea odorifera* ocorre, principalmente, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Baixo-Montana, Submontana, Montana e Alto-Montana (Klein, 1979/1980; Guimarães et al., 1988) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997), onde ocupa o estrato intermediário e na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

Ela também é encontrada em menor número, na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial e Montana; na Floresta Estacional Decidual e nos campos rupestres ou de altitudes da Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais (Magalhães, 1956).

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas 18 árvores por hectare dessa espécie (Toledo Filho et al., 2000).

Em Itutinga, MG, Vilela et al. (1994) encontraram uma árvore por hectare.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul e na Serra de Paranapiacaba, SP, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, pequena a moderada no inverno, no sul de Minas Gerais, no centro e no leste do Estado de São Paulo, moderada, no norte do Espírito Santo e no sul da Bahia, com estação seca até 4 meses.

Temperatura média anual: 16,2°C (Castro, PR) a 23,6°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 12,2°C (Curitiba, PR) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9°C (Curitiba, PR) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -8,4°C (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Ocotea odorifera é exigente em solos, sendo considerada espécie indicadora de elevada fertilidade química.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, como férteis, profundos, com drenagem boa e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos são coletados quando passam da coloração verde para a violácea, com e sem a cúpula ou calota envoltória.

No primeiro caso, retira-se a calota manualmente, e macera-se a parte carnosa que envolve a semente.

Quando a semente fica totalmente limpa, é deixada em peneiras colocadas em ambiente ventilado, para a secagem.

Número de sementes por quilo: 650 (Lorenzi, 1992) a 1.200.

Tratamento para superação da dormência: a canela-sassafrás apresenta dormência dupla, tegumentar e de embrião, recomendando-se escarificação em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, associada a estratificação em areia úmida por 60 dias, devendo-se utilizar apenas uma camada de sementes.

Sem a superação de dormência, a germinação é irregular, prolongando-se por até 9 meses, após a semeadura.

Longevidade e armazenamento: as sementes da canela-sassafrás apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento, perdendo a viabilidade rapidamente, em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se fazer a semeadura em canteiros de estratificação, em areia, e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno de dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 1 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: hipógea, com início entre 20 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo fica geralmente entre 30% e 90%. As mudas atingem porte adequado para plantio 9 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: deve-se investigar a possível presença de fungos micorrízicos arbusculares nas raízes dessa espécie.

Cuidados especiais: espécie exigente quanto ao substrato na fase de produção de muda, requerendo matéria orgânica e adubação suplementar.

Propagação vegetativa: para evitar a extinção da canela-sassafrás, novos métodos de propagação estão sendo testados para auxiliar a conservação e a preservação genética da espécie. Os principais são a estaquia, a enxertia e a micropropagação.

O método mais usado foi o de estacas caulinares de ramos finos (Silva, 1984; Rodrigues, 1990). Contudo, o enraizamento das estacas nem sempre é conseguido (Molinari, 1989; Vicentini, 1995).

Atualmente, estuda-se a obtenção de mudas através de técnicas de cultura in vitro por meio de brotações epicórmicas, a partir de galhos de árvores adultas de canela-sassafrás, como fonte de explante (Jankowski & Graça, 1993). Zanette et al. (1995) utilizaram microestacas obtidas de brotação com 15 dias de idade.

Os resultados preliminares obtidos pelos autores indicaram a possibilidade de multiplicação a partir da utilização de 6-benzilaminopurina (BAP) e ácido a-naftalenoacético (ANA), obtendo-se até seis brotações por explante. Entretanto não obtiveram a regeneração de plântulas.

Oltramari et al. (1999) estão desenvolvendo por meio da variação somaclonal, estudos de seleção de linhagens com maior potencial biossintético, para produção de metabólitos secundários via culturas celulares.

Características Silviculturais

A canela-sassafrás é uma espécie esciófila, que exige sombreamento de baixa a média intensidade quando jovem. Ela é medianamente tolerante a baixas temperaturas, nos primeiros 5 anos de implantação, sofrendo intensamente com temperaturas negativas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial com os galhos distribuídos na fase jovem em pseudo-verticilos e inseridos em ângulos de 90°.

A desrama natural é deficiente, necessitando de desrama artificial, principalmente poda dos galhos.

Métodos de regeneração: as tentativas de plantio puro, a pleno sol, de canela-sassafrás não tiveram êxito. Todavia, em plantio misto a pleno sol, em solo fértil, a espécie mostra crescimento, forma e sobrevivência satisfatórias.

Recomenda-se plantio em linhas ou em grupos com vegetação matricial em faixas abertas em capoeirões e matas semidevastadas (Carvalho, 1983).

Há exemplo bem-sucedido, sob povoamentos, de *Pinus* de Região Temperada, em Santa Catarina (Embrapa, 1988). Essa espécie brota nos tocos e nas raízes, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

A canela-sassafrás possui fatores de reprodução e dispersão que dificultam sua regeneração natural: produção irregular de sementes, grande distanciamento entre árvores isoladas, diminuição cada vez maior, dos agentes polinizadores, predação dos frutos e sementes por pássaros e insetos, podridão de sementes por fungos e baixo vigor das sementes (Auer & Graça, 1995).

Soma-se a esses fatores, um número cada vez menor de matrizes na floresta, devido à exploração madeireira.

Ocotea odorifera está presente na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, na categoria de espécie em perigo (Brasil, 1992), necessitando urgentemente de um programa de preservação (Rizzini & Mattos Filho, 1986).

Em Santa Catarina, a canela-sassafrás está na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção (Klein, 1993) e no Paraná, está na categoria das espécies raras (Paraná, 1995).

No sul da Bahia, ela é muito rara (Rizzini, 1971). Algumas instituições já a tem listada em trabalhos de conservação in situ (Vieira, 1990; Salomão et al., 1992).

Crescimento e Produção

O crescimento da canela-sassafrás é muito lento (Tabela 30). A produção volumétrica obtida em Campo Mourão, PR, calculada por valores individuais, foi de 2,75 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ com casca.

Estima-se uma rotação mínima de 42 anos para o aproveitamento da espécie para a extração do safrol, baseando-se nos dados obtidos em Campo Mourão, PR, a fim de se obter uma tora com dimensão mínima de 40 cm de DAP, com casca.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da canela-sassafrás é moderadamente densa (0,70 a 0,80 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989).

Massa específica básica: 0,531 a 0,65 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990; Paula & Alves, 1997).

Cor: alburno e cerne muito variáveis, do pardo-claro-amarelado ao castanho-claro ou escuro, chegando a quase negro; são freqüentes veios longitudinais ou sombras mais escuras.

Tabela 30. Crescimento de *Ocotea odorifera* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Campo Mourão, PR[1]	12	4 x 2	91,6	7,33	10,0	LVdf
Colombo, PR(b)[1]	6	10 x 10	100,0	0,92	...	CHa
Colombo, PR(c)[1]	8	7 x 1,5	18,0	1,03	...	CHa
Colombo, PR(c)[1]	13	8 x 3	41,7	3,18	3,1	CHa
Colombo, PR(c)[1]	14	10 x 4	33,3	3,57	4,4	CHa
Foz do Iguaçu, PR[2]	2	4 x 3	6,6	0,60	...	LVdf
Irati, PR(b)[1]	3	8 x 8	100,0	0,80	...	Cxa
Irati, PR(b)[1]	7	10 x 8	100,0	1,40	...	Cxa
Jundiaí, SP[3]	18	...	...	8,44	11,0	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[4]	6	3 x 3	26,0	2,40	2,7	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	14,2	3,10	4,1	CHa
Paranaguá, PR(d)[1]	8	3 x 2	16,7	1,73	...	LVA

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; Cxa = Cambissolo Háplico alumínico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Andrade, 1961.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.

Características gerais: superfície lustrosa, brilhante e lisa; textura média e uniforme; grã direita, eventualmente diagonal. Cheiro forte, agradável e característico, e gosto levemente picante.

Durabilidade natural: madeira muito durável na água. Contudo, sob condições favoráveis ao apodrecimento, apresenta durabilidade natural reduzida, com resistência baixa ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: madeira com baixa permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a tratamentos sob pressão.

Secagem: apesar de sua densidade e retratibilidade média, a secagem da madeira é lenta, em virtude da presença de óleos essenciais.

Trabalhabilidade: fácil. Aceita bem o verniz.

Outras características: descrição anatômica, bem como propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de canela-sassafrás é indicada na fabricação de móveis, marcenaria, em construção civil, como vigas, caibros, ripas, tacos e tábuas para assoalho, portas trabalhadas, venezianas, painéis, paredes divisórias, rodapés, molduras, embalagens, caixotaria, miolo de portas, esquadrias, caixilhos, embarcações; produção de folhas faqueadas decorativas e acabamento interno. Madeira muito apreciada para tanoaria.

Energia: lenha de qualidade aceitável.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: foram detectados óleo volátil contendo safrol, pireno, felandreno e eugenol; taninos, mucilagens e resinas (Teske & Trentini, 1997).

Óleo essencial: em 1940, o industrial Otto Grimm iniciou, em Ribeirão do Tigre, Município de Rio do Sul, SC, em escala industrial, a produção de uma essência obtida por destilação a vapor dos troncos de árvores denominadas de canela-sassafrás (Gemballa, 1955).

Desde então, a madeira da canela-sassafrás foi largamente empregada na obtenção de óleo essencial, mediante destilação não só do tronco como das raízes, casca e folhas.

Esse óleo possui, entre seus constituintes, o safrol, com largo emprego na perfumaria e na medicina e como combustível nas naves espaciais e em outros setores industriais.

No Brasil, o safrol só é encontrado na Região Sul e no sul de Minas Gerais. O teor de óleo essencial no sul de Minas encontra-se em torno de 0,65% (Teixeira & Barros, 1992) e o encontrado em Santa Catarina é de 1%.

Nas outras regiões, a espécie apresenta, sob o ponto de vista químico, variedades fisiológicas, gerando óleo essencial contendo metil-eugenol (Mors et al., 1959; Gottlieb et al., 1962; Rizzini & Mors, 1976) bem como a presença de cânfora em algumas amostras de folhas e ausências em outras (Teixeira & Barros, 1992). Neste caso, ela é utilizada somente como madeira.

O safrol é utilizado na produção de substâncias sudoríferas, anti-reumáticas, anti-sifilíticas e diuréticas. É também empregado como repelente contra mosquitos.

O safrol brasileiro é substituto do óleo sassafrás norte-americano, extraído de *Sassafras albidum*, descoberto pelos espanhóis na Flórida, em 1538, quando os índios da América já prezavam muito suas virtudes medicinais (Teske & Trentini, 1997).

O Brasil já foi o maior produtor mundial de safrol, que era extraído da canela-sassafrás, principalmente em Santa Catarina.

Em 1991, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis — Ibama, proibiu o corte e a exploração de plantas nativas, como a canela-sassafrás. Desde então, o Brasil tornou-se importador de safrol.

Por tudo isso, passou-se a estudar outra espécie para obtenção do safrol. *Piper hispidinervium*, conhecida por pimenta-longa, uma planta aromática produtora de safrol de ocorrência Amazônica, vislumbra-se como espécie altamente promissora.

Alimentação animal: a forragem da canela-sassafrás apresenta 13% a 15,5% de proteína bruta e 6% a 7,3% de tanino (Leme et al., 1994).

Artesanato: no Paraná e em Santa Catarina, a utilização da canela-sassafrás é muito difundida na confecção de peças artesanais, principalmente de garrafas e barricas para armazenamento de aguardente de cana-de-açúcar, para a qual transfere o seu odor e gosto característico, tornando a bebida agradável e procurada pelos apreciadores.

Medicinal: as cascas e as flores da canela-sassafrás apresentam ação estimulante, sudorífera, diurética, carminativa, rubefasciente, analgésica, aromática e depurativa do sangue e por isso são utilizadas na medicina popular (Teske & Trentini, 1997).

A decocção ou infusão das flores é tida como depurativa e sudorífica, faz transpirar, é estimulante e auxilia na digestão. É usada também no tratamento de dermatoses e da gota.

O decoto ou cozimento das cascas é usado no tratamento de artrite reumatóide (Franco & Fontana, 1997; Körbes, 1995) e é útil também no tratamento de dermatose, fragilidade no sistema nervoso, no tratamento da sífilis e no combate da halitose (mau hálito).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a casca retirada do tronco da canela-sassafrás para tratar de dores em geral e de contusões (machucaduras) (Marquesini, 1995).

É indicada também no tratamento de afecções da pele (eczemas e psoríases), picadas de insetos, infestações do couro cabeludo (pediculose) e em casos de astenia psíquica e intelectual (Teske & Trentini, 1997).

O óleo extraído por destilação, principalmente do tronco, tem emprego terapêutico (Correa, 1926; Boiteux, 1947).

Paisagístico: pelo formato característico da copa, apresenta efeito paisagístico e ornamental, sendo recomendada para arborização urbana de praças e parques (Silveira & Kirizawa, 1986; Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada em recuperação de ecossistemas degradados e em revegetação de matas ciliares (Salvador, 1987; Salvador & Oliveira, 1989; Vilela et al., 1993).

Em Minas Gerais, a canela-sassafrás produziu 1,7 t/ha de biomassa (Drumond et al., 1997).

Principais Pragas e Doenças

Sementes muito infestadas por insetos. Apresenta uma doença foliar, que se manifesta nas superfícies dos limbos, na forma de múltiplas manchas foliares marrons a marrom-cinzas, contornadas por halo clorótico (Ferreira, 1989).

Espécies Afins

A imbuia (*Ocotea porosa*) é a espécie mais próxima da canela-sassafrás, da qual se separa facilmente pelo cheiro da casca.

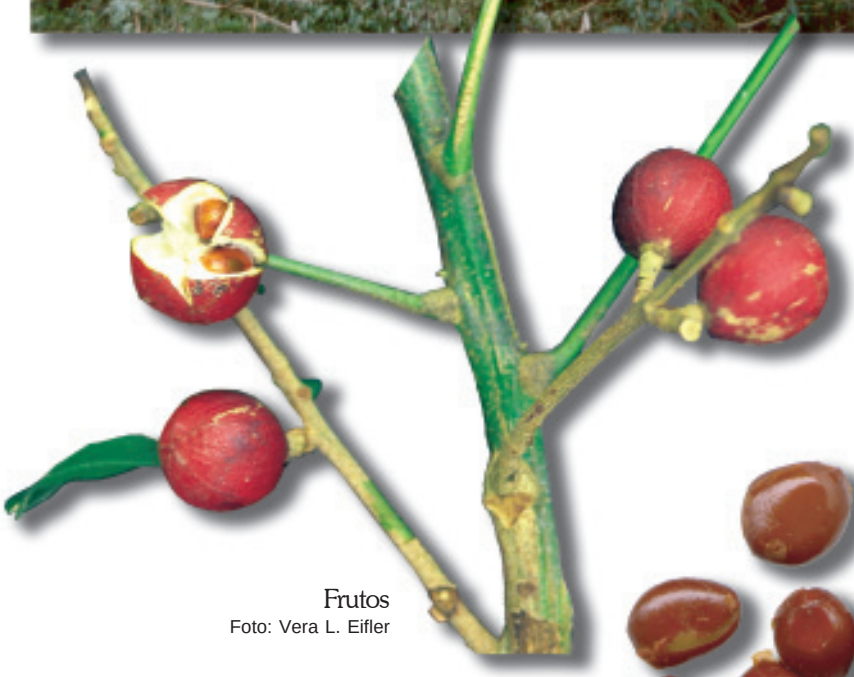
Canjarana

Cabralea canjerana subsp. *canjerana*

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca interna
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Canjarana

Cabralea canjerana subsp. *canjerana*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Meliaceae

Espécie: *Cabralea canjerana* (Vellozo) C. Martius subsp. *canjerana*, Martius, Syst. Mat. Med. Bras. 38, 1843.

Sinonímia botânica: *Cabralea glaberrima* Adr. Jussieu; *Cabralea cangerana* Saldanha da Gama; *Cabralea eichleriana* C. de Candolle; *Cabralea laevis* C. de Candolle; *Cabralea multijuga* C. de Candolle; *Cabralea oblongifolia* C. de Candolle; *Cabralea lagoensis* C. de Candolle

Nomes vulgares no Brasil: cacharana; caiarana, cambarana, caroba, cedro-ná e pindaiborana, em Minas Gerais; caierana; cajá-catinga, em Alagoas e em Pernambuco; cajá-espúrio; cajarana, no Paraná e no Estado de São Paulo; cajerana, canjerana-amarela, canjerana-branca, canjerana-vermelha e pau-santo, no Estado de São Paulo; cancherana; canharana, em Mato Grosso do Sul, no Paraná e em Santa Catarina; canherana; canjarana-vermelha; canjarana-do-litoral; canjerana, na Bahia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; canjerana-grande e canjerana-mirim, na Bahia; canjerana-de-prego; carirana; cedrahy e cedrohy, no Pará; cedro-canjerana, na Bahia, no Espírito Santo e em Minas Gerais; cedro-macho, na Bahia e no Espírito Santo; pau-de-santo, na Bahia e em Minas Gerais; e vanjarana-vermelha.

Nomes vulgares no exterior: cancharana, na Argentina; cedro ra, no Paraguai; requia blanca, no Peru, e trompillo macho, na Bolivia.

Etimologia: *Cabralea* é uma homenagem a Pedro Alvares Cabral, descobridor do Brasil, em 1500; o termo *canjerana* provém do tupi-guarani acauá (cajá) e rana (falso), é o nome da árvore dado pelos silvícolas (Klein, 1984).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 5 a 20 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo alcançar até 35 m de altura e 230 cm de DAP, na idade adulta (Castiglioni, 1975).

Tronco: cilíndrico, reto ou geralmente tortuoso. Fuste com até 13 m de comprimento (Durlo & Denardi, 1998). Nos indivíduos maiores, adultos ou muito idosos, presença de raízes tabulares proeminentes.

Ramificação: dicotômica. Copa larga e arredondada, com folhagem verde-escura, apresentando diâmetro de copa entre 1,00 a 10,40 m (Durlo & Denardi, 1998).

Folhas: opostas, compostas, com 30 a 90 cm de comprimento e 10 a 20 pares de folíolos opostos com até 15 cm de comprimento. Geralmente as folhas são paripinadas, mas às vezes, possuem um folíolo terminal vestigial. Os folíolos são providos de pontos e linhas translúcidas.

Flores: com coloração branco-esverdeada, pequenas, aromáticas, reunidas em inflorescência em tirsos axilares, com 6 a 25 cm de comprimento.

Fruto: cápsula globosa ou elipsóide, com ápice arredondado e base estreitada de cima para baixo, às vezes com um robusto suspensor, ficando enrugada quando seca e escuro-marrom, com ou sem lenticelas proeminentes; deiscência septífraga, inicialmente carnosa, espessa, provida de 4 a 5 valvas e grossa coluna central e angulosa após a abertura, com cerca de 18 a 43 mm de diâmetro se fechado, e 6 cm se aberto.

O epicarpo é glabro, inicialmente vermelho-claro e salpicado de verde, passando a vermelho-escuro na maturação.

O fruto possui um látex branco e pegajoso. Os frutos contêm 1 a 10 sementes, reunidas em diásporos de 1 ou 2 sementes em cada lóculo. Cada fruto pesa, em média, 15,54 g (Eibl et al., 1994).

Sementes: ovóides, com 6 a 17 mm de comprimento e 6 mm de largura, verdes anteriormente à maturação. Quando maduras, acham-se envoltas por um tegumento arilóide, vermelho-alaranjado, de origem funicular, macio, carnoso, que libera uma secreção leitosa.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita ou dióica (Pennington, 1981).

Vetor de polinização: provavelmente mariposas (Morellato, 1991).

Floração: em agosto, no Distrito Federal; de setembro a dezembro, no Estado de São Paulo; de setembro a janeiro, no Paraná; de outubro a dezembro, em Santa Catarina; de outubro a janeiro, no Estado do Rio de Janeiro; em novembro, em Minas Gerais; e de fevereiro a março, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a outubro, no Estado do Rio de Janeiro; de junho a janeiro, no Paraná; de julho a agosto, na Bahia; de julho a dezembro, no Rio Grande do Sul; de agosto a janeiro, no Estado de São Paulo; de setembro a dezembro, no Distrito Federal e em dezembro, em Minas Gerais. No Paraná, plantada em solos férteis, a frutificação iniciou-se aos 3 anos de idade.

Uma característica dessa subespécie é ter flores e frutos maduros na mesma época (Pennington, 1981). Entretanto, Rizzini (1977), observou no Parque do Itatiaia, RJ, frutos temporões, amadurecidos 8 meses antes da época própria, cujas sementes provaram possuir as mesmas características germinativas que se observaram com sementes de frutos normalmente maduros.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente por aves, atraídas pela cor alaranjada do arilo. Pizo (1997) relata que o número de aves dispersoras das sementes dessa espécie está relacionado com o tamanho dos fragmentos.

Assim, num fragmento florestal maior, ele assinalou 35 espécies de aves, sendo *Tityra cayana*, Tirannidae o principal dispersor, e no fragmento menor, 14 espécies de aves, sendo *Vireo olivaceus*, Vireonidae, o mais importante dispersor.

Por sua vez, Pizo (1995) também constatou que as sementes de canjarana, no solo, são intensamente atacadas por roedores e insetos predadores e formigas Ponerinae podem atuar como dispersoras secundárias das sementes ariladas que caem sob as copas.

Ocorrência Natural

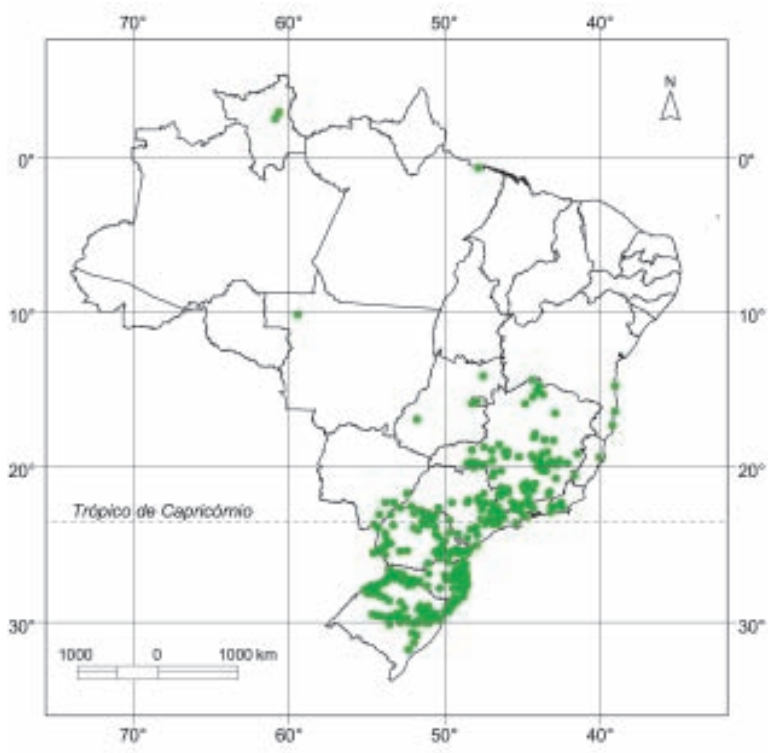
Latitude: 10º N na Costa Rica a 31º 30' S no Brasil, no Rio Grande do Sul. O limite Norte no Brasil dá-se na Serra dos Surucucus, em Roraima, a aproximadamente 2º 30' N.

Variação altitudinal: de 10 m, no litoral das Regiões Sul e Sudeste a 2.000 m de altitude, em Campos do Jordão, SP (Robim & Pfeifer, 1989), no Brasil. A espécie atinge até 2.500 m de altitude, na Bolívia (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* ocorre na Costa Rica (Pennington, 1981); no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), na Guiana (Pennington, 1981), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no Peru (Pennington, 1981).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 35):

- Amapá (Pennington, 1981).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973; Rizzini & Mattos Filho, 1974).
- Espírito Santo (Jesus, 1988; Lopes et al., 2000).
- Goiás (Imaña-Encinas & Paula, 1994; Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso (Pennington, 1981).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Bustamante, 1948; Azevedo, 1962; Magalhães & Ferreira, 1981; Giulietti et al., 1987; Brandão et al., 1989; Pastore & Berzaghi, 1989; Brandão & Gavilanes, 1990; Campos & Landgraf, 1990; Brandão & Magalhães, 1991; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Gavilanes, 1992; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão & Araújo, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Rossi, 1994; Brandão et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Pinheiro, 1996; Pedralli et al., 1997).
- Pará (Pennington, 1981).
- Paraná (Paraná, 1968; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Rotta, 1977; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Inoue et al., 1984; Klein, 1985; Silva, 1985; Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Pastore & Berzaghi, 1989; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Silva, 1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Silva, 1990; Soares-Silva et al., 1992; Roderjan, 1994; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Lacerda, 1999; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Pernambuco (Lima, 1970).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Mello, 1950; Azevedo, 1962; Pennington, 1981; Guedes, 1988; Guimarães et al., 1988; Costa et al., 1992; Piratininga-Azevedo, 1999).
- Roraima (Pennington, 1981).
- Rio Grande do Sul (Girardi, 1975; Lindemam et al., 1975; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Longhi et al., 1986; Bueno et al., 1987; Brena et al., 1988; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997; Durlo & Denardi, 1998; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Reis et al., 1992; Negrelle, 1995).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; De Grande, 1981; Baitello & Aguiar, 1982; Silva, 1982; Silva & Leitão Filho, 1982; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Custodio Filho, 1989; Mantovani et al., 1989; Rodrigues et al., 1989; Vieira et al., 1989; Durigan & Dias, 1990; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Robim et al., 1990; Costa & Mantovani, 1992; Custodio Filho et al., 1992; Pastore et al., 1992; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Melo & Mantovani, 1994; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Torezan, 1995; Toledo Filho et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Durigan et al., 1999; Toledo et al., 2000).
- Distrito Federal (Pereira, 1982; Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998; Walter & Salles, 2000).



Mapa 35. Locais identificados de ocorrência natural de canjarana (*Cabralea canjerana*, subsp. *canjerana*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Sousa-Silva et al., 1999), secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990; Vaccaro et al., 1999) ou clímax tolerante à sombra (Rondon Neto et al., 1999).

Características sociológicas: a canjarana se faz presente na vegetação secundária, principalmente nos capoeirões e na floresta secundária, tanto em clareiras com menos de 60 m^2, como em clareiras com mais de 100 m^2 (Costa & Mantovani, 1992). É árvore longeva, podendo ultrapassar 300 anos de idade.

Regiões fitoecológicas: *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* é espécie com ocorrência na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Terras Baixas/Baixo-Montana, Submontana, Montana e Altomontana/Montana (Guimarães et al., 1988; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan, 1994) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica); na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial (mata ciliar), Submontana e Montana; na Floresta Estacional Decidual, na formação Baixo-Montana e Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas formações Submontana e Montana (Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990).

Eventualmente nos campos rupestres ou de altitude; no Cerradão (Brandão & Gavilanes, 1992); na Caatinga Arbórea Aberta ao longo dos rios Verde e São Francisco, no norte de Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994), e na Restinga (De Grande, 1981).

A canjarana ocupa posição intermediária na floresta, raramente é dominante ou emergente. Na Bolívia, é encontrada no Bosque Amazônico até o Bosque Montano úmido (Killean et al., 1993).

Densidade: numa área inventariada da Floresta Estacional Semidecidual, a canjarana representou 3,92% da distribuição das essências de maior valor econômico, no Parque Nacional do Iguaçu, no Paraná, sendo encontradas 6,3 árvores por hectare (Paraná, 1968).

Na Selva Misionera, na Argentina, ocorre com uma freqüência de 0,75 a 6 árvores por hectare (Gartland et al., 1997), mas em outra área inventariada, em Misiones, essa espécie representou valores entre 10 a 20 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

No Estado de São Paulo, em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, foram encontradas 18 árvores por hectare na encosta da área (Toledo Filho et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 850 mm (Minas Gerais) a 3.700 mm (no Estado de São Paulo).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (exceto o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, a forte, com estação seca até 6 meses, no norte e sudeste de Minas Gerais e no norte de Mato Grosso.

Temperatura média anual: 13,4ºC (Campos do Jordão, SP) a 24,4ºC (Januária, MG).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2ºC (Campos do Jordão, SP) a 22,1ºC (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9ºC (Curitiba, PR) a 26,5ºC (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -8,4ºC (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

A canjarana ocorre naturalmente em vários tipos de solos, de fertilidade química boa aos de fertilidade baixa, principalmente os situados nos altos dos morros. Contudo, apresenta melhor crescimento em solo fértil, com propriedades físicas adequadas, como profundo, com boa disponibilidade hídrica, boa drenagem e textura argilosa e areno-argiloso.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos são considerados maduros quando passam para a coloração avermelhada e são procurados por aves. Devem ser colhidos na árvore. Os frutos abertos naturalmente apresentam maior germinação inicial (Frassetto & Menezes, 1997).

Quando coletados e deixados ao ar livre, os frutos murcham e não abrem. A deiscência pode ser induzida colocando-os em sacos de polietileno com serragem seca e fechados hermeticamente, em temperatura ambiente (Inoue, 1978).

O tempo necessário para a abertura completa dos frutos é de 12 dias. Em seguida, as sementes são

lavadas para a extração da polpa (arilo) e postas a secar em ambiente ventilado.

Em frutos colhidos 2 meses antes da queda e da abertura natural das cápsulas, as sementes estão demasiadamente imaturas para germinar (Rizzini, 1977).

Número de sementes por quilo: 1.200 (Lorenzi, 1992) a 6.157 (Kuniyoshi, 1983). Segundo Eibl et al. (1994) o número médio de frutos por quilo é 78.

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes de canjarana apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994), tendendo a perder rapidamente a viabilidade. Não é aconselhável o armazenamento; não se conhecem métodos eficazes. O período de tempo e o tipo de embalagem afetam a viabilidade durante o armazenamento das sementes (Frassetto & Menezes, 1997).

O saco de polietileno mantém a germinação inicial por período maior do que o armazenamento em ambiente aberto, mas o saco de filó, com casca de arroz umedecida, na temperatura de 5°C, prolonga a viabilidade das sementes, sendo capaz de apresentar 50% da germinação inicial até 120 dias.

Sementes armazenadas em sala perderam integralmente a faculdade germinativa inicial, entre 10 (Longhi et al., 1984) a 60 dias (Marchetti, 1984). Em sementes armazenadas em câmara fria, ocorrem ataques de fungos que prejudicam o lote (Kuniyoshi, 1983).

Sementes com faculdade germinativa inicial de 93%, armazenadas em vidro hermeticamente fechado e em saco de polietileno, em câmara fria (3% a 5°C e 86% de UR), aos 105 dias apresentaram germinação, respectivamente, 39% e 1%, mostrando a importância de escolher o recipiente correto (Zanon & Carpanezzi, 1993).

Germinação em laboratório: sementes de canjarana germinaram igualmente bem tanto à luz quanto à obscuridade (RizzinI, 1977). Em areia, a germinação revelou-se algo inferior do que em placa de Petry; não foi encontrada substância inibidora do crescimento.

Para Moschetta & Beltrati (1995), as sementes alcançam 77% de germinação em temperaturas de 25°C a 30°C, entre 5 e 15 dias, após armazenagem de até 7 dias em condições ambientais. A temperatura de 20°C é a que permite maior germinação das sementes (Frassetto & Menezes, 1997).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as mudas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 2 a 4 semanas após a germinação. O sistema radicial da canjarana é fasciculado, superficial e muito ramificado.

Germinação: epígea, com hipocótilo muito curto, resultando na permanência dos cotilédones, maciços e carnosos, ao nível do solo (Moscheta & Beltrati, 1995). Conforme a profundidade da semeadura, o tipo epígeo pode ser mascarado (Kuniyoshi, 1983).

Para Gartland et al. (1997), no estágio de plântulas, apresenta cotilédones hipógeos. A germinação ocorre, em geral, entre 13 a 73 dias após a semeadura, em viveiro. Em laboratório, Rizzini (1977) obteve 100% de germinação entre 3 a 10 dias.

A taxa germinativa é variável, de 40% até 93%; em média 60%. Sementes com remoção da polpa apresentaram 78% de germinação contra 46% de germinação sem remoção da polpa (Marchetti, 1984). As mudas atingem porte adequado para plantio aos 6 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie associam-se com fungos micorrízicos arbusculares (Carvalho, 1996).

Propagação vegetativa: a canjarana propaga-se por estaquia através do método da garfagem em fenda cheia, apresentando 50% de pegamento após 30 dias (Silva, 1982).

Características Silviculturais

A canjarana é uma espécie umbrófila na fase juvenil (Galvão, 1986) ou esciófila (Ortega, 1995); entretanto, segundo Sousa-Silva et al. (1999) ela demonstra ter plasticidade suficiente para tolerar ampla variedade de ambientes luminosos. Essa espécie não tolera baixas temperaturas, no estágio juvenil.

Hábito: apresenta crescimento monopodial na fase jovem, boa forma de fuste, com poucas ramificações laterais até a metade da altura. Apresenta desrama natural até metade da altura, necessitando de poda dos galhos para aumento da altura útil.

Métodos de regeneração: a canjarana pode ser plantada a pleno sol, em plantio misto, associada com espécies pioneiras, ou em vegetação matricial arbórea, em mistura com outras espécies, em faixas largas abertas na vegetação secundária e plantada em linhas ou em grupos.

Apresenta brotação vigorosa após corte, com numerosos brotos no colo e pelo tronco, desenvolvendo troncos múltiplos.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada na arborização de culturas ou na arborização de pastos (Baggio & Carvalho, 1990).

Melhoramento Genético

Há variações acentuadas em crescimento entre as origens de *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* plantadas pela Embrapa Florestas, destacando-se as de Cascavel e de Fênix, ambas no Paraná.

Em plantios realizados em Santa Helena no oeste do Paraná, observou-se a superioridade de crescimento em altura da origem Fênix no norte do Paraná sobre a origem local (Tabela 31).

Crescimento e Produção

A canjarana tem comportamento silvicultural superior ao do cedro (*Cedrela fissilis*), principalmente por ser menos danificada pela broca-dos-ponteiros (*Hypsipyla grandella*) (Embrapa, 1988). Seu crescimento é bastante variável, conforme a Tabela 31, desde lento a moderado. A maior produtividade volumétrica obtida nos plantios foi 13,50 $m^3.ha^{-1}.$ ano^{-1}, aos 10 anos.

Na Tabela 31, observa-se no plantio com 6 anos em Santa Helena, PR, a superioridade em todos os parâmetros medidos, do plantio misto a pleno sol, sob o plantio puro a pleno sol.

Em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul, Durlo & Denardi (1998), encontraram para essa espécie, fator de forma entre 0,40 a 0,94.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da canjarana é leve (0,45 a 0,56 g . cm^{-3}), a 12% de umidade (Paraná, 1979), e moderadamente pesada (0,61 a 0,75 $g.cm^{-3}$) a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989; Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,55 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno é de coloração branca ou róseo-amarelada e o cerne castanho a castanho-avermelhado ou vermelho-escuro, uniforme.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa, atraente, com vivos reflexos nas faces radiais; textura média e lisa ao tato; grã direita a irregular. Cheiro agradável, pouco acentuado, quando verde e ausente, quando seca; gosto imperceptível.

Durabilidade natural: apresenta resistência satisfatória ao ataque de organismos xilófagos em condições favoráveis ao apodrecimento, apresentando durabilidade natural de média a alta.

Preservação: apresenta baixa permeabilidade às soluções preservantes sob pressão.

Secagem: observa-se, mesmo após a laminação e secagem das lâminas, exsudação de material resinoso, depositado sobre a superfície da lâmina (Paraná, 1979). Não há conclusões sobre as características de secagem da madeira de canjarana (Jankowsky et al., 1990).

Trabalhabilidade: fácil, proporcionando bom acabamento.

Outras Características

- A canjarana fornece madeira com qualidades próximas às do cedro (*Cedrela fissilis*), sendo mais durável.
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Mello (1950) e Paraná (1979).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de canjarana é indicada para confecção de estruturas de móveis, marcenaria, carpintaria, caixas, embalagens, esteios, cabos de vassoura, obras de entalhe como estatuetas e imagens de santos e tornearia.

Em construção civil, é usada em acabamentos internos; molduras, rodapés, venezianas, ripas, esquadrias, caibros, miolo de compensados, etc. Como madeira roliça é utilizada principalmente em mourões.

Energia: produz lenha de qualidade razoável.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: Gottlieb & Mors, 1980 encontraram, nessa espécie, Ocotillol e outros produtos.

Inseticida: o suco dos frutos tem ação inseticida, devendo, ser tóxico aos animais.

Matéria tintorial: extrai-se, da casca, um corante vermelho, utilizado na indústria de tinturaria, principalmente para tingir pelegos de lã.

Óleos essenciais: presença muito intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Perfume: extraído das flores, é usado na indústria de perfumaria, devido ao seu intenso aroma.

Tabela 31. Crescimento de *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* em experimentos no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	33,3	2,22	...	...	PVAd
Adrianópolis, PR[1]	5	4 x 4	93,7	5,90	7,1	...	PVAd
Campo Mourão, PR[1]	12	4 x 2	70,0	8,20	12,1	3,45	LVdf
Cascavel, PR[2]	10	3 x 2	100,0	10,11	16,5	13,50	LVdf
Colombo, PR(c)[1]	8	7 x 1,5	15,0	1,66	...	...	CHa
Colombo, PR(d)[1]	11	10 x 1,5	95,2	2,08	...	...	CHa
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	83,3	0,93	...	...	CHa
Dois Vizinhos, PR[3]	14	2 x 2	88,9	9,20	13,3	10,45	LVdf
Fênix, PR[4]	2	2 x 2	66,7	2,51	3,3	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	3	4 x 3	53,3	1,90	...	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	4	4 x 3	80,0	3,07	5,01	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	4 x 2,5	41,6	6,40	8,4	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	3 x 3	69,7	9,59	14,2	6,55	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	11	4 x 4	100,0	10,09	14,0	4,40	LVdf
Ibirama, SC(c)[1]	2	3 x 1	96,0	0,75	...	...	...
Irati, PR[1]	2	3 x 2	71,2	0,45	...	...	Cxa
Irati, PR(c)[6]	7	3 x 1	21,4	1,19	...	...	LVd
Jundiaí, SP[7]	18	...	...	10,90	16,0	...	...
Laranjeiras do Sul, PR[8]	6	3 x 3	66,7	3,58	6,1	...	LVdf
Mamburê, PR[4]	3	2 x 2	68,7	3,80	5,7	...	LVdf
Paranaguá, PR[1]	7	3 x 1,5	16,7	2,22	3,2	...	LVA
Quedas do Iguaçu, PR[8]	8	4 x 3	38,5	6,86	8,7	...	LVdf
Rolândia, PR[9]	5	3 x 2,5	100,0	5,90	8,6	...	LVdf
Santa Helena, PR(e,g)[10]	4	3 x 3	90,4	7,26	9,2	...	LVef
Santa Helena, PR[10]	6	4 x 4	31,2	4,24	5,9	...	LVef
Santa Helena, PR(e,g)[10]	11	3 x 3	83,1	9,92	12,2	4,85	LVef
Santa Helena, PR(f)[10]	8	4 x 3	86,6	6,85	9,5	...	LVef
Santa Helena, PR(h)[11]	10	3 x 3	31,2	12,00	14,8	...	LVef
Santa Helena, PR(g,i)[10]	10	4 x 4	93,7	11,63	13,7	...	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado por valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Abertura de faixas em povoamento de *Pinus* sp e plantio em linha.
(e) Plantio puro a pleno sol (plantio comprobatório, com 625 árvores plantadas).
(f) Origem local.
(g) Origem Fênix, PR (sementes coletadas de dez árvores).
(h) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(i) Plantio misto a pleno sol.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Ocepar.
[3] Silva & Torres, 1992.
[4] Carvalho & Costa, 1981.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Carvalho, 1982.
[7] Andrade, 1961.
[8] Embrapa Florestas / Araupel.
[9] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[10] Itaipu Binacional.

Saponinas: presença intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Substâncias tanantes: a casca apresenta tanino em pequena porcentagem (Mainieri & Chimelo, 1989), porém, no lenho, a presença de tanino é intensa (Sakita & Vallilo, 1990).

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 14,4% a 14,8% de proteína bruta e 5,4% a 6,5% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: a canjarana produz flores melíferas (Ramos et al., 1991), produzindo pólen e néctar (Reis et al., 1992).

Medicinal: na medicina popular, a canjarana é empregada como poderoso reconstituinte nos estados anêmicos. Do suco leitoso, que escorre da casca, faz-se um chá para combater doenças de pele, diarréias, prisão de ventre, febres e hidropisia.

O decocto da casca, principalmente o da raiz, é tido como purgativo, antidispéptico, antitérmico, adstringente, emético e abortivo, devendo ser usado em doses moderadas. As folhas também têm propriedades antitérmicas (Klein, 1984).

Para os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina, as sementes e a casca do caule da canjarana são indicadas no tratamento de manchas brancas da pele (micose), meningite, dor de cabeça, primeiro banho do bebê, para prevenir a hipertermia (Marquesini, 1995).

O chá da casca é adstringente, fortificante na convalescença (recuperação da saúde), muito usado no combate de disenterias e artrites.

O uso externo da casca fervida pode ser aplicado em feridas e inflamação dos testículos (Franco & Fontana, 1997). O cozimento das cascas serve para combater dispepsias, febres, prisão de ventre, diarréias, hidropisia e afecções da pele (Körbes, 1995).

Paisagístico: pelo aspecto atraente da sua folhagem e dos frutos, é recomendada para plantio em praças, parques, jardins, canteiros centrais de avenidas, rodovias, áreas para estacionamento de veículos e arborização de represas (Sanchotene, 1985; Salvador & Oliveira, 1989). Contudo, não deve ser utilizada em calçadas, em virtude do elevado porte que adquire e, principalmente, do sistema radicial superficial de que é dotada.

Reflorestamento para recuperação ambiental: o arilo que envolve as sementes da canjarana é consumido e disseminado pelas aves e por pequenos mamíferos, como o mono-carvoeiro ou *Brachyteles arachnoides* (Moraes, 1992). Em restauração de mata ciliar, a espécie suporta inundação (Durigan & Nogueira, 1990).

Principais Pragas

A canjerana é pouco afetada pela broca-das-meliáceas (*Hypsipyla grandella*), comparativamente ao cedro (*Cedrela fissilis*).

Espécies Afins

O gênero *Cabralea* Juss., é atualmente representado por uma única espécie, dividida em duas subespécies: *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* e *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha*.

Essa última, conhecida por canjerana-do-cerrado, é restrita a áreas secas em Cerrado ou campos rupestres ou de altitude, entre 800 e 1.300 m de altitude, em Minas Gerais e em Goiás (Pennington, 1981); sua altura oscila entre 1 e 2 m (Rizzini, 1977). Pennington (1981) apresenta algumas diferenças morfológicas importantes:

- Subespécie *canjerana* apresenta folíolos glabros na superfície inferior, 10 a 15 cm de comprimento por 3 a 5 cm de largura. Pétalas com 7 a 10 mm de comprimento.
- Subespécie *polytricha* apresenta folíolos pubescentes na superfície inferior, com cerca de 5,5 cm de comprimento por 1,6 cm de largura. Pétalas medindo 5 a 7 mm de comprimento.

Capixingui

Croton floribundus

Árvore (Londrina, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos

Casca externa

Folha
Foto: Vera L. Eifler

Capixingui

Croton floribundus

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Croton floribundus* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Euphorbiales

Família: Euphorbiaceae

Espécie: *Croton floribundus* Lund, ex Didr.; Kjoeb. Videmsk. Meddel, 1857.

Sinonímia botânica: *Croton asper* Desv.; *C. floribundus* Spreng.

Nomes vulgares: capexinguí, em Minas Gerais e em São Paulo; capoeira-preta, sangra-d'água e tapixingui, em Minas Gerais; lixeira, no Paraná; sangue-de-dragão; sangue-de-drago; urucurana; velame, na Bahia e em Minas Gerais; e velame-de-cheiro, no Ceará.

Etimologia: o termo *Croton* provém do nome grego Croton (carrapato); a semente tem semelhança com esse inseto. Os antigos gregos chamavam de croton o *Ricinus communis* (mamoneira), também da família das euforbiáceas, por sua semente se assemelhar a um carrapato (Smith et al., 1988); *floribundus* é porque floresce em abundância.

Descrição

Forma biológica: grande arbusto, com 5 a 10 m de altura e 15 a 30 cm de DAP. Árvore semicaducifólia, podendo atingir até 20 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, cilíndrico e curto. Fuste com até 6 m de comprimento.

Ramificação: cimosa. Copa arredondada, aberta, com ramos cilíndricos.

Casca: com espessura de até 12 mm. A casca externa é cinzento-escura, lisa a quase lisa quando jovem e áspera quando adulta. A casca interna é róseo-clara; quando ferida, é pegajosa, exsudando látex aquoso incolor que logo se torna preto.

Folhas: simples, alternas, com estípulas; limbo ovado ou elíptico a lanceolado, com 8 a 12 cm de comprimento por 5 a 6 cm de largura; base cordiforme ou obtusa; ápice agudo; face superior brilhante, verde-escura quando nova e com

tonalidade vermelha a alaranjada quando velha, antes de cair, face inferior branca, com pêlos estrelados; ambos os lados bem ásperos, lembrando lixa, de onde vem o nome popular lixeira. Nervuras peninérveas; pecíolo provido de indumento estrelado; a folha, quando arrancada, exsuda abundante látex aquoso.

Flores: amareladas, reunidas em inflorescências de até 30 cm de comprimento.

Fruto: cápsula seca esquizocarpo, tricoca, com deiscência explosiva elástica, contendo três sementes.

Semente: arredondada e albuminosa, coriácea, lembrando pequena bolinha, de cor preta, medindo, em média, 4,7 mm de comprimento por 4,4 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta monóica; as flores masculinas estão localizadas na parte superior e as femininas na parte inferior dos racemos pendentes que crescem nas extremidades dos ramos laterais das árvores.

Vetor de polinização: geralmente diversos insetos pequenos (Morellato, 1991), por abelhas (Kuhlmann & Kuhn, 1947) e pelo vento (Leitão Filho, 1995).

Floração: de julho a setembro, em Minas Gerais; de outubro a dezembro, no Paraná; de outubro a janeiro, em São Paulo e, de novembro a fevereiro, no Rio de Janeiro.

Frutificação: os frutos amadurecem de novembro a abril, em São Paulo e de fevereiro a março, no Paraná. O processo reprodutivo inicia precocemente, cerca de 3 anos após o plantio.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica; principalmente barocórica, por deiscência explosiva nos dias quentes. Faz parte do banco de sementes do solo. A espécie também é dispersa por aves granívoras e por formigas saúvas (*Atta* spp.) e quem-quens (*Acromyrmex* spp.) (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Ocorrência Natural

Latitude: 9º 30' S em Pernambuco a 24º 30' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 250 m, no Espírito Santo a 1.300 m de altitude, em Minas Gerais (Pedralli et al., 1997).

Distribuição geográfica: *Croton floribundus* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 36):

- Espírito Santo (Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Magalhães, 1956; Finger, 1977; Brandão & Gavilanes, 1990; Vieira, 1990; Brandão, 1992; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão & Araújo, 1994; Vilela et al., 1994; Gavilanes et al., 1995; Pedralli et al., 1997; Rondon Neto et al., 1999; Carvalho et al., 2000).
- Paraná (Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Alves, 1998).
- Estado do Rio de Janeiro
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Assumpção et al., 1982; Baitello, 1982; Bertoni et al., 1982; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Mantovani et al., 1989; Morellato et al., 1989; Pagano et al., 1989a e b; Vieira et al., 1989; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Salis, 1990; Gandolfi, 1991; Costa & Mantovani, 1992; Maltez et al., 1992; Ortega & Engel, 1992; Toledo et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Rossi, 1994; Costa & Mantovani, 1995; Durigan & Leitão Filho, 1995; Durigan et al., 1996; Rozza & Rodrigues, 1996; Primavesi et al., 1997; Toledo et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Camargo & Cavassan, 1999; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).

A ocorrência dessa espécie no sul do Ceará, citada por Braga (1976), não é confirmada por Fernandes (1990).

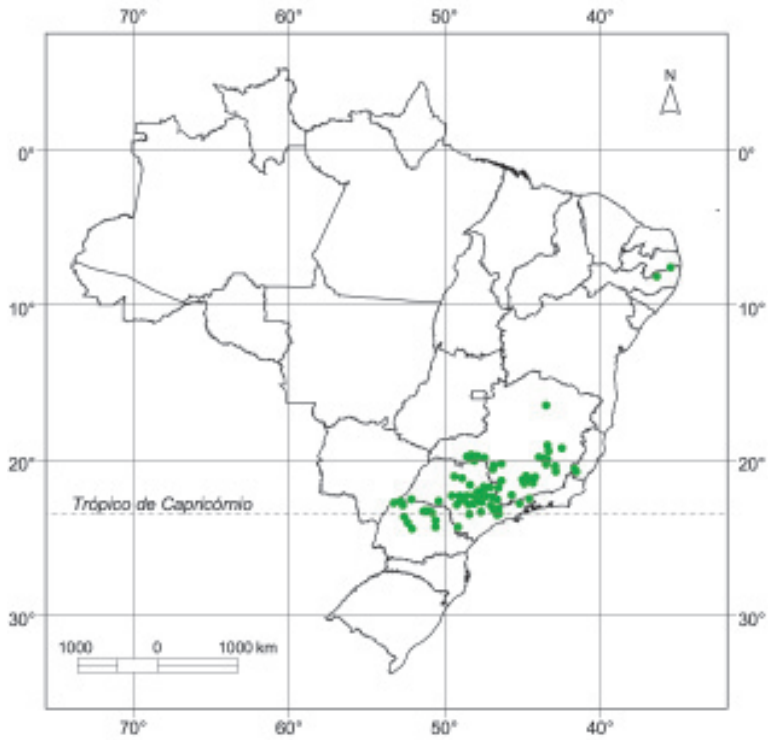
Observações Ecológicas

Grupo sucessional: espécie pioneira (Durigan & Nogueira, 1990; Ferretti et al., 1995; Rondon Neto et al., 1999).

Características sociológicas: o capixingui é comum na vegetação secundária, em capoeiras e capoeirões, onde ocorre em clareiras com menos de 60 m^2 (Costa & Mantovani, 1992).

É também invasor de pastagens, resistindo bem às alterações ambientais. Ocorre apenas no estrato superior, com indivíduos agregados (Durigan et al., 1996). Num hectare de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídual secundária, em Campinas, SP, foram amostrados 262 indivíduos na fase de plântulas e jovens (Danciguer et al., 1997).

Não é árvore longeva, mas é bem mais que *Trema micrantha* (ver Crindiúva), uns 15 a 30 anos.



Mapa 36. Locais identificados de ocorrência natural de capixingui (*Croton floribundus*), no Brasil.

Regiões fitoecológicas: *Croton floribundus* é espécie típica da vegetação secundária da Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial, Submonta e Montana.

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas 36 árvores por hectare junto ao rio, e 9 árvores na encosta da área, dessa espécie (Toledo Filho et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.100 mm no Paraná e no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas periódicas, concentradas no verão.

Deficiência hídrica: pequena, com estação seca pouco pronunciada.

Temperatura média anual: 18,3°C (Telêmaco Borba, PR) a 22,3°C (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5°C (Telêmaco Borba, PR) a 18,7°C (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais quente: 22,1°C (Lavras, MG) a 25,1°C (Jaú, SP).

Temperatura mínima absoluta: -7 ,1°C (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa), subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Aw).

Solos

Croton floribundus é encontrada naturalmente, principalmente, em solos férteis de boa drenagem e textura que varia de areno-argilosa a argilosa. É encontrada, também, em solos de fertilidade química baixa e de textura arenosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a abertura espontânea e apresentarem coloração verde-cinza; isto é facilmente notado pelos estalos provocados pela deiscência explosiva em dias de sol quente. A extração das sementes deve ser feita através da trilha manual ou da secagem ao sol.

Número de sementes por quilo: 24.900 (Lorenzi, 1992) a 30 mil (Wasjutin, 1958).

Tratamento para superação da dormência: quanto ao comportamento da germinação, as sementes de capixingui mostram ser termossensíveis e, quanto ao tipo de dormência, apresentam dormência endógena, necessitando de alternância de temperatura para facilitar a germinação.

Longevidade e armazenamento: as sementes do capixingui apresentam viabilidade curta, não ultrapassando 4 meses (Lorenzi, 1992). Contudo, utilizando-se do teste de Tetrazólio, elas apresentaram 100% de sementes viáveis após 22 meses (Guardia & Pagano, 1996).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser efetuada 3 a 5 semanas após o início da germinação. Barbosa et al. (1999) recomendam o uso de 50% de terra de barranco + 50% de plantmax, como substrato para os tubetes.

Germinação: epígea, com início entre 4 e 90 dias após a semeadura. Em condição de laboratório, obteve-se até 78% de germinação (Ferretti et al., 1995). Todavia, em viveiro, a taxa de germinação geralmente é baixa, até 50%. As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 4 meses após a germinação. Mudas de raiz nua apresentam bom pegamento.

Associação simbiótica: mudas de capixingui são altamente dependentes das associações com fungos micorrízicos arbusculares (Nisizaki & Zangaro Filho, 1996).

Características Silviculturais

O capixingui é uma espécie heliófila; não é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial quando jovem, e desrama natural satisfatória.

Métodos de regeneração: o sistema de plantio adequado para o capixingui é o plantio puro a pleno sol. Brota com vigor da touça, após corte.

Crescimento e Produção

O capixingui apresenta crescimento moderado (Tabela 32), com incremento médio anual em volume com casca de até 6,40 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, em Telêmaco Borba, PR (Speltz, 1968). Contudo, Kageyama et al. (1991) apresentam a espécie com crescimento rápido comprovado em vários plantios e em regeneração natural.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do capixingui é moderadamente densa (0,50 a 0,60 g/cm^3), a 15% de umidade.

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração bege-clara ou bege-rosada, uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e pouco lustrosa; textura média; grã direita; cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: resistência muito baixa ao ataque de organismos xilófagos (Mainieri & Chimelo, 1989).

Preservação: apresenta alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a tratamentos sob pressão. Devido à suscetibilidade à deterioração biológica, a aplicação em condições favoráveis ao apodrecimento deve ser precedida de tratamento preservante (Mainieri & Chimelo, 1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por ser de cor clara e resistência mecânica baixa e média, a madeira de capixingui é de uso restrito, sendo indicada para caixotaria leve, artefatos de madeira, tamancos e para chapas de partículas; em construção civil, é usada como tábuas, e em revestimento interno. É usada ainda na fabricação de fósforos.

Energia: eventualmente pode ser usada para energia; mas sua lenha é de má qualidade.

Celulose e papel: madeira adequada para este uso, sendo facilmente desfibrável. Comprimento da fibra de 0,96 mm (Wasjutin,1958).

Constituintes químicos: presença de cumarina na casca e de saponina na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990). Fernandes & Amaral (1996) obtiveram das folhas o extrato etanólico. As sementes dessa espécie apresentam 23,7% de

Tabela 32. Crescimento de *Croton floribundus* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Ilha Solteira, SP[1]	1	3 x 3	...	4,65	6,9	LVdf
Telêmaco Borba, PR[2]	8	1,5 x 1,5	67,1	8,92	7,8	LVdf

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Santarelli (1990).
[2] Speltz (1968).

óleo e 79,4% de ácido linoléico (Silva et al., 2000).

Substâncias tanantes: a casca contém tanino.

Apícola: as flores do capixingui são melíferas, fornecendo pólen e néctar (Barros, 1960; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993).

Medicinal: o capixingui é usado em medicina popular. A casca tem propriedades anti-sifilíticas. As folhas são empregadas na medicina e na veterinária, contra úlceras. Toda a planta tem uso adstringente externo, para limpeza de úlceras e feridas, sob a forma de infusão (Brandão, 1991).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as folhas e as inflorescências dessa espécie fazem parte da dieta alimentar do macaco-bugio, *Alouatta fusca* (Vasconcelos e Aguiar, 1982).

Sendo espécie tipicamente pioneira, o capixingui deve ser utilizado na colonização de áreas degradadas. Por seu rápido desenvolvimento, fornece proteção ao solo e condições microclimáticas necessárias ao estabelecimento de espécies de estágios sucessionais posteriores (Vilela et al., 1993).

Na restauração de mata ciliar, é indicado para terrenos bem drenados (Salvador, 1986; Salvador, 1987; Salvador & Oliveira, 1989).

Principais Pragas

O coleóptero cerambicídeo *Diploschema rotundicolle* ou broca do caule, com danos leves (Bondar, 1946).

Espécies Afins

O genêro *Croton* Linnaeus é representado por cerca de 600 espécies naturais das regiões tropicais do mundo.

Segundo Rizzini (1976), no Piauí ocorre *C. floribundus* var. *piauhyensis* Rizzini, conhecido por marmeleiro, com flores em novembro.

Entre as principais espécies que ocorrem no Sul e no Sudeste do Brasil, destacam-se:

- *Croton celtidifolius* Baillon, conhecida por pau-de-sangue e com ocorrência em locais mais frios.
- *Croton urucurana* Baillon, conhecida por sangue-de-dragão, próprio de terrenos úmidos em locais sem geadas.
- *Croton piptocalix* Muell. Arg. conhecida por caixeta, ocorre na Floresta Estacional Semidecidual, de Minas Gerais, ao norte do Paraná.

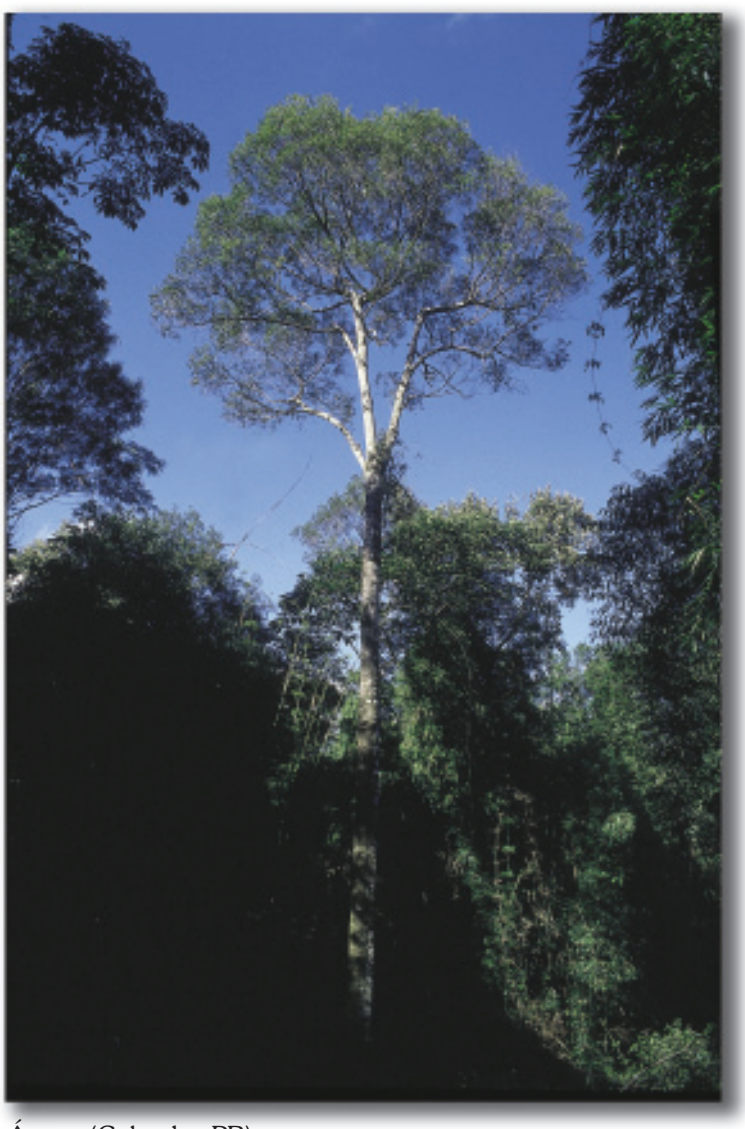
Capororoca

Myrsine ferruginea

Botões florais e flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca interna
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos e folhas
Foto: Vera L. Eifler



Árvore (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Capororoca

Myrsine ferruginea

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Myrsine ferruginea* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Primulales

Família: Myrsinaceae

Espécie: *Myrsine ferruginea* Sprengel; Syst. I. 664.

Sinonímia botânica: *Rapanea ferruginea* (Ruiz et Pavon) Mez.

Nomes vulgares no Brasil: azeitona-brava, caapororoca-mirim e capororoca-branca, no Estado de São Paulo; azeitona-do-mato, em Minas Gerais e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; azeitoneira, no Estado do Rio de Janeiro; camará, canela-azeitona e maria-preta, em Minas Gerais; caporoca, em Minas Gerais; capororoca-açu; capororoca-mirim e pororoca-branca, no Paraná; capororoca-miúda, no Rio Grande do Sul; capororoca-da-branca; capororoca-da-vermelha; capororoca-de-folha-miúda; capororoquinha, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; falha, na Bahia; pororoca, na Bahia, em Minas Gerais, no Paraná e em Santa Catarina; pororoca-da-branca; e pororoca-da-miúda.

Nomes vulgares no exterior: canelón, no Uruguai; canelón-blanco, na Argentina, e yuruma, na Bolívia.

Etimologia: *Myrsine*; o termo *ferruginea* é devido à alta pilosidade de cor ferrugem.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 10 m de altura e 20 a 30 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, de secção irregular, com lenticelas em grande número. Fuste com até 8 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica a tricotômica, e simpódica. Copa alta, pouco densa em submata a

densa quando isolada, paucifoliada mais ou menos umbeliforme; ramos ferrugíneo-tomentosos, principalmente nas regiões mais jovens.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza-rósea, fracamente fendilhada, separando-se em escamas pequenas. A casca interna é carmim-escura, com estrias pegajosas e incolores.

Folhas: simples, alternas, espiraladas, lanceoladas ou oblongo-lanceoladas, com margem inteira, medindo até 12 cm de comprimento e 3,5 cm de largura; cor ferrugínea, devido à alta pilosidade e com pontuações visíveis a olho nu, quando posicionadas contra o sol; nervuras imperceptíveis. Nos indivíduos adultos, as folhas são maiores que nos jovens.

Flores: amarelo-esverdeadas, pequenas, numerosas, reunidas em umbelas axilares, compostas por 3 a 9 flores, densamente inseridas ao longo e ao redor dos ramos (caulifloria) e na axila foliar.

Frutos: drupas pequenas, semicarnosas, com pericarpo fino, oleaginosas, mais ou menos globosas, com 3 mm de diâmetro, aglomeradas ao redor dos ramos, de cor verde, quando imaturas e roxo-escuras, quando maduras.

Semente: muito pequena, oval, estriada, com pequena protuberância.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Sistema reprodutivo: planta alógama ou de fecundação cruzada.

Vetor de polinização: principalmente o vento.

Floração: de março a maio, no Paraná; de maio a junho, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; de julho a outubro, no Rio Grande do Sul, e de agosto a outubro, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de setembro a novembro, no Estado de São Paulo; de outubro a novembro, no Rio Grande do Sul; de outubro a março, no Paraná; em novembro, em Santa Catarina e, de dezembro a janeiro, no Estado do Rio de Janeiro. A floração e a frutificação iniciam aos 3 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica: mamíferos, notadamente o macaco-bugio ou guariba (*Alouatta fusca*) (Kuhlmann, 1975).

Os frutos da capororoca são utilizados como alimento por mais de 35 espécies de aves, geralmente pequenos pássaros, que se alimentam dos frutos maduros (Pineshi, 1990).

Ocorrência Natural

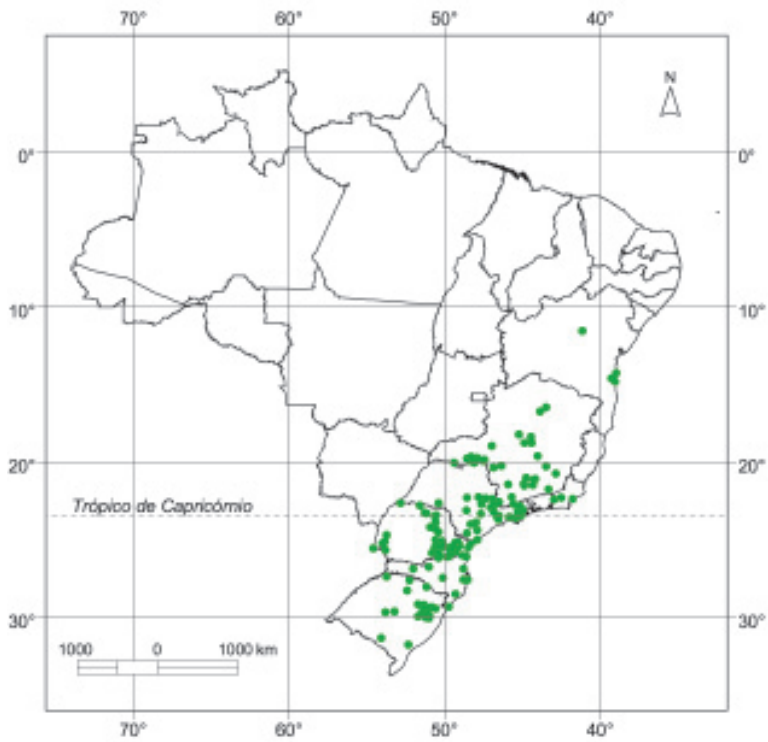
Latitude: 11° S na Bahia a 31° 20' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 5 m no litoral das Regiões Sul e Sudeste, até 2.200 m de altitude no Paraná, no Brasil, sendo mais comum entre 600 m e 1.200 m de altitude. Na Bolívia, essa espécie atinge até 3.300 m de altitude (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Myrsine ferruginea* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Dimitri, 1975), na Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Rangel et al., 1997), no leste do Paraguai, e no Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 37):

- Bahia (Rizzini, 1976; Pinto et al., 1990; Oliveira et al., 2000).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950).
- Minas Gerais (Finger, 1977; Brandão & Gavilanes, 1992; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão et al., 1993; Brandão & Araújo, 1994; Brandão et al., 1994; Gavilanes et al., 1995; Pedralli et al., 1997).
- Paraná (Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Rotta, 1977; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Roderjan & Kuniyoshi, 1988, 1989; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Roderjan, 1994; Nakajima et al., 1996; Soares-Silva et al., 1998; Lacerda, 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1949; Lindeman et al., 1975; Girardi & Porto, 1976; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Schneider et al., 1988; Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Salante, 1988; Croce, 1991; Citadini-Zanette & Boff, 1992; Machado et al., 1992; Negrelle & Silva, 1992; Negrelle, 1995).
- Estado de São Paulo (Kuhlman, 1975; Jung, 1981; Baitello & Aguiar, 1982; Pagano et al., 1987; Custódio Filho, 1989; Morellato et al., 1989; Nicolini, 1990; Robim et al., 1990; Custódio Filho et al., 1992; Guillaumon & Fontes, 1992; Mantovani, 1992; Pastore et al., 1992; Toledo Filho et al., 1993; Melo & Mantovani, 1994; Torezan, 1995; Cavalcanti, 1998; Durigan et al., 1999; Jung-Mendaçolli et al., 1999).



Mapa 37. Locais identificados de ocorrência natural de capororoca (*Myrsine ferruginea*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990; Vaccaro et al., 1999).Contudo, comporta-se comumente como espécie pioneira.

Características sociológicas: a capororoca representa papel muito importante na vegetação secundária, tornando-se uma das espécies dominantes nas capoerinhas, capoeiras e capoeirões, sendo mais rara na floresta primária.

A alta densidade em florestas secundárias, com predominância em determinados estágios da sucessão secundária, forma os *Rapanietum* (Klein, 1979/1980).

A capororoca invade também as áreas abandonadas pela agricultura e pastagem, caracterizando-se por ser uma das primeiras espécies arbóreas a ocupar esses ambientes. É menos longeva do que o capororocão (*Myrsine umbellata*).

Regiões fitoecológicas: *Myrsine ferruginea* é encontrada naturalmente, sobretudo na Floresta Ombrofila Mista (Floresta com Araucária), sendo comum nas associações secundárias; na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Submontana, Montana e Alto-Montana/Montana (Roderjan, 1994; Oliveira et al., 2000); na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Ciliar e Submontana, onde ocupa o estrato dominado (Roderjan, 1990); na Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana e Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999); e na Restinga (Mantovani, 1992).

Essa espécie ocorre também no Cerradão (Brandão & Gavilanes, 1992; Durigan et al., 1999) e nos encraves vegetacionais na Região Central da Bahia, onde ocorre esporadicamente (Rizzini, 1976; Pinto et al., 1990). Fora do Brasil, ocorre na Bolívia, no Bosque semidecíduo tucumano-boliviano (Killean et al., 1993).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 750 mm na Bahia a 2.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, no litoral do Estado de São Paulo e no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: nula, sem estação seca definida, na Região Sul e na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, pequena, na Região Sudeste, moderada no inverno, no norte do Paraná e forte no nordeste de Minas Gerais, com período seco até 6 meses de duração.

Temperatura média anual: 13,4°C (Campos do Jordão, SP) a 24,3°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2ºC (Campos do Jordão, SP) a 22,1ºC (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9ºC (Curitiba, PR) a 26,7ºC (Ubatuba, SP).

Temperatura mínima absoluta: -10,4ºC (Caçador, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até – 15ºC.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Aw e Af).

Solos

Myrsine ferruginea ocorre naturalmente em inúmeros tipos de solos, com drenagem boa a regular, e com textura que varia de arenosa a argilosa. Apesar de ocorrer em solos secos, muito rasos e de baixa fertilidade química, ocorre, também, em várzeas e até em banhados.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da capororoca devem ser coletados quando mudam da coloração verde para a arroxeada. Devem ser postos de molho em água e, após a maceração, lavados e secos em peneira, em ambiente ventilado.

Quando do desprendimento da polpa carnosa da semente, sai uma tinta vermelho-vinho, que mancha a mão.

Número de sementes por quilo: 49.500 (Lorenzi, 1992) a 74 mil.

Tratamento para superação da dormência: a capororoca apresenta dormência causada pelo endocarpo, embora este seja permeável à água. Na natureza, a superação da dormência por alternância de temperaturas deve favorecer a germinação em ambientes abertos.

No período de maturação, essas alternâncias ocorrem no solo. Em solos sombreados (de temperatura constante), a germinação não se processa imediatamente e as sementes poderão integrar, temporariamente, o banco de sementes (Queiroz & Fiamoncini, 1991).

Para produção de mudas em viveiro, recomendam-se tratamento por escarificação em ácido sulfúrico, por 5 minutos; e estratificação em areia úmida por 30 dias. A semente germina, naturalmente, após a passagem pelo estômago dos pássaros.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento. Possivelmente, as sementes mantêm a viabilidade por longos períodos, já que participam do banco de sementes do solo. A viabilidade das sementes se mantém alta até 1ano, no armazenamento em saco de papel a 25ºC, em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear a capororoca em sementeiras e depois repicar as plântulas em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem é recomendada 4 a 8 semanas após a germinação. A espécie apresenta sistema radicial fasciculado.

Germinação: epígea, com início entre 60 a 120 dias após a semeadura. Sem tratamentos para superação de dormência, a germinação inicia entre 120 a 180 dias.

Experimentos conduzidos pela Embrapa Florestas, em Colombo, PR, revelaram em sementes sem superação de dormência, germinação de 33% e, em sementes com superação de dormência, 73%.

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura. No viveiro da Embrapa Florestas, é freqüente observar seu surgimento espontâneo em recipientes individuais contendo outras essências, mantidas a meia sombra.

Reprodução vegetativa: essa espécie também pode ser propagada por microestacas, medindo entre 3 a 5 mm de comprimento, tendo-se o cuidado de deixar uma gema por estaca (Teixeira et al., 1995).

Características Silviculturais

A capororoca é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de intensidade que varia de baixa a média, na fase juvenil. É também tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, com galhos finos. Verifica-se boa desrama natural na regeneração natural, onde ocorre em alta densidade.

Métodos de regeneração: a capororoca pode ser plantada a pleno sol, em plantio puro; em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou no tutoramento de espécies secundárias-clímax, e em faixas abertas em capoeiras jovens, na fase de vassouras (*Baccharis* spp.) e plantada em linhas. Brota fraca a irregular, após corte.

Crescimento e Produção

Dados experimentais sobre a capororoca em plantios são escassos (Tabela 33).
Todavia, apresenta excelente regeneração natural na vegetação secundária, onde se observa bom crescimento inicial em altura.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a capororoca apresenta madeira moderadamente densa (0,50 a 0,88 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Silva, 1967).

Cor: o alburno é branco-arroxeado, e o cerne é róseo-acastanhado e uniforme.

Caracteres gerais: superfície irregularmente lustrosa e lisa ao tato; textura média; grã direita. Gosto e cheiro imperceptíveis.

Durabilidade natural: a madeira apresenta baixa durabilidade natural, apodrecendo, rapidamente, ao desabrigo.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de capororoca normalmente é destinada ao uso local, em obras internas, como esteios e em estaqueamentos.

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade. A madeira dessa espécie pode ser lascada com facilidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Substâncias tanantes: apresenta tanino na casca, com importância restrita e local.

Alimentação animal: a forragem da capororoca apresenta 10% a 15% de proteína bruta e 4% a 9% de tanino (Leme et al., 1994).

Alimentação humana: os frutos dessa espécie são usados como condimento em conserva de vinagre.

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas (Brandão & Ferreira, 1991).

Paisagístico: a capororoca é pouco utilizada na arborização urbana, sendo encontrada nos locais onde a vegetação nativa foi conservada. Presta-se aos diversos tipos de logradouros públicos, inclusive para calçadas largas, onde não haja rede de distribuição de energia elétrica ou telefônica (Sanchotene, 1985).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para a recuperação de ecossistemas degradados, sendo importante no reflorestamento sucessional, com espécies nativas umbrófilas (secundárias tardias e clímaces).

Em Colombo, PR, a regeneração natural dessa espécie — sob talhões facilitadores de espécies pioneiras — é excepcional, tanto em Cambissolo Húmico alumínico (Cambissolo húmico), como em Cambissolo Húmico alumínico Gleico (Cambissolo gleico) (Carvalho, 2000).

Os frutos maduros servem de alimento para os sabiás (*Turdus albicollis*), jacus (*Penelope pileata*) e diversas outras aves, bem como para a fauna em geral (exemplo: bugios).

A capororoca é recomendada para plantio em terrenos secos e nas margens dos rios. Suporta inundações periódicas de curta duração, bem como encharcamento (Durigan & Nogueira, 1990).

Espécies Afins

Entre as várias espécies no gênero *Myrsine*, *Myrsine umbellata*, conhecida por capororocão é, na verdade, a mais comum na área de ocorrência natural de *Myrsine ferruginea*. Elas podem ser distinguidas pelo tamanho das folhas e pela posição sucessional. *Myrsine umbellata* tem folhas maiores e é secundária tardia, preferindo ambientes mais sombreados.

Tabela 33. Crescimento de *Myrsine ferruginea* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Colombo[1]	6	3 x 1,5	60,0	5,66	7,2	CHa
Foz do Iguaçu[2]	3	4 x 3	40,0	3,45	5,0	LVdf
Foz do Iguaçu[2]	4	4 x 3	80,0	5,63	8,5	LVdf

(a) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Carobão

Jacaranda micrantha

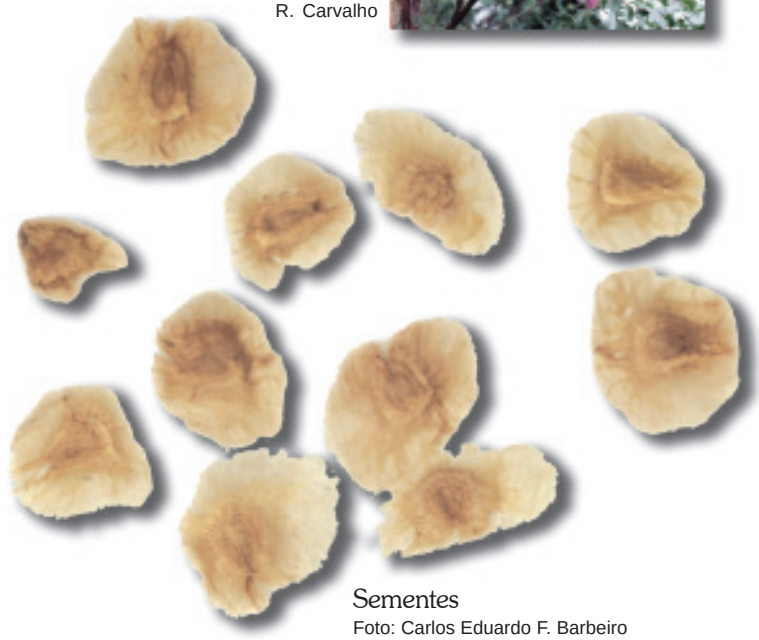
Árvore (Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Vera L. Eifler

Flores
Foto: Paulo Ernani
R. Carvalho

Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Carobão

Jacaranda micrantha

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Jacaranda micrantha* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Scrophulariales

Família: Bignoniaceae

Espécie: *Jacaranda micrantha* Chamisso; Linnaea 7: 554, 1832.

Sinonímia botânica: *Jacaranda intermedia* Sonder.

Nomes vulgares no Brasil: caixeta; caroba-branca, no Estado de São Paulo; caroba-do-mato, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro; caroba-rosa, em Minas Gerais e no Paraná; caroba-roxa e paraparaí, no Rio Grande do Sul; carobeira; carova, no Paraná e no Rio Grande do Sul; jacarandá-branco; jacarandá-caroba, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Nomes vulgares no exterior: na Argentina, caroba blanca e no Paraguai, karova guasu.

Etimologia: *Jacaranda* vem de jacarandá, nome nativo de árvores de algumas espécies desse gênero; *micrantha* vem do grego mikranthos (pequeno, florido), com referência às pequenas flores (Sandwith & Hunt, 1974).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo alcançar até 30 m de altura e 85 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente tortuoso. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: tortuosa e abundante. Copa alargada, com ramos grossos e tortuosos.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é grisácea, marrom-clara até cinzento-clara, lisa ou áspera, com abundantes descamações finas. A casca interna é de cor creme, com estrias marrom, que escurecem depois do corte.

Folhas: opostas, compostas, bipinadas, imparipinadas, de cor verde-clara, com 60 a 80 cm de comprimento, com até dez pares de folíolos (Vidal, 1978a).

Flores: violáceas ou azul-rosáceas, com 2 a 6 cm de comprimento, reunidas em panículas axilares de 20 a 30 cm de comprimento.

Fruto: cápsula orbicular de bordas onduladas, deiscente de cor verde quando imatura, a marrom quando madura, com até 7 cm de comprimento e 6 cm de largura.

Semente: palidamente amarelada, com asa esbranquiçada, leve, chata, arredondada, com até 12 mm de comprimento e 20 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: em agosto, no Estado de São Paulo; de outubro a dezembro, no Rio Grande do Sul; de outubro até dezembro, em Santa Catarina; em novembro, no Estado do Rio de Janeiro; de novembro a dezembro, em Minas Gerais; e em janeiro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a setembro, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; em setembro em Minas Gerais e, em outubro, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia por volta dos 3 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 16º 40'S em Goiás a 30º10' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 20 m, litoral das Regiões Sul e Sudeste a 1.000 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Jacaranda micrantha* é encontrada de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 38):

- Goiás (Rosa et al., 1997)
- Minas Gerais (Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Brina, 1998).
- Paraná (Leite et al., 1986).
- Estado do Rio de Janeiro.
- Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Amaral, 1990; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997; Possamai et al., 1998; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Sandwith & Hunt, 1974; Reitz et al., 1978; Salante, 1988; Croce, 1991).
- Estado de São Paulo (Pagano et al., 1987; Rodrigues et al., 1989; Gandolfi, 1991; Toledo Filho et al., 1993; Durigan & Leitão Filho, 1995; Toledo Filho et al., 1997; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Klein, 1965) a secundária inicial (Vaccaro et al., 1999).

Características sociológicas: o carobão é freqüente e espontâneo na vegetação secundária, nas capoeiras, capoeirões, na orla da mata e mesmo em terrenos abandonados.

Regiões fitoecológicas: *Jacaranda micrantha* ocorre na Floresta Estacional Semidecidual; na Floresta Estacional Decidual, nas bacias dos Rios Uruguai e Jacuí (Vaccaro et al., 1999) e, em menor freqüência, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na zona de contato das duas primeiras formações florestais com a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), e no Cerradão, onde é rara (Durigan et al., 1999).

Densidade: na Região de Misiones, na Argentina, sua freqüência como integrante da Selva Misionera varia entre 4 a 7 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

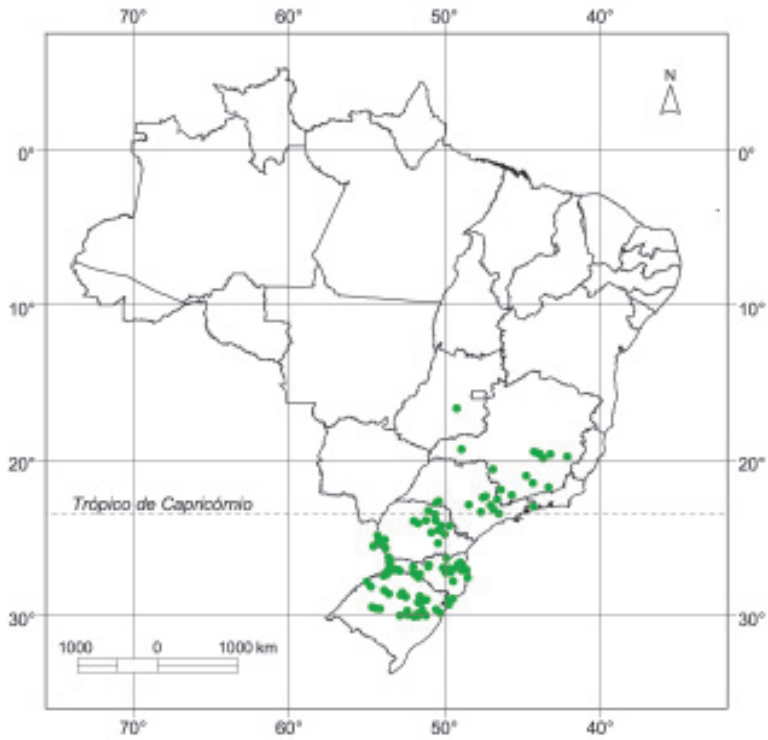
Em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas cinco árvores por hectare junto ao rio, e 13,6 árvores na encosta da área (Toledo Filho et al., 2000).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, Vasconcelos et al. (1992) encontraram oito indivíduos por hectare.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm em Santa Catarina a 2.000 mm no Estado do Rio de Janeiro.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul,



Mapa 38. Locais identificados de ocorrência natural de carobão (*Jacaranda micrantha*), no Brasil.

e periódicas, com chuvas concentradas no verão na Região Sudeste e no Centro-Oeste.

Deficiência hídrica: pequena no inverno, com estação seca pouco definida no sul de Mato Grosso do Sul, a moderada nas partes altas de Minas Gerais e de Goiás.

Temperatura média anual: 15,5°C (Caçador, SC) a 23,2°C (Angra dos Reis, RJ / Goiânia, GO).

Temperatura média do mês mais frio: 10,7°C (Caçador, SC) a 20,8°C (Goiânia, GO).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Caçador, SC) a 26,4°C (Angra dos Reis, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -10,4°C (Caçador, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 35; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Af).

Solos

Jacaranda micrantha ocorre naturalmente em solo aluvial, início das encostas e pequenas depressões dos terrenos de drenagem lenta. Cresce bem nos solos profundos, com textura variando de franca a argilosa, devendo seu plantio ser evitado nos solos arenosos.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando mudam de cor, adquirindo coloração escura, isto é, quando iniciam a deiscência. O fruto é colocado ao sol, para que se abra e solte a semente.

Número de sementes por quilo: 100 mil (Lopez et al., 1987) a 151.285 (Alcalay et al., 1988).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes com umidade inicial de 11,4% podem ser submetidas à secagem em estufa a 42°C, por 2 horas, para redução do teor de umidade até 8,0%, sem prejuízos no vigor (Ramos, 1981a).

Sementes armazenadas em sala perderam 60% do poder germinativo aos 60 dias (Marchetti, 1984). Sementes com poder germinativo inicial de 87%, armazenadas em saco de plástico, em câmara fria (4°C e 96% de UR) e em vidro, em ambiente de sala (18°C e 82% de UR) aos 12 meses, apresentaram germinação de 79% e 77%, respectivamente (Ramos, 1981b).

Germinação em laboratório: as melhores temperaturas para germinação em laboratório são 20°C em vermiculita nº 3; 25°C em areia e 20°C ou 25°C em papel mata-borrão branco ou papel-toalha (Ramos & Bianchetti, 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeira e depois repicar as plântulas para recipientes, sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou em tubetes de polipropileno, de tamanho médio.

A repicagem pode ser efetuada 4 a 5 semanas após a germinação ou com 4 a 6 cm de altura.

Germinação: epígea, com início entre 10 a 30 dias após a semeadura, sendo geralmente alta, até 84%. As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 6 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: Taday et al. (1999) conseguiram maior número de raízes em estacas com 15 cm de comprimento, utilizando-se 2 g/L de AIB, na ausência de sombrite.

Características Silviculturais

O carobão é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de baixa intensidade na fase juvenil; tolera baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial e desrama natural satisfatória.

Métodos de regeneração: o carobão pode ser plantado em plantio misto, associado com espécies pioneiras, ou em linhas em faixas de 2 a 4 m de largura, abertas em capoeiras altas. Brota da touça após corte ou após a passagem do fogo.

Conservação de Recursos Genéticos

Jacaranda micrantha aproxima-se cada vez mais da faixa das plantas nativas em extinção, em função de ocorrer com pouca freqüência na floresta latifoliada do Alto Uruguai, do Rio Grande do Sul (Taday et al., 1999). Isso ocorre devido sua grande utilidade na indústria e em construções em geral, e por suas propriedades medicinais.

Crescimento e Produção

O incremento médio máximo registrado em experimentos, no Paraná, é de 0,75 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 9 anos de idade, em Santa Helena. Entretanto, essa espécie apresenta crescimento inicial bom em altura (Tabela 34).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do carobão é moderadamente densa (0,56 a 0,60 g. cm^{-3}), a 15% de umidade (Labate, 1975).

Cor: alburno branco-bege; cerne ligeiramente mais amarelado.

Características gerais: superfície com brilho suave; textura mediana e heterogênea; grã direita a oblíqua.

Durabilidade: baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de insetos.

Preservação: é conveniente submetê-la a um banho de produtos anti-sépticos, para evitar manchas fúngicas, bem como livrá-la do ataque de insetos. A madeira dessa espécie apresenta permeabilidade muito alta às soluções preservantes (Celulosa Argentina, 1975).

Secagem: comporta-se durante a secagem.

Trabalhabilidade: fácil. Aceita bem o verniz, permitindo bom acabamento.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do carobão é maleável e pode ser usada em móveis, caixotaria leve, sarrafos, instrumentos musicais, acabamentos internos como guarnições, rodapés e ripas; tamancos, marcenaria, carpintaria, forros, construções em geral e cabos de vassoura; laminação, miolo de painéis e portas, e chapas de partículas.

Energia: lenha de qualidade razoável.

Celulose e papel: espécie adequada para pasta e papel.

Tabela 34. Crescimento de *Jacaranda micrantha* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Foz do Iguaçu, PR[1]	9	4 x 4	93,7	3,28	4,4	LVdf
Ilha Solteira, SP[2]	1	3 x 3	...	1,59	...	LVd
Santa Helena, PR[1]	9	4 x 3	86,6	5,04	6,8	LVef

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[2] Santarelli, 1990.

Alimentação animal: a forragem do carobão apresenta 13% a 16% de proteína bruta e 13% de tanino (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Medicinal: a infusão das folhas, de 1% a 2%, é recomendada na medicina popular como antiblenorrágica, anti-sifilítica e depurativa do sangue (Sandwith & Hunt, 1974). A casca é conhecida por suas propriedades anti-reumáticas e diaforéticas.

Paisagístico: espécie muito ornamental pela beleza de suas flores, sendo usada em parques, avenidas e em arborização de rodovias (Lorenzi, 1992). É utilizada na arborização de avenidas de várias cidades brasileiras, entre as quais Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990).

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada na recuperação de ecossistemas degradados e na arborização de cursos d´água (Ferreira, 1983).

Espécies Afins

Jacaranda Jussieu é um gênero neotropical, com 49 espécies distribuídas desde o sul do México até a Argentina, amplamente cultivado na Europa (Gentry, 1992). Entre essas espécies, devem ser citadas:

- *Jacaranda mimosifolia* D. Don, que ocorre no noroeste da Argentina, no sul da Bolívia, em Poconé, MT (no Brasil) e no nordeste do Paraguai. É plantada como árvore ornamental na América Tropical e Subtropical ao Norte, até o México, na parte sul dos Estados Unidos e nas Antilhas.

No Brasil, essa espécie é conhecida por jacarandá-mimoso, sendo muito usada em arborização, principalmente na Região Sul.

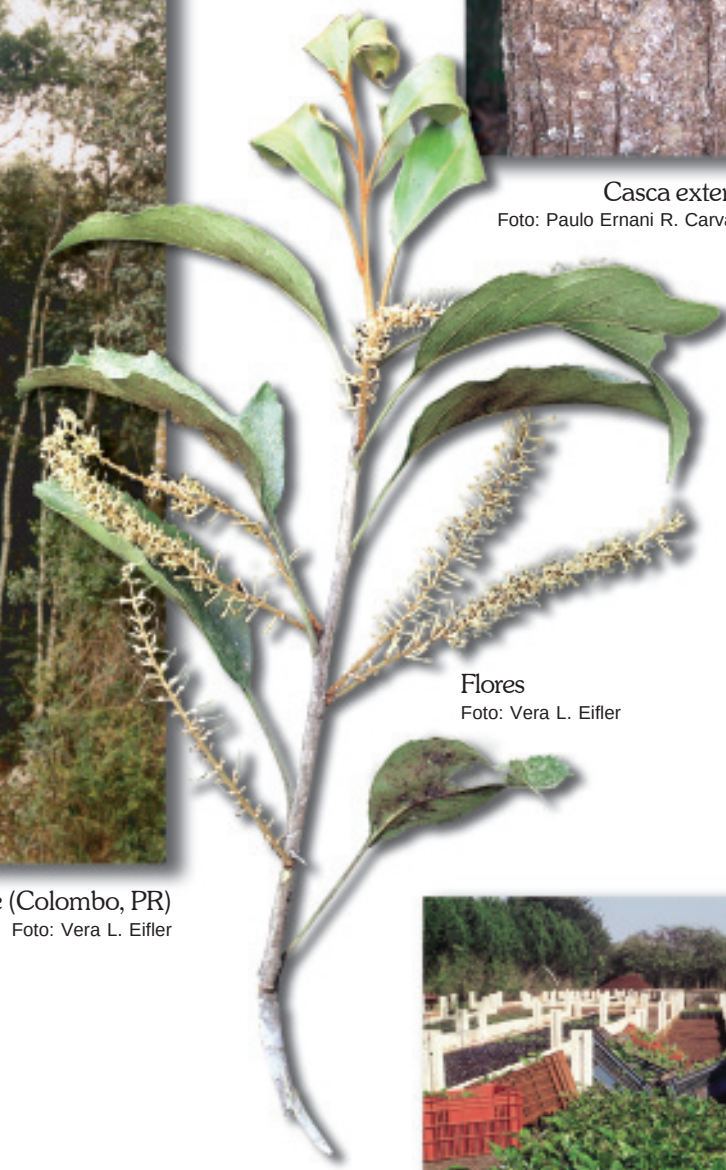
- *Jacaranda copaia* (Aublet) D. Don, conhecida por jacarandá-copaia ou parapará, ocorre comumente em toda a Amazônia Brasileira, em capoeiras de terra firme. A árvore chega a 30 m de altura. Tem crescimento rápido e produz madeira muito leve (0,38 a 0,40 g.cm^{-3}).
- *Jacaranda puberula* Chamisso, bastante próxima a *Jacaranda micrantha*, diferindo pelo porte menor, tamanho das flores e frutos elípticos, com bordos não ondulados (Klein, 1982) ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) e na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

Carvalho-Brasileiro

Roupala brasiliensis

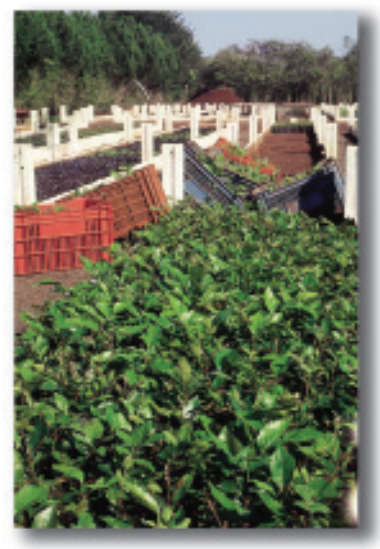
Árvore (Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Flores
Foto: Vera L. Eifler

Folhas
Foto: Vera L. Eifler



Mudas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Carvalho-Brasileiro

Roupala brasiliensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Roupala brasiliensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Proteales

Família: Proteaceae

Espécie: *Roupala brasiliensis* Klotszsch; Linnaea 15:55, 1841.

Sinonímia botânica: *Roupala velutina* (Kl.) Meisn., Linnaea 15:54. 1841; *Roupala heterophylla* Pohl., Meisn. in Mart., Fl. Bras. v.1:88.1855; *Roupala meisneri* Sl., Bot. Jb. v.76, 2:162, 1954.

Nomes vulgares no Brasil: aderno, aderno-faia-vermelho, carne-de-macaco, carvalho-rosa, carvalho-do-campo, catucaém-vermelho, cedro-faia, cigarreira, guaxica e louro-faia, na Bahia; canjica, na Bahia, no Paraná e no Estado de São Paulo; carne-de-vaca, na Bahia, no Distrito Federal, no Espírito Santo, em Mato Grosso, em Minas Gerais, no Paraná, e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; carvalho, na Bahia, em Minas Gerais e em Santa Catarina; carvalho-nacional, caxicaém-mirim, pau-de-concha e tacajé, no Estado de São Paulo; carvalho-vermelho; carvalho-do-brasil, no Rio Grande do Sul; carvalho-do-capão, catinga-de-varrão e faia-nacional, em Minas Gerais; catinga-de-barrão, na Bahia e em Minas Gerais; catucaém, na Bahia, em Minas Gerais e no Paraná; caxicaém, na Bahia, no Paraná e no Estado de São Paulo; faia, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo; faieira, no Maranhão; parreirinha-do-mato e pau-carvalho, no Paraná; patuquiri; pau-concha; pau-concha-roxo; putuquiri; tucajê, na Bahia e no Estado do Rio de Janeiro.

Nomes vulgares no exterior: ka' ati ka' e, no Paraguai, e mborebi caa-guazu, na Argentina.

Etimologia: *Roupala* é nome comum na Guiana; o termo *brasiliensis* se refere ao Brasil, onde o material typus foi coletado.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 9 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP,

podendo atingir até 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta. No Cerrado, atinge porte menor.

Tronco: reto, a levemente tortuoso. Fuste com 6 a 12 m de comprimento.

Ramificação: simpódica e irregular. Copa alta, densifoliada, arredondada, sempre verde e com ramos pilosos.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é castanho-acinzentada, lisa a áspera, com lenticelas largas e salientes, de forma linear e agrupadas em fileiras horizontais. A superfície decompõe-se em placas irregulares.

A casca interna é bege a alaranjada, fibrosa, trançada, arenosa, com odor forte e característico (Ivanchechen, 1988).

Folhas: simples, alternas, coriáceas, variáveis quanto à forma, indumento, recorte e dimensão, de cor verde-oliva a glabra em cima e em baixo, assumindo, às vezes, coloração ferrugínea, devido à pilosidade. São elípticas, paulatinamente acuminadas em direção ao ápice, terminando em ponta aguda, em direção à base mais alargada, medindo 8 a 14 cm de comprimento e 4 a 8 cm de largura.

Quando novas, as folhas são tomentosas e avermelhado-amareladas; quando adultas, glabras. Por cima, são lustrosas, com as nervuras imersas, subnítidas; por baixo, são opacas, com nervuras proeminentes e reticuladas. A margem é normalmente ondulada.

Quando serreadas, as folhas apresentam dentes com terminação encurvada de 2 a 3 mm de lado apical. Pecíolo de 3 a 6 cm de comprimento. Quando esmagadas, apresentam odor forte, similar ao da casca (Lopez et al., 1987).

Flores: brancas, no interior e bege no exterior, odoríferas, tomentosas, ferrugíneas e reunidas em racemos axilares com 8 a 20 cm de comprimento.

Fruto: folículo oblongo, mais ou menos comprimido lateralmente, lenhoso, deiscente, com superfície serícea, pilosa, de cor castanho-esverdeada, olivácea, com 2,5 a 4,0 cm de comprimento e 1,4 cm de largura, contendo 1 a 3 sementes.

Semente: alada, elipsóide, com ápice e base atenuados; asa de consistência papirácea, lisa, de cor bege e semitransparente, com 10 a 25 mm de comprimento. Na parte central, a semente apresenta núcleo seminal cordiforme, castanho-esverdeado-opaco e levemente lustroso.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente por insetos ou beija-flores (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Floração: de outubro a novembro, em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul, e de novembro a fevereiro, no Paraná. O processo reprodutivo inicia a partir dos 3 anos de idade, em solos férteis e, em solo de baixa fertilidade, a partir de 6 anos de idade.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a julho.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 14º S em Mato Grosso a 30º10' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m em Santa Catarina a 1.300 m de altitude em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Roupala brasiliensis* ocorre de forma natural no norte da Argentina (Lopez et al., 1987), na Bolívia (Killean et al., 1993), no Paraguai (Michalowski, 1953; Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 39):

- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Jesus, 1988; Lopes et al., 2000).
- Mato Grosso (Pinto, 1997).
- Minas Gerais (Rizzini, 1975; Thibau et al., 1975; Giulietti et al., 1987; Ramos et al., 1991; Brandão & Gavilanes, 1992; Carvalho et al., 1992; Cortez-Rodriguez, 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão & Araújo, 1994; Brandão & Silva Filho, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Vilela et al., 1994; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Teixeira & Schiavini, 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Meira Neto et al., 1998b).
- Paraná (Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Rotta, 1977; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Inoue et al., 1984; Cervi et al., 1990; Goetzke, 1990; Cortez-Rodriguez, 1992; Lacerda, 1999; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Cortez-Rodriguez, 1992; Bloomfield et al., 1997b).
- Rio Grande do Sul (Aguiar et al., 1982; Brack et al., 1985; Jacques et al., 1982; Cortez-Rodriguez, 1992; Jarenkow, 1994; Caldeira et al., 1999).

- Santa Catarina (Cortez-Rodriguez, 1992; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1967; Nogueira, 1976; Cavassan et al., 1984; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Rodrigues et al., 1989; Vieira et al., 1989; Grombone et al., 1990; Salis, 1990; Cortez-Rodriguez, 1992; Custódio Filho et al., 1992; Durigan & Leitão Filho, 1995; Nave et al., 1997).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990) a secundária tardia (Longhi, 1995; Nave et al., 1997) ou clímax exigente de luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: o carvalho-brasileiro é comum na floresta secundária. Apresenta regeneração natural em florestas semidevastadas, bem como em povoamentos implantados de *Pinus* de região temperada, após o segundo desbaste. Os indivíduos adultos geralmente são acompanhados por grande número de exemplares em estado juvenil.

Regiões fitoecológicas: *Roupala brasiliensis* é encontrada naturalmente, sobretudo na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana (Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), onde é muito rara (Klein, 1979/1980; Siqueira, 1994), e na Floresta Estacional Semidecidual Montana e Submontana (Carvalho et al., 1996).

É encontrada no Cerrado e no Cerradão (Brandão & Gavilanes, 1992; Nave et al., 1997), e nos campos rupestres ou de altitude (Giulietti et al., 1987).

Densidade: numa área de Floresta Estacional Semidecidual, em Uberlândia, MG, foram amostrados 272 indivíduos, o que corresponde a uma densidade de 1.813 indivíduos por hectare, distribuídos em 10 classes de altura e 11 classes de diâmetro (Teixeira & Schiavini, 1996).

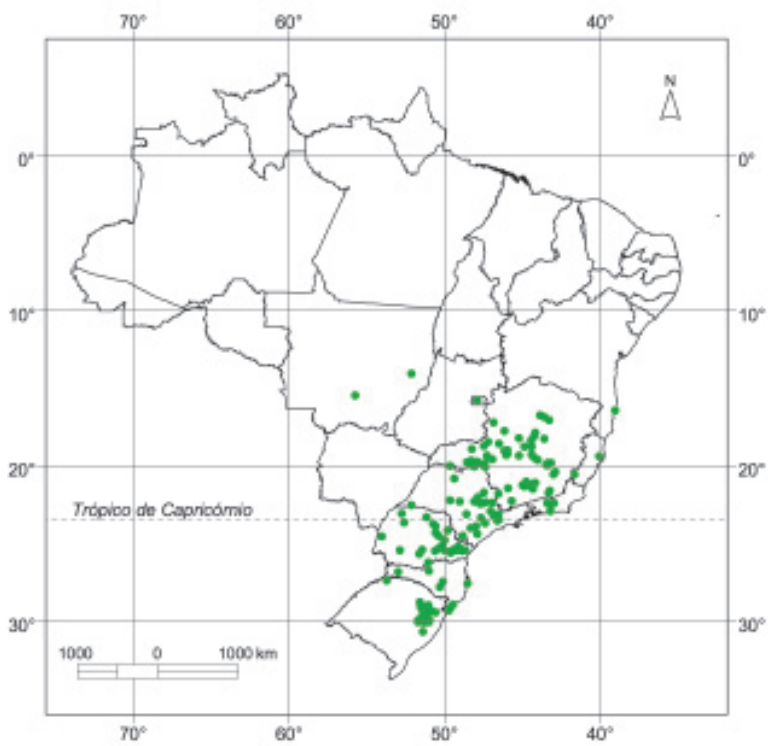
Entretanto, em levantamentos realizados em Minas Gerais e no Estado de São Paulo, na Floresta Estacional Semidecidual, foram encontrados entre 1 a 12 indivíduos por hectare (Vieira et al., 1989; Vilela et al., 1994; e Werneck et al., 2000)

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná); pequena no



Mapa 39. Locais identificados de ocorrência natural de carvalho-brasileiro (*Roupala brasiliensis*), no Brasil.

inverno, no norte do Paraná; moderada no inverno, no norte do Espírito Santo, com estação seca de até 3 meses, a forte, no centro e no nordeste de Minas Gerais, com estação seca até 6 meses.

Temperatura média anual: 15,5ºC (Caçador, SC) a 25, 6ºC (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 10,7ºC (Caçador, SC) a 22,8ºC (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9ºC (Curitiba, PR) a 27,2ºC (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura mínima absoluta: -10,4ºC (Caçador, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15ºC.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Roupala brasiliensis ocorre, naturalmente, em solo de fertilidade química baixa. Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solo com propriedades físicas adequadas, com textura que varia de franca a argilosa, bem drenados e com fertilidade química elevada.

Semente

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando passam da coloração esverdeada e consistência carnosa para castanho-parda ou castanho-esverdeada e consistência lenhosa-coriácea, no início do processo de deiscência e disseminação das sementes.

Após a coleta, os frutos devem ser levados para ambiente ventilado para completar a deiscência e possibilitar a extração das sementes. Um quilo de frutos tem aproximadamente 380 g de sementes (Longhi, 1995).

Número de sementes por quilo: 53 mil (Longhi, 1995) a 71.119 (Kuniyoshi, 1983).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, para acelerar a germinação, recomenda-se imersão das sementes em água fria por 24 a 48 horas.

Longevidade e armazenamento: as sementes mantêm a viabilidade por 12 meses, em câmara fria, sem grande perda do poder germinativo.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 4 a 6 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 25 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é variável, até 70%. As mudas estão prontas para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O carvalho-brasileiro é uma espécie semi-heliófila, que necessita de sombreamento de intensidade média na fase juvenil. Essa espécie é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: variável e irregular, sem dominância apical definida. Não apresenta desrama natural, necessitando de poda de condução e de poda dos galhos, periódica e freqüente.

Métodos de regeneração: o carvalho-brasileiro pode ser plantado em plantio misto, a pleno sol, associado com espécies pioneiras ou secundárias iniciais, e em linhas, em faixas abertas em vegetação matricial arbórea. Brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

Em plantios experimentais, o comportamento do carvalho-brasileiro é pouco conhecido.
Seu crescimento é considerado lento (Tabela 35).
Em plantios, a máxima produção volumétrica foi de 5,10 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 12 anos de idade, em Campo Mourão, PR.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do carvalho-brasileiro é densa (0,75 a 1,03 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri, 1973; Lopez et al., 1987).

Cor: alburno e cerne róseo-violáceo, até pardo-avermelhado-violáceo, apresentando manchas esbranquiçadas ou amareladas ou branco-rosada.

Características gerais: superfície lisa e quase sem lustre; textura média; grã direita ou ondulada. Gosto e cheiro indistintos.

Tabela 35. Crescimento de *Roupala brasiliensis* em experimentos no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR[1]	6	4 x 3	100,0	3,90	4,2	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	12	4 x 2	100,0	8,50	12,1	LVdf
Colombo, PR(b)[2]	14	10 x 4	75,0	5,20	6,0	CHa
Corupá, SC[2]	2	4 x 3	83,3	1,61	...	CHa
Laranjeiras do Sul, PR[3]	5	4 x 4	84,6	4,47	6,7	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[3]	8	4 x 4	83,3	6,48	9,6	LVdf

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Werneck.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.

Outras Características

- Madeira comparada com a das espécies dos gêneros *Fagus*, *Quercus* e *Cedrela*, razão dos nomes vulgares carvalho, faia e cedro-faia, além de outros no mesmo sentido (Rizzini, 1971).

Todavia, é com a madeira de *Quercus rubra* que o carvalho-brasileiro se assemelha mais, principalmente quanto à estrutura (parênquimas circulares), aos caracteres macroscópicos (apresenta no corte transversal, raios medulares característicos) e massa específica aparente.

- Essa espécie apresenta durabilidade natural boa, sendo de difícil trabalhabilidade.
- Apresenta aparência atraente depois de laminada, favorecida pelos desenhos harmoniosos do corte radial.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do carvalho-brasileiro é indicada para construção civil e naval; ela é usada em mobiliário em geral e em obras na forma de caibros, esquadrias, estacas, forros, ripas, tabuados, tacos, vigas, dormentes, folheados, caixas, e objetos de adorno.

Energia: lenha e carvão de boa qualidade (Paula & Alves, 1997).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Óleos essenciais: presença pouco intensa na casca e traços no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Saponina: presença intensa na casca e pouco intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Substâncias tanantes: a presença de tanino é pouco intensa na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Apícola: as flores do carvalho-brasileiro são melíferas (Ramos et al., 1991), fornecendo pólen e néctar.

Medicinal: os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam os galhos dessa espécie no tratamento da febre, de diarréia acompanhada de cólica intestinal, com presença de melena (evacuação dolorosa, com presença de sangue nas fezes) e problemas no trato urinário (Marquesini, 1995

Paisagístico: recomendada para arborização em parques ou em rodovias (Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados e em reposição de mata ciliar em locais sem inundação.

Principais Pragas

As sementes do carvalho-brasileiro são bastante infestadas por larvas de insetos, que danificam o núcleo seminal. No Cerrado, constatou-se 80% de sementes infestadas (Rizzini, 1976).

Espécies Afins

O gênero *Roupala* Aublet é representado por 51 espécies, espalhadas pela América Tropical (desde o México até a Argentina), Nova Caledônia e Austrália.

Mais da metade das espécies ocorrem no Brasil, onde apresenta vasta área de ocorrência, nas Regiões Norte, Sul e Sudeste.

Entre essas, a mais próxima — e muitas vezes confundida com *R. brasiliensis* — é outra espécie simpátrica de ocorrência comum: *R. cataractarum* Sleumer, conhecida por carvalho-verde, no Paraná e carvalho-vermelho e jacarandá-nacional, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

Cássia-Rósea

Cassia grandis

Arborização urbana (Carlópolis, PR)
Foto: Eduardo B. Fernandes

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Fruto
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Cássia-Rósea

Cassia grandis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Cassia grandis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae: Caesalpinioideae).

Espécie: *Cassia grandis* Linnaeus f.; Suppl. Pl.: 230, 1781.

Sinonímia botânica: *Cassia brasiliana* Lam.

Nomes vulgares no Brasil: acácia, no Amazonas; acácia-nacional; cana-fístula, em Mato Grosso; canafístula, na Bahia, no Ceará, em Mato Grosso, em Mato Grosso do Sul, no Estado do Rio de Janeiro e em Sergipe; canafístula-grande; cássia, no Estado do Rio de Janeiro; cássia-grande, na Bahia, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; cássia-rosa, no Paraná, e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; jeneúna; marimari, no Amazonas e em Minas Gerais; marimari-grande; marimari-preto; marimari-sarro; marimarirana e marizeiro.

Nomes vulgares no exterior: cañafistulo, na Colômbia; carao, na Costa Rica e em Honduras. É também conhecida por pink shower ou horse cassia (National..., 1979).

Etimologia: *Cassia* é nome hebraico ou grego; *grandis* significa grande (vagem com até 60 cm de comprimento).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 15 m de altura e 40 cm de DAP. As árvores maiores atingem dimensões próximas de 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta. É a maior espécie brasileira do gênero *Cassia*.

Tronco: cilíndrico e tortuoso. Fuste geralmente curto, no máximo 8 m de comprimento.

Ramificação: cimosa e irregular. Copa larga, com cerca de 8 m de diâmetro, com esgalhamento grosso e ramos com lenticelas.

Casca: com espessura de até 30 mm (Prance & Silva, 1975). A casca externa é marrom-acastanhada,

áspera a levemente fissurada e com pouca escamação. A casca interna é vermelha-amarelada.

Folhas: compostas, paripinadas, com 8 a 20 pares de folíolos oblongos, de 3 a 6 cm de comprimento, finamente pilosos, arredondados ou obtusos no ápice.

Flores: exuberantes, de coloração róseo-amarelada, raramente brancas, vistosas, agrupadas em racemos axilares, até 11 cm de comprimento, cobrindo totalmente a copa, ainda quando está sem folhas.

Fruto: legume lenhoso indeiscente, cilíndrico, irregular, geralmente com 11 a 60 cm de comprimento e 36 a 50 mm de diâmetro, de duas suturas longitudinais e nervuras salientes, grossas, que ligam as suturas.

Quebrando o pericarpo, aparecem os septos circulares que separam as sementes, e uma massa preta, pegajosa e adocicada. O fruto maduro é marrom-escuro externamente, e contém muitas sementes.

Semente: dura, oval ou obovóide, aplainada de um lado e carinada do outro, brilhante, castanho-amarelo-claro, com excisão no hilo, com até 1 cm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas, destacando-se na Região de Manaus, AM, *Melipona compressipes manaosensis* (Marques-Souza et al., 1998).

Floração: de agosto a outubro, no Estado de São Paulo; de outubro a novembro, na Bahia, no Estado do Rio de Janeiro e em Sergipe e, de novembro a dezembro, em Mato Grosso do Sul.

Frutificação: frutos imaturos o ano todo e frutos maduros ocorrem de outubro a novembro, no Estado de São Paulo e, de novembro a dezembro, em Mato Grosso do Sul. O processo reprodutivo inicia por volta dos 10 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade; zoocórica, notadamente por mamíferos terrestres, e hidrocórica, devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos de água.

Ocorrência Natural

Latitude: 20°N no México a 23°S no Brasil, no Estado do Rio de Janeiro.

Variação altitudinal: de 10 m, no Pará a 400 m de altitude, no Estado do Rio de Janeiro, no Brasil. A espécie atinge até 1.200 m de altitude na América Central, em Honduras (Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988).

Distribuição geográfica: *Cassia grandis* ocorre de forma natural no sul do México, na Costa Rica (Holdridge & Poveda, 1975), em Honduras (Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988), no Panamá, em Porto Rico (Little Junior & Wadsworth, 1964), na Colômbia (Duarte & Montenegro, 1987), na Guiana, na Guiana Francesa, no Peru, no Suriname, e na Venezuela.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 40).

- Amazonas (Ducke, 1949; Silva et al., 1989).
- Amapá (Silva et al., 1989).
- Bahia (Lewis, 1987).
- Maranhão (Ducke, 1953).
- Mato Grosso (Guarim Neto, 1991; Maciel et al., 1991; Guarim Neto et al., 1996).
- Mato Grosso do Sul (Pott & Pott, 1994).
- Pará (Ducke, 1949; Paula, 1982; Silva et al., 1989).
- Paraíba (Ducke, 1953).
- Pernambuco (Lima, 1956).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta & Rocha, 1988; Guimarães et al., 1988; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Roraima (Silva et al., 1989).
- Sergipe (Lima et al., 1979).
- Tocantins (Ducke, 1953).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Piña-Rodrigues et al., 1997) a secundária inicial.

Características sociológicas: a cássia-rósea é comum em locais úmidos e em pastagem.

Regiões fitoecológicas: *Cassia grandis* ocorre principalmente na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica) Aluvial, ao longo dos rios Amazonas e Tocantins e na Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

Cassia grandis é encontrada como espécie alienígena nos capoeirões da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988). É muito comum nas barrancas dos rios no Pantanal Mato-Grossense em área inundável (Conceição & Paula, 1986).

Na Região Nordeste, essa espécie tem sua dispersão relacionada a cursos d'água e a baixadas úmidas, suportando ambientes que se tornam gradativamente mais secos, sendo comum nos lagos e depressões da Caatinga litorânea.

Mapa 40. Locais identificados de ocorrência natural de cássia-rósea (*Cassia grandis*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm em Mato Grosso do Sul a 3.000 mm no Pará.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no sul da Bahia e na Região de Belém, PA, a periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno.

Deficiência hídrica: nula, no sul da Bahia e no Pará, a moderada, com estação seca até 4 meses de duração na Região Nordeste.

Temperatura média anual: 24,3°C (Ilhéus, BA) a 26,7°C (Manaus, AM).

Temperatura média do mês mais frio: 21,1°C (Corumbá, MS) a 26°C (Manaus, AM).

Temperatura média do mês mais quente: 26°C (Ilhéus, BA) a 27,7°C (Belterra, PA).

Temperatura mínima absoluta: 1°C (Cáceres, MT).

Número de geadas por ano: ausentes ou muito raras, em Mato Grosso do Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Am, Aw e Af).

Solos

A cássia-rósea é espécie plástica quanto a solos. Ocorre naturalmente em solos úmidos, com drenagem boa a lenta e com textura que varia de arenosa a franca. Em plantios experimentais, prefere solos com propriedades físicas adequadas, como de fertilidade química elevada, profundo, bem drenado, com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea, ou recolhê-los no chão, após a queda. O fruto é bastante lenhoso, devendo ser triturado para a extração das sementes.

Para a completa remoção das sementes, recomenda-se extraí-las manualmente, e secá-las em ambiente ventilado.

Número de sementes por quilo: 1.276 (Santos, 1979) a 5.400 (Gurgel Filho & Pásztor, 1962).

Tratamento para superação da dormência: a semente dessa espécie apresenta forte dormência tegumentar. A dormência pode ser superada utilizando-se escarificação em ácido sulfúrico concentrado por 30 minutos (Capelanes, 1991), ou escarificação mecânica (Lobato, 1969).

Esses tratamentos aceleram a capacidade germinativa e são mais eficientes do que os tratamentos de imersão em água quente.

Longevidade e armazenamento: as sementes da cássia-rósea são de comportamento ortodoxo ao armazenamento e mantêm a viabilidade por até 5 anos em ambiente não controlado, câmara fria, ou em câmara seca.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

As sementes dessa espécie devem ser semeadas a uma profundidade máxima de 2 cm (Duarte, 1978). A repicagem pode ser feita 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 8 a 60 dias após a semeadura. Se o tratamento de superação de dormência recomendado não for realizado, as sementes apresentam germinação irregular, prolongada em até 1 ano.

A germinação é alta, até 96% com dormência superada e baixa, até 28% sem dormência superada. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie apresentam endomicorrizas (Vasconcelos, 1982). Contudo, não se associam com *Rhizobium* (Campelo, 1976; Faria et al., 1984b; Souza et al., 1994).

Características Silviculturais

A cássia-rósea é uma espécie heliófila, intolerante a baixas temperaturas.

Hábito: sem dominância apical definida, geralmente com multitroncos ou tronco curto e ramificado. Necessita de desrama artificial freqüente e periódica, devendo ser feita poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: a cássia-rósea pode ser plantada a pleno sol, em plantio misto, em solos de boa fertilidade. Essa espécie brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie com potencial agroflorestal recomenda também para zonas secas, principalmente na América Central, sendo recomendada também para arborização de culturas perenes. Na Colômbia, é de uso comum em cercas vivas (Duarte & Montenegro, 1987).

No Pantanal Mato-Grossense, ela é deixada nas pastagens, pois o gado aprecia muito seus frutos, que são adocicados.

Crescimento e Produção

A cássia-rósea apresenta crescimento rápido (Tabela 36). Em Foz do Iguaçu, PR, com os dados da Tabela 36, há estimativa de incremento volumétrico de 15,45 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, com casca, calculado com valores médios e altura e de DAP.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da cássia-rósea é moderadamente densa (0,65 a 0,77 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Benitez Ramos & Montesino Lagos, 1988; Fonseca Filho, 1960).

Cor: o alburno é de coloração castanho-clara e o cerne café-amarelado, com veios escuros.

Características gerais: superfície com brilho mediano; textura grossa; grã entrecruzada. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: variável, desde pouco durável a resistência moderada ao ataque de insetos (cupins de madeira seca e úmida).

Preservação: madeira moderadamente difícil de preservar pelos sistemas de banho quente-frio e pressão a vácuo. Muito difícil penetração pelo método de aspersão.

Secagem: a secagem ao ar livre é moderadamente difícil, requerendo sombra e boa ventilação. Para a secagem convencional, são recomendados programas lentos.

Trabalhabilidade: madeira moderadamente fácil de serrar, mas difícil de cepilhar, lixar e de pregar. O acabamento não é muito bom, por apresentar grã entrecruzada; a resistência à extração de pregos é alta (Benitez Ramos & Montesino Lagos, 1988).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da cássia-rósea pode ser usada na construção civil,

Tabela 36. Crescimento de *Cassia grandis* em experimentos no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Foz do Iguaçu, PR[1]	11	4 x 4	87,45	14,04	23,7	LVdf
Rio de Janeiro, RJ[2]	7	...	...	6,00	8,0	...

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Itaiou Binacional.
[2] Almeida, 1943.

principalmente em acabamentos internos, carpintaria, serraria, desdobro, forro, móveis rústicos, tabuado, vigas, postes, pequenas pontes, embarcações e cabo para ferramenta pesada.

Energia: lenha de qualidade aceitável. A madeira dessa espécie é considerada boa para produção de carvão, álcool e coque, apresentando teor médio de lignina (Paula, 1980; 1982).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: das sementes dessa espécie extrai-se a galactomanana, com produção de 37,5% e relação de manose/galactomanana de 1.7 (Buckeridge et al., 1995

Resina: extraída da casca.

Alimentação animal: a forragem da cássia-rósea apresenta 13,3% de proteína bruta e 12,4% de tanino (Leme et al., 1994).

Alimentação humana: na América Central, especialmente na Costa Rica, extrai-se dos septos que envolvem a semente dentro da vagem, um produto sucedâneo do chocolate.

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas, com produção de pólen.

Artesanato: suas grandes vagens são usadas para arranjos decorativos (Árvores..., 1992).

Medicinal: a polpa do fruto da cássia-rósea é amarga, tem cheiro e sabor desagradáveis, mas é usada em medicina popular por ser laxativa, purgativa e até mesmo depurativa em certas enfermidades da pele (Correa, 1926). O café das sementes é estimulante, abortivo e tônico (Berg, 1986).

Paisagístico: espécie ornamental, principalmente pela beleza das flores róseas (que lembram as do pessegueiro), que aparecem logo após a queda total das folhas, dando à árvore um belíssimo aspecto (Braga, 1960). É usada em paisagismo e em arborização urbana nas regiões tropicais das Américas, bem como em outros continentes (Lorenzi, 1992).

São restrições para seu uso: não suportar bem as podas, sofrendo podridões e entrando em decadência cedo; e o tamanho de suas vagens lenhosas, que chegam a pesar quase 1 kg.

A espécie está perfeitamente adaptada a todas as regiões quentes do País, onde já é muito empregada na arborização urbana de grandes avenidas (Cesp, 1988; Soares, 1982; Costa & Hihuschi, 1999). Em Recife, PE, é uma das dez espécies mais usadas na arborização de ruas (Biondi, 1985).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração e com período curto de encharcamento.

Espécies Afins

Ocorrem 15 espécies nativas ou espontâneas do gênero *Cassia* L., nas Américas (Irwin, 1982).

Cassia ferruginea (Schrad.) Schrad. ex DC, com ocorrência do Ceará ao Paraná, é bastante conhecida por canafístula, separando-se de *Cassia grandis*, por apresentar flores amarelas.

Caviúna

Machaerium scleroxylon

Árvore (Alvorada do Sul, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Folhas

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Caviúna

Machaerium scleroxylon

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Machaerium scleroxylon* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Machaerium scleroxylon* Tulasne; Arch. Mus. Paris, vol. IV, 1844.

Nomes vulgares no Brasil: bico-de-pato, em Minas Gerais e no Paraná; cabiúna; candeia, candeia-do-sertão, caviúna-rajada, jacarandá-bico-de-pato, jacarandá-cabiúna, jacarandá-verdadeiro, jacarandá-da-caatinga, pau-ferro-do-cerrão, pau-sangue, na Bahia; caviúna-paulista; caviúna-vermelha, na Bahia, em Mato Grosso do Sul, no Paraná e no Estado de São Paulo; caviúna-com-espinho e jacarandá-ferro, no Estado de São Paulo; coentro; jacarandá, na Bahia e em Minas Gerais; jacarandá-caviúna, na Bahia, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; jacarandá-rosa; jacarandá-tã, na Bahia, em Goiás e em Minas Gerais; jacarandá-violeta; paneguba; pau-ferro, em Goiás e em Minas Gerais; pau-ferro-do-cerrado; pau-rosa; pau-violeta; penanguba, em Minas Gerais; sabiúna; suca, em Goiás; violeta, no Espírito Santo e em Minas Gerais; e violeta-do-sertão.

Nomes vulgares no Exterior: morado, na Bolívia.

Etimologia: *Machaerium* vem do grego machairion, que quer dizer 'pequeno cutelo'; alusão à forma do fruto; *scleroxylon* significa 'madeira dura' (Hoehne, 1941).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 10 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 80 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto a levemente tortuoso e acanalado, podendo ter sapopemas na base. Fuste com até 10 m de comprimento. As brotações e a planta toda apresentam espinhos que medem até 5 cm.

Ramificação: dicotômica a irregular. Copa ampla, paucifoliada com folhagem verde-clara, apresentando ramos ponteiros com pequenos espinhos.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é cinza-escura a marrom-escura, lisa, lenticelada, esfoliando facilmente, soltando placas alongadas e estreitas que, ao caírem, deixam marcas claras e lisas no tronco. A casca interna é avermelhada e fibrosa.

Folhas: compostas, com 11 a 17 pares de folíolos de 2 a 4 cm de comprimento, com presença de dois espinhos na inserção das folhas. Raquis e pecíolos felpudos.

Flores: sésseis, com 6 a 9 mm de comprimento, roxo-escuras, aromáticas, reunidas em pequenas panículas de espigas axilares ou quase terminais, rufo-pubescentes.

Fruto: sâmara estipitada, com 4 a 5 cm de comprimento por 2 cm de largura; o núcleo seminal e a asa finamente reticulada são pardo-claros (Vidal, 1978b).

Semente: pequena, com cor variando de marrom-clara a escura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de outubro a dezembro.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a julho, no Paraná; de abril a setembro, no Estado de São Paulo e, de agosto a dezembro, em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia por volta dos 10 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 11° S na Bahia a 24°20' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 30 m, no Estado do Rio de Janeiro a 1.150 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Machaerium scleroxylon* ocorre de forma natural no leste da Bolívia (Killean et al., 1993).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 41):

- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Siqueira, 1994).
- Espírito Santo (Lopes et al., 2000).
- Goiás (Mendes, 1991; Munhoz & Proença, 1998; Sevilha & Scariot, 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Magalhães & Ferreira, 1981; Caprara & Ventorim, 1988; Brandão & Magalhães, 1991; Mendonça Filho et al., 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Gavilanes, 1992; Brandão et al., 1993; Gavilanes et al., 1995; Neri et al., 2000).
- Paraná (Occhioni & Hastschbach, 1972; Leite et al., 1986).
- Estado do Rio de Janeiro (Correia & Lima, 1990).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Nicolini, 1990; Ortega & Engel, 1992; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Melo & Mantovani, 1994).
- Tocantins (Rizzini, 1971).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: a caviúna é freqüente na vegetação secundária: capoeirão e floresta secundária. Aparece em lugares abertos e é encontrada em pastagens.

Regiões fitoecológicas: *Machaerium scleroxylon* é encontrada naturalmente, sobretudo na Floresta Estacional Semidecidual, sendo encontrada também em Minas Gerais, nos afloramentos de calcário, na Floresta Estacional Decidual, no Vale do Rio Paranã, em Goiás (Sevilha & Scariot, 2000) e na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).

Ocasionalmente é assinalada no Cerrado (Brandão & Gavilanes, 1992) e no domínio da Caatinga Arbórea do norte de Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994).

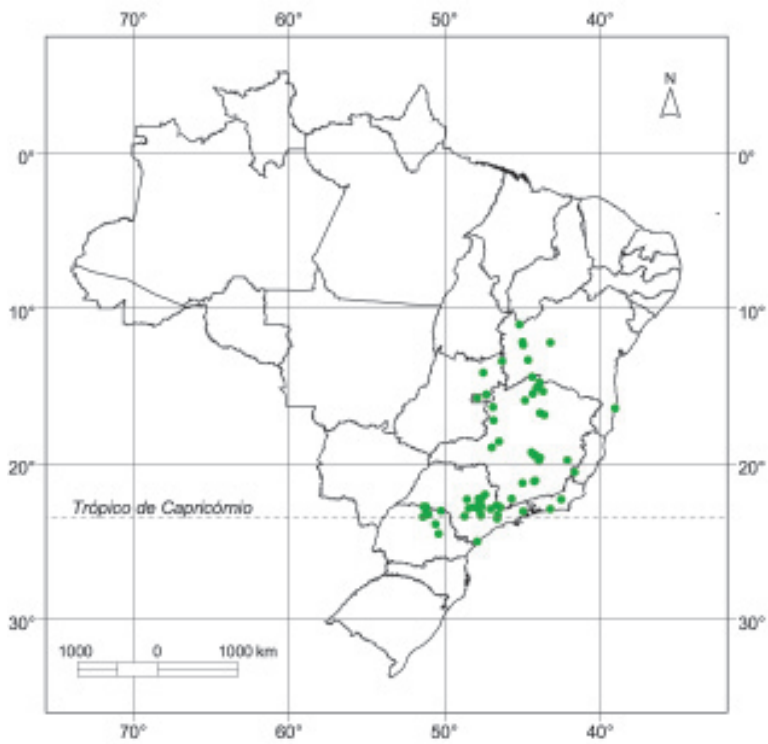
Na floresta Estacional Semidecidual do norte do Paraná, era extraída com a peroba-rosa ou *Aspidosperma polyneuron*, onde eram dominantes (Klein, 1985).

Na Bolívia, ocorre no bosque semideciduo chiquitano (Killean et al., 1993).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm em Minas Gerais a 2.100 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas periódicas, concentradas no verão.



Mapa 41. Locais identificados de ocorrência natural de caviúna (*Machaerium scleroxylon*), no Brasil.

Deficiência hídrica: pequena (no inverno) no norte do Paraná, e de moderada a forte, com estação seca até 6 meses, no oeste da Bahia e no norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 18,1°C (Nova Friburgo, RJ) a 24,4°C (Januária, MG).

Temperatura média do mês mais frio: 13,8°C (Nova Friburgo, RJ) a 22,2°C (Barreiras, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 21,9°C (Botucatu, SP) a 27,6°C (Formosa, GO).

Temperatura mínima absoluta: -3,5°C (Londrina, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; máximo absoluto de 7 geadas, no Paraná, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Af e Aw).

Solos

A caviúna ocorre naturalmente em solos de fertilidade variável. Contudo, nos solos de boa fertilidade química, profundos, bem drenados e de textura argilosa, seu crescimento é melhor.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da caviúna devem ser colhidos quando a sâmara passa da coloração verde para marrom-castanho. A extração da semente é feita manualmente.

Número de sementes por quilo: 4 mil a 4.500 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação de dormência: não apresenta dormência, mas para acelerar a germinação recomenda-se imersão em água fria, por 24 a 48 horas, para embebição.

Longevidade e armazenamento: as sementes perdem rapidamente a viabilidade em sala, mas quando armazenadas em câmara fria, mantêm a capacidade de germinação integral até por 2 anos.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem ou duas sementes em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno grande. A repicagem pode ser feita 2 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 6 a 90 dias após a semeadura. O poder germinativo é geralmente alto (até 95%). As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes da caviúna associam-se com *Rhizobium*, formando nódulos do tipo aeschynomenoid e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984).

Características Silviculturais

A caviúna é uma espécie semi-heliófila, que tolera sombreamento de intensidade leve e moderada na fase juvenil; não é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: irregular e bastante variável, pois tem tendência a formar copa múltipla, geralmente com várias bifurcações, ramificação pesada e inclinação do caule.

A caviúna necessita de poda de condução e dos galhos, que deve ser feita periodicamente. Apresenta capacidade de cicatrização lenta, o que faz com que os troncos geralmente apresentem-se ocos.

Métodos de regeneração: a caviúna pode ser plantada a pleno sol, em plantio misto, associada com espécies secundárias iniciais, e em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e plantada em linhas ou em grupos. A caviúna brota das raízes, após o corte, formando touceiras pequenas.

Crescimento e Produção

A caviúna apresenta crescimento lento a moderado, com produtividade máxima de 6,50 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Tabela 37).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da caviúna é densa (0,80 a 0,99 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mello, 1972; Paula & Alves, 1997).

Cor: alburno amarelado, nitidamente distinto do cerne. Cerne variável, do pardo-acastanhado-avermelhado, com listras longitudinais mais escuras.

Características gerais: superfície lisa ao tato e irregularmente lustrosa; textura fina e uniforme. Cheiro agradável, mas pouco perceptível e gosto imperceptível.

Durabilidade natural: madeira de alta resistência ao ataque de organismos xilófagos, em condições favoráveis ao apodrecimento. O alburno é suscetível ao ataque de fungos (Mainieri & Chimelo, 1989).

Preservação: madeira de baixa permeabilidade às soluções preservantes.

Outras Características

- A caviúna fornece madeira-de-lei usada como substituta do jacarandá-da-bahia ou *Dalbergia nigra*, em serrarias. Na hora da serragem, o pó da madeira pode causar reação alérgica.
- Descrição anatômica da espécie pode ser encontrada em Mello (1972); Mainieri & Chimelo (1989); Mendes (1991).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de caviúna é indicada em construção civil, como caibros, vigas, ripas, marcos de portas e janelas, venezianas, tábuas e tacos para assoalhos; móveis finos e de luxo, painéis, marchetaria, peças torneadas, molduras, objetos de adorno, faqueados, lambris; tacos para bilhar e cabos de ferramentas (Ghilardi & Mainieri, 1964).

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: foram encontrados dalbergiones, especialmente R-3,4-dimethoxydalbergione e quinol. Eles são responsáveis pelos efeitos sensibilizantes (Gottlieb & Mors, 1980).

Tabela 37. Crescimento da *Machaerium scleroxylon* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR [1]	4	2 x 2	44,5	1,32	1,7	...	LVdf
Cosmópolis, SP[2]	20	...	...	8,50	9,0	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[3]	10	2 x 2	85,0	8,79	8,3	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[1]	14	2 x 2	94,5	10,25	9,8	6,50	LVdf
Jaboticabal, SP[4]	4	2,8 x 2	55,5	2,74	2,2	...	LVd

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVE = Latossolo Vermelho distrófico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Nogueira, 1977.
[3] Silva & Reichmann Neto, 1986.
[4] Fonseca et al., 1974.

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para reposição de mata ciliar, em locais sem inundação.

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 120 espécies do gênero *Machaerium* Pers. do México à Argentina, das quais quase uma centena no Brasil (Hoehne, 1941).

São espécies próximas de *Machaerium scleroxylon*: *Machaerium nyctitans* (Vell.) Bentham e *Machaerium hatschbachii* Rudd (Sartori & Tozzi, 1998).

Machaerium scleroxylon é distinta de *Machaerium nyctitans* e conhecida por bico-de-pato, por apresentar os folíolos reduzidos em número e tamanho, as estruturas menos revestidas, o cálice de ápice obtuso, a bractéola orbicular e os frutos menores.

Machaerium hatschbachii é próxima de *Machaerium scleroxylon*. Distingue-se pelos folíolos numerosos e mais revestidos, flores menores, cálice não estriado e fruto geniculado, com ala estreitada.

Cedro

Cedrela fissilis

Árvore (Caçador, SC)
Foto: Arnaldo O. Soares

Madeira beneficiada (Argentina)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Vera L. Eifler

Broca-do-cedro
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Frutos e sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Cedro

Cedrela fissilis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Cedrela fissilis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Meliaceae

Espécie: *Cedrela fissilis* Vellozo; Fl. Flum. 75. 1825; Icon. 2: t. 68, 1835.

Sinonímia botânica: *Cedrela brasiliensis* Adr. Jussieu; *Cedrela brunellioides* Rusby, *Cedrela huberi* Ducke; *Cedrela macrocarpa* Ducke; *Cedrela regnelli* C. de Candolle; *Cedrela tubiflora* Bertoni

Nomes vulgares no Brasil: acaiacá; acaiacatinga; acajá-catinga; acajatinga; acaju; acaju-caatinga; capiúva; cedrinho, no Paraná; cedro-amarelo, na Bahia, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; cedro-batata, na Bahia e em Santa Catarina; cedro-branco, em Goiás, em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul; cedro-branco-batata, cedro-fofo, cedro-rosado, cedro-de-carangola e cedro-do-rio, na Bahia; cedro-cetim; cedro-diamantina; cedro-rosa, em Mato Grosso do Sul, nos Estados do Rio de Janeiro, de Santa Catarina e de São Paulo; cedro-roxo, no Pará; cedro-verdadeiro, em Alagoas e na Bahia; cedro-vermelho, na Bahia e no Espírito Santo; cedro-da-bahia; cedro-da-várzea, cedro-do-campo; iacaiacá.

Nomes vulgares no exterior: cedro, na Bolívia; cedro colorado, no Peru; cedro misionero, na Argentina, e ygary, no Paraguai.

Etimologia: *Cedrela* deriva de Cedrus, porque a árvore rescende perfume à semelhança do legítimo cedro. Do grego kedros (cedro) que por sua vez procede de keein, kaiein (queimar, perfumar, purificar), porque o lenho do cedro é usado para perfumar ambientes; *fissilis* vem do latim fissilis, que pode ser fendido, fácil de rachar (Klein, 1984).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 25 m de altura e 40 a 80 cm de DAP, podendo atingir até 40 m de altura e 300 cm de DAP, na idade adulta. Todas as partes da planta, quando esmagadas, apresentam cheiro de alho.

Tronco: cilíndrico, reto ou pouco tortuoso, com ausência de sapopemas ou, quando presentes, pouco desenvolvidas. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica. Copa alta, densifoliada, múltipla, corimbiforme, típica.

Casca: com espessura de até 40 mm. A casca externa é marrom a pardo-acinzentada, com fissuras longitudinais profundas e largas, muito típicas. A casca interna é avermelhada a amarelada, com odor agradável (Ivanchechen, 1988).

Folhas: compostas, paripinadas, geralmente com 25 a 45 cm, até 140 cm de comprimento, polimorfas, com 8 a 30 pares de folíolos de 6,5 a 24 cm de comprimento por 2 a 6,5 cm de largura, oblongo-lanceolados a ovado-lanceolados; base subaguda a cordada, simétrica ou levemente oblíqua.

As folhas, principalmente quando desprendidas do galho, exalam um cheiro bastante desagradável, semelhante ao de cebola.

Com relação à anatomia foliar, essa espécie apresenta características peculiares, principalmente em relação aos tipos de tricomas e estômatos, além da densidade estomática, que é a maior em comparação aos outros táxons da família Meliaceae (Piratininga-Azevedo & Costa, 1999).

Flores: são unissexuais por aborto; flores masculinas mais alongadas que as femininas, amadurecendo em tempo diferente destas, com pétalas esverdeado-brancas, às vezes rosadas no ápice, com 12 mm de comprimento, reunidas em tirsos axilares de até 30 cm de comprimento em média, às vezes alcançando até 60 cm.

Fruto: cápsula piriforme deiscente, septífraga, abrindo-se até mais da metade por cinco valvas longitudinais, lenhosas, espessas, rugosas, marrom-escuras, com lenticelas claras, com 3 a 10 cm de comprimento e 3 a 3,5 cm de largura, pesando cerca de 13 g, com aproximadamente 30 a 100 sementes viáveis por fruto. Eibl et al. (1994) verificaram que existem, em média, 45 sementes distribuídas em cinco lóculos.

Semente: alada numa das extremidades, comprimida lateralmente, bege a castanho-avermelhada, com pequeno núcleo seminal, com até 35 mm de comprimento por 15 mm de largura (Beltrati et al., 1985).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita ou monóica, apresentando flores unissexuais por aborto.

Sistema reprodutivo: planta alógama.

Vetor de polinização: possivelmente mariposas (Morellato, 1991) e as abelhas (Steinbach & Longo, 1992).

Floração: de agosto a setembro, em Goiás; de agosto a dezembro, em Minas Gerais; de setembro a novembro, no Rio Grande do Sul; de setembro a dezembro, em Santa Catarina; de setembro a janeiro, no Paraná e no Estado de São Paulo; de outubro a fevereiro, na Bahia; em janeiro no Pará, e de janeiro a março, no Espírito Santo.

Na Região de Viçosa, MG o pico da floração se dá em outubro, período marcado por altas temperaturas e baixas precipitações (Pinheiro et al., 1990).

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a agosto, no Rio Grande do Sul; de maio a julho, em Minas Gerais; de junho a julho, no Espírito Santo; de junho a setembro, no Estado de São Paulo; de julho a agosto, no Paraná e em Santa Catarina; de agosto a setembro, no Estado do Rio de Janeiro, e de novembro a fevereiro, em Goiás.

Pinheiro et al., 1990 constataram na Região de Viçosa, MG que a frutificação (frutos imaturos e frutos maduros) foi de aproximadamente 10 meses. Grande parte dos frutos abertos permanecem na árvore até a próxima temporada. O processo reprodutivo inicia entre 10 e 15 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: a dispersão se dá pela queda das sementes no solo, dentro do fruto ou pela ação dispersante do vento (Alcántara et al., 1997).

Ocorrência Natural

Latitude: 12º N na Costa Rica a 32º S no Brasil, no Rio Grande do Sul. O limite Norte da espécie no Brasil dá-se a aproximadamente 1º S no Pará.

Variação altitudinal: de 5 m, no litoral das Regiões Sul e Sudeste a 1.800 m de altitude, em Campos do Jordão, SP (Robim & Pfeifer, 1989).

Distribuição geográfica: *Cedrella fissilis* ocorre de forma natural na Costa Rica (Pennington, 1981), no Panamá (Pennington, 1981); no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Pennington, 1981; Rangel et al., 1997), no Equador (Pennington, 1981), no Paraguai (Lopez et al., 1987), no Peru (Encarnácion, 1983), no Uruguai, e na Venezuela (Pennington, 1981).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 42):

- Alagoas (Ferreira & Batista, 1990).
- Amazonas (Pennington, 1981).
- Bahia (Veloso, 1946; Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973).

- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Magnanini & Mattos Filho, 1956; Lopes *et al.*, 2000).
- Goiás (Rizzo, 1970; Ratter *et al.*, 1978; Amaral, 1981; Motta *et al.*, 1997; Rizzo *et al.*, 1998; Machado *et al.*, 1999; Sevilha & Scariot, 2000).
- Maranhão (Pennington, 1981).
- Mato Grosso (Ratter *et al.*, 1978; Pinto, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite *et al.*, 1986).
- Minas Gerais (Magalhães & Ferreira, 1981; Pinheiro, 1986; Caprara & Ventorim, 1988; Brandão *et al.*, 1989; Pastore & Berzaghi, 1989; Brandão & Gavilanes, 1990; Campos & Landgraf, 1990; Gavilanes *et al.*, 1990; Vieira, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos *et al.*, 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Carvalho *et al.*, 1992; Gavilanes *et al.*, 1992; Brandão *et al.*, 1993; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão & Araújo, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Vilela *et al.*, 1994; Brandão *et al.*, 1995; Gavilanes *et al.*, 1995; Carvalho *et al.*, 1996; Bernardo, 1997; Brina, 1998).
- Pará (Pennington, 1981; Parrota *et al.*, 1995).
- Paraná (Paraná, 1968; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Rotta, 1977; Higuchi, 1978; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Rotta, 1981; Roderjan & Kuniyoshi, 1988, Roderjan & Kuniyoshi,1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990; Oliveira, 1991; Soares-Silva *et al.*, 1992; Roderjan, 1994; Silva *et al.*, 1995; Nakajima *et al.*, 1996; Cezare *et al.*, 1998; Takeda *et al.*, 1998; Lacerda, 1999; Sonda *et al.*, 1999; Ziller, 2000).
- Paraíba (Lima, 1954; Pereira *et al.*, 1993; Tavares, 1995a).
- Pernambuco (Lima, 1954; Pereira *et al.*, 1993; Tavares, 1995a).
- Piauí (Fernandes, 1982).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Bloomfield *et al.*, 1997b; Piña-Rodrigues *et al.*, 1997; Piratininga-Azevedo, 1999).
- Rio Grande do Sul (Girardi, 1975; Lindeman *et al.*, 1975; Aguiar *et al.*, 1982; Reitz *et al.*, 1983; Brack *et al.*, 1985; Brena *et al.*, 1988; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997; Caldeira *et al.*, 1999; Vaccaro *et al.*, 1999; Costa *et al.*, 2000).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz *et al.*, 1978; Croce, 1991; Negrelle & Silva, 1992; Reis *et al.*, 1992; Nau & Sevegnani, 1997).
- Rondônia (Lisboa & Carreira, 1990).
- Sergipe.
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1967; Nogueira, 1976; Baitello *et al.*, 1983/1985; Cavassan *et al.*, 1984; Kageyama, 1986; Bertoni *et al.*, 1987; Demattê *et al.*, 1987; Pagano *et al.*, 1987; Matthes *et al.*, 1988; Morellato *et al.*, 1989; Pastore & Berzaghi, 1989; Vieira *et al.*, 1989; Nicolini, 1990; Robim *et al.*, 1990; Gandolfi, 1991; Costa & Mantovani, 1992; Custódio Filho *et al.*, 1992; Toledo Filho *et al.*, 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Barbosa *et al.*, 1997; Nave *et al.*, 1997; Primavesi *et al.*, 1997; Toledo Filho *et al.*, 1997; Durigan *et al.*, 1999; Toledo Filho *et al.*, 2000).
- Tocantins (Walter & Salles, 2000).
- Distrito Federal (Walter & Salles, 2000).

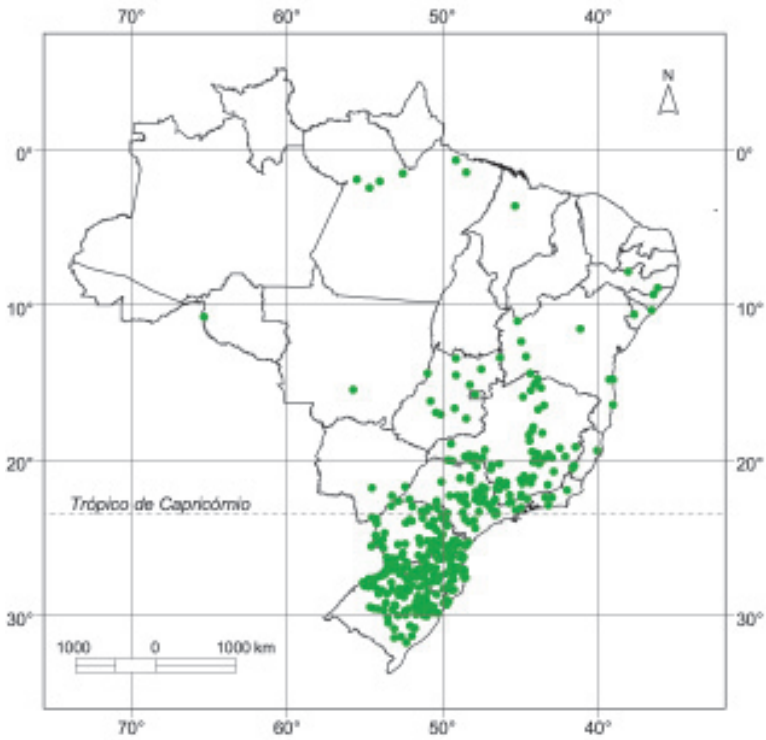
Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Vaccaro *et al.*, 1999), secundária tardia (Nave *et al.*, 1997), a clímax (Motta *et al.*, 1997) ou espécie clímax exigente de luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: o cedro é uma espécie rara, que desenvolve-se no interior da floresta primária, regenerando-se principalmente em clareiras com menos de 60 m^2 (Costa & Mantovani, 1992) ou bordas de mata, mas apresenta grande agressividade na vegetação secundária: em capoeirões e na floresta secundária.

Regiões fitoecológicas: *Cedrella fissilis* é comumente encontrada na Floresta Ombrófila Densa Submontana (Floresta Atlântica), nas formações Montana e Submontana (Klein, 1979/1980; Roderjan, 1994), e Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica), sendo restrita sua ocorrência no Pará, nas matas de terra firme; na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde é comum, nas formações Aluvial, Submontana, Montana e Alto-Montana (Veloso *et al.*, 1991); na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Ciliar e Submontana, onde também é comum (Veloso *et al.*, 1991); e na Floresta Estacional Decidual, nas formações Montana e Baixo-Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro *et al.*, 1999; Sevilha & Scariot, 2000).

A ocorrência de *Cedrella fissilis* é rara nos encraves vegetacionais na Região Nordeste (Lima, 1954; Tavares, 1959; Braga, 1976; Fernandes, 1982; Ferreira & Batista, 1990), nos campos da Mantiqueira, em Minas Gerais (Azevedo, 1962) e no Cerradão (Bertoni *et al.*, 1987; Nave *et al.*, 1997).



Mapa 42. Locais identificados de ocorrência natural de cedro (*Cedrela fissilis*), no Brasil.

Densidade: numa área inventariada da Floresta Estacional Semidecidual, no Parque Nacional do Iguaçu (Paraná, 1968), o cedro representou 6,05% da distribuição das essências de maior valor econômico. Sua freqüência nas florestas do Sul do Brasil varia de 1 a 7 árvores por hectare (Vieira et al., 1989; Vasconcelos et al., 1992; Vilela et al., 1994; Toledo Filho et al., 2000; Werneck et al., 2000).

Essa densidade reflete tanto o equilíbrio com a broca-do-cedro (*Hypsipyla grandella*) como a característica oportunística da espécie, que demanda a formação de clareiras para desenvolver-se plenamente.

Contudo, na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, o cedro representou valores entre 11 a 43 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 750 mm em Morro do Chapéu, BA a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: varia de chuvas de inverno (no Extremo-Sul), uniformemente distribuídas, na Região Sul e nos arredores de Belém, e periódicas, com chuvas de verão (norte do Paraná, para o norte).

Deficiência hídrica: nula, sem estação seca definida na Região Sul, moderada, com estação seca de até 3 meses, no Centro-Oeste e no Sudeste, e forte, com até 6 meses de período seco no norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 13,3°C (São Joaquim, SC) a 26,4°C (Monte Alegre, PA).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 25,5°C (Monte Alegre, PA).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 27,7°C (Monte Alegre, PA).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Af e Aw).

Solos

O cedro ocorre principalmente em solos profundos e úmidos, mas bem drenados e com textura argilosa a areno-argilosa. Solos rasos ou com camadas de pedras e áreas de lençol freático superficial não são favoráveis ao seu desenvolvimento.

Sementes

Colheita e beneficiamento: para a coleta dos frutos de cedro, devem ser observadas as seguintes prescrições (Corvello et al., 1997a):

- A maturidade fisiológica da semente ocorre entre 29 e 31 semanas após a antese, com umidade entre 50% e 60%.
- O momento ideal de colheita situa-se entre 30 e 32 semanas após a antese, quando a umidade dos frutos e sementes decresceu para níveis mais baixos e a extração das sementes é facilitada.
- Os frutos de cedro apresentam mudança de coloração, passando da cor verde para marrom-esverdeado a marrom-claro no estágio de maturidade fisiológica das sementes, que ocorrem 2 a 3 semanas antes da deiscência natural.

Após a coleta, levar os frutos para completar a deiscência em ambiente seco e ventilado. A liberação total das sementes é feita pela agitação dos frutos.

Número de sementes por quilo: 14.700 (Castiglioni, 1975) a 56.818 (Kuniyoshi, 1983).

Tratamento para superação da dormência: não há necessidade, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes do cedro perdem gradativamente a viabilidade em condições ambientais a baixa umidade. Sementes armazenadas em sala perderam 20% da faculdade germinativa inicial aos 60 dias (Marchetti, 1984). Todavia, quando armazenadas em câmara fria a baixa umidade, elas mantêm a viabilidade integral por até 3 anos (Alcalay, 1990).

Sementes de cedro com faculdade germinativa inicial de 86%, liofilizadas a 4% de umidade, acondicionadas em vidros hermeticamente fechados, envoltos em papel-alumínio e armazenados em condições de sala, apresentaram uma germinação de 65% após 520 dias, enquanto as não liofilizadas perderam a viabilidade (Figliolia et al., 1986/1988).

Corvello et al. (1997b), estudando também o armazenamento de cedro, apresentaram as seguintes conclusões:

- A câmara fria, com temperatura de 5°C ± 2° C, é ineficiente para o armazenamento de sementes de cedro, embaladas em vidro, com teor de umidade ao redor de 10%, por 12 meses.
- Na condição ambiental de Pelotas, RS, as sementes de cedro com umidade em torno de 10%, no interior dos frutos, mantêm a qualidade fisiológica por 6 meses (Corvello et al., 1997b).
- A câmara seca não se mostra eficiente na conservação de sementes de cedro, mesmo para um período de 6 meses de armazenamento.

Germinação em laboratório: sementes de cedro apresentaram maior velocidade de germinação sob 30°C e foram favorecidas pela presença de luz constante (Bilia et al., 1995).

Figliolia & Silva (1997), estudando a ecofisiologia da germinação de sementes de cedro-rosa, concluíram que o efeito positivo das temperaturas testadas, em interação com os níveis de umidade e regime de luz sobre a germinação, poderia indicar que a espécie é pouco exigente quanto à germinação e estaria adaptada a germinar e a apresentar bom desenvolvimento em áreas abertas ou de pequenas clareiras.

Santos et al. (1997) relataram que o substrato sobre vermiculita proporcionou a maior porcentagem de plântulas normais (48%) e o maior índice de velocidade de germinação.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de 200 cm^3, contendo substrato formado pela mistura de composto orgânico (80%) e moinha de carvão moída (20%) (Santos et al., 2000).

Por ocasião da semeadura, retirar as asas das sementes. A repicagem deve ser efetuada 4 a 6 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 5 a 75 dias após a semeadura. O poder germinativo é bastante variável, entre 35% a 95%; em média, 60%.

As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 4 meses após a semeadura. Mudas maiores, com 40 cm a 80 cm de altura, apresentam bom pegamento no campo.

Cuidados especiais: o cedro responde satisfatoriamente ao transplante com muda de raiz nua (Flinta, 1960).

Propagação vegetativa: estacas de *Cedrela fissilis* enraízam com relativa facilidade, sendo comum ver-se mourões de cerca brotados transformarem-se em árvores (Heringer, 1947).

Estacas de raízes, de 30 cm x 10 cm, colocadas em areia lavada úmida, apresentaram mais de 80% de pegamento (Rodrigues, 1990 A espécie também se propaga por rebentos de raízes (Mattos, 1980).

Moreno & Viana (1995) verificaram, em *C. fissilis*, com resultados satisfatórios, o efeito da sacarose e de diferentes meios de cultura na germinação e crescimento in vitro de sementes e de embriões zigóticos, e reguladores de crescimento de

diferentes explantes na indução e no crescimento de calos e na multiplicação de ramos.

Kirst & Sepel (1996), testando a micropropagação de cedro a partir de ápices de plântulas, concluíram que a etapa de multiplicação in vitro demonstrou que a espécie apresenta bom potencial de organogênese direta, indicado pela quebra da dominância apical e pelo desenvolvimento de gemas.

Estudando o efeito do hormônio vegetal composto maxvigor, no enraizamento das estacas do cedro, Bueno et al. (1999) concluíram que este composto não influenciou no enraizamento das estacas de cedro em solo argiloso, talvez devido a sua compactação, que foi verificada após separar a estaca do substrato.

Oliveira et al. (2000), relataram que a miniestaquia de cedro, a partir de material seminal, é tecnicamente viável, tornando-se uma alternativa na produção de mudas dessa espécie, principalmente, nas situações onde a semente é insumo limitante.

Características Silviculturais

O cedro é uma essência parcialmente esciófila no estágio juvenil e heliófila no estágio adulto (Inoue, 1983). Apresenta tolerância bastante variável a baixas temperaturas, de medianamente tolerante a tolerante. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas de até -10,4ºC.

Hábito: irregular e variável, quando atacada pela broca-do-cedro *(Hypsipyla grandella*). Quando livre do ataque, apresenta forma satisfatória e ramificação leve. Apresenta desrama natural deficiente, necessitando de poda de condução, decepa e poda dos galhos, periódica e freqüente.

Os indivíduos eventualmente atacados pela broca (*Hypsipyla grandella*) devem sofrer podas corretivas anuais nos primeiros 3 anos.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, é desaconselhado, pela acentuada vulnerabilidade ao ataque da broca-do-cedro. Os plantios puros, feitos em várias regiões do Brasil, resultaram sempre em fracasso total ou acentuado.

Devido às suas características ecofisiológicas, por apresentar maior produtividade sob condições menos intensas de luz, o cedro é adequado para plantios mistos (Inoue, 1977).

Andrade (1957) sugere associá-lo com *Syzygium cumini* (sinônimo: *Syzygium jambolanum*) na Região Nordeste, e Vila et al. (1982) com cinamomo (*Melia azedarach*), como forma de reduzir a incidência da broca-do-cedro.

Em vegetação matricial arbórea, o plantio deve ser feito em faixas abertas em capoeiras e em florestas exploradas deve ser plantado em linhas, a uma densidade nunca superior a cem árvores por hectare. O cedro brota após corte, principalmente quando jovem.

Sistemas agroflorestais: em Minas Gerais, o cedro é deixado em pastagens (Pinheiro, 1986). Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente de cortinas de três ou mais fileiras de espécies mistas, em fileiras centrais ou para o enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Plantar de 15 a 20 m entre árvores, com outras espécies no meio.

Melhoramento Genético

As variâncias genéticas, constatadas em mudas de 2 anos de idade, indicam que o melhoramento genético do cedro, baseado na seleção de procedências, proporcionar ganho maior do que quando baseado na seleção de progênies.

A significativa variação genética entre progênies indica, também, a possibilidade de melhoramento genético dentro de procedências superiores (Firkowski, 1990).

O mesmo autor também encontrou, entre as cinco procedências testadas, uma que se destacou das demais quanto ao ataque da broca-do-cedro (*Hypsipyla grandella*) nos frutos. Inoue (1973) constatou variação de comportamento entre espécies e procedências de cedro, entre os parâmetros avaliados: altura, danos pela geada e ataque de *H. grandella*.

Crescimento e Produção

O crescimento do cedro é extremamente variável, dependendo da intensidade do ataque da broca-do-cedro (Tabela 38). O incremento médio anual em volume de 3,25 $m^3.ha^{-1}$, obtido em Cascavel, PR, aos 10 anos, inviabiliza essa espécie para plantios comerciais na região.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira de cedro varia de leve a moderadamente densa (0,47 a 0,61 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989; Paula & Alves, 1997) massa específica básica 0,44$g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno é de coloração branca a rosada. O cerne varia do bege rosado-escuro ou castanho-claro-rosado, mais ou menos intenso, até ao castanho-avermelhado.

Tabela 38. Crescimento de *Cedrela fissilis* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	2	2 x 2	48,9	1,37	...	LVdf
Cascavel, PR[2]	10	3 x 2	90,0	5,30	10,2	LVdf
Colombo, PR (d)[3]	6	10 x 10	100,0	2,52	...	CHa
Colombo, PR (c)[3]	8	7 x 1,5	81,6	2,91	...	CHa
Colombo, PR (b)[3]	11	10 x 1,5	80,9	3,30	...	CHa
Cosmópolis, SP[4]	20	...	...	14,30	18,0	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	4 x 4	87,5	3,94	7,4	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	11	4 x 4	93,7	6,93	12,5	LVdf
Ilha Solteira, SP(c)[6]	1	3 x 3	...	1,58	...	LVdf
Mamburê, PR[7]	3	2 x 2	92,0	1,82	4,5	LVdf
Maringá, PR(c)[8]	5	4 x 4	33,7	1,04	...	LVdf
Moji Mirim, SP(b)[9]	8	2 x 2	78,0	2,51	2,4	LVAd
Paranaguá, PR[3]	9	3 x 2	48,0	2,42	4,3	LVA
Quedas do Iguaçu, PR[10]	8	4 x 3	76,9	4,67	9,4	LVdf
Santa Helena, PR(e)[11]	5	4 x 2	47,2	2,51	4,4	LVef
Santa Helena, PR(f)[11]	5	4 x 2	66,6	2,72	3,5	LVef
Santa Helena, PR[5]	9	4 x 3	100,0	6,00	10,9	LVef
Santa Helena, PR(g)[12]	10	3 x 3	87,5	5,71	8,0	LVef
Santa Helana, PR(h)[12]	10	3 x 3	93,7	5,93	9,5	LVef
Santa Helena, PR[5]	10	4 x 4	87,5	7,39	12,3	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP[13]	24	2 x 2	...	22,67	41,1	LVd
Teixeira Soares, PR[14]	5	2,5 x 2,5	34,4	1,08	...	CHa
Teixeira Soares, PR (d)[15]	7	3 x 1	64,3	1,19	...	CHa

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico.
(b) Abertura de faixas em povoamento de *Pinus* sp e plantio em linha.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(e) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de leucena (*Leucaena leucocephala*) e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(f) Abertura de faixas em povoamento de leucena e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(g) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(h) Em plantio puro, dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Embrapa Florestas / Ocepar.
[3] Embrapa Florestas.
[4] Nogueira, 1977.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Santarelli, 1990.
[7] Carvalho & Costa, 1981.
[8] Martins et al., 1990.
[9] Toledo Filho & Parente (1982).
[10] Embrapa Florestas / Araupel.
[11] Zelazowski & Lopes, 1993.
[12] Itaipu Binacional.
[13] Gurgel Filho et al., 1982.
[14] Carvalho, 1981.
[15] Carvalho, 1982.

Características gerais: superfície lustrosa e com reflexos dourados; textura grosseira; grã direita ou pouco ondulada. Cheiro característico, agradável, bem pronunciado em algumas amostras, quase ausente em outras e gosto ligeiramente amargo.

Durabilidade natural: madeira de resistência moderada ao ataque de organismos xilófagos. Madeira resistente aos agentes exteriores, salvo se enterrada ou submersa, quando apodrece rapidamente.

Preservação: madeira de baixa permeabilidade às soluções preservantes em tratamento sob pressão.

Secagem: é de fácil secagem em estufa, não ocorrendo empenamento e rachaduras. A secagem ao ar é rápida e a ocorrência de defeitos é pequena.

Trabalhabilidade: fácil, com instrumentos manuais ou mecânicos. O aplainamento produz uma superfície lisa e uniforme. Apresenta boa retenção de pregos e parafusos, com excelente absorção de pigmentos e polimento.

Outras Características

- Entre as madeiras leves, o cedro é a que possibilita o uso mais diversificado possível, superado somente pela madeira do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).
- A madeira dessa espécie é parecida com a do mogno (*Swietenia macrophylla*), sendo mais mole e de textura mais grossa, e de qualidade inferior em comparação com a do cedro-rosa (*Cedrela odorata*).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de cedro é particularmente indicada para construção civil, na confecção de venezianas, rodapés, guarnições, forros, caixilhos, janelas e lambris; em construção naval, é usada em acabamentos internos decorativos e em casco de embarcações leves; partes internas de móveis finos, folhas faqueadas decorativas, contraplacados, embalagens decorativas, molduras para quadros, modelos de fundição, obras de entalhe, artigos de escritório, instrumentos musicais e cabos de vassoura.

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 0,82 mm e lignina com cinza de 29,43% (Wasjutin, 1958).

Óleo essencial: a madeira do cedro, submetida à destilação, produz óleo essencial, que mesmo sendo de baixo teor, tanto na casca como no lenho (Sakita & Vallilo, 1990), certamente evita o ataque de cupim e de outros insetos.

Substâncias tanantes: presença muito intensa na casca e intensa no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Alimentação animal: a forragem do cedro apresenta 14,5% de proteína bruta e 20% de tanino (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas, produzindo pólen e néctar (Reis et al., 1992; Steinbach & Longo, 1992).

Medicinal: a casca do cedro é usada em medicina popular, na forma de chá, como tônico para pessoas enfraquecidas, adstringente, no combate à febre, disenterias e artrite (Franco, 1997).

Essa espécie já foi muito recomendada para a leucorréia e ainda hoje sua decocção serve para lavar feridas, úlceras e inflamação dos testículos. Os índios de várias etnias, do Paraná e de Santa Catarina, usam as folhas do cedro no tratamento da gagueira (Marquesini, 1995).

Paisagístico: espécie largamente empregada no paisagismo de parques e grandes jardins (Lorenzi, 1992) e recomendada para arborização de praças públicas (Toledo Filho & Parente, 1988).
É também usada em arborização de ruas em várias cidades brasileiras, entre as quais Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as folhas novas dessa espécie servem de alimento ao macaco-bugio ou *Alouatta-fusca* (Vasconcelos & Aguiar, 1982). Essa espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados e para restauração de matas ciliares em locais com ausência de inundação (Durigan & Nogueira, 1990).

Apesar de apresentar sintoma moderado de fitotoxidez, o cedro é considerado promissor para programas de revegetação de áreas com solo contaminado com metais pesados, tais como zinco (Zn), cádmio (Cd), chumbo (Pb) e Cobre (Cu) (Marques et al., 1997.

Principais Pragas

O maior problema na cultura do cedro, tanto em viveiros e plantios como em escala menor, na regeneração natural – que até agora não teve solução – é o ataque às gemas apicais pela broca-do-cedro (*Hypsipyla grandella*), que leva ao desenvolvimento arbustiforme e, em casos extremos, à morte das plantas.

Em Santa Helena, oeste do Paraná, verificou-se que 70% das plantas plantadas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* na direção Leste – Oeste foram atacadas pela broca, contra 31% plantadas na direção Norte – Sul (Zelazowski & Lopes, 1993).

Contudo, mesmo em plantios consorciados, o ataque da praga é intenso (Vila et al., 1982). Julga-se que as árvores de *C. fissilis* sejam menos suscetíveis ao ataque da larva de *H. grandella*, do que as de *C. odorata* (Pennington, 1981).

Outras pragas menos danosos são:

- Ácaros (Vila & Flechtmann, 1970).
- O serrador ou serra-serra (*Oncideres dejeani*), Coleoptera: Cerambycidae, que provoca cortes ao redor dos ramos.
- *Antaeotricha dissimilis*, Lepidoptera: Stenomidae, que se alimenta das folhas (Becker, 1970).
- A coleobroca *Diploschema rotundicolle*, troncos e ramos broqueados por larvas brancas e ápodas (Gallo et al., 1978).
- *Freysuila* sp. (Homoptera: Chernidae): este pulgão ataca tanto os galhos como as folhas. Nas folhas, provoca o encartuchamento e

conseqüente secagem e queda (Carvalho, 1950).

- Besouros da Família Scolytidae (Macedo, 1985).

Espécies Afins

O gênero *Cedrela* P. Browne possui cerca de oito espécies produtoras de madeiras semelhantes, distribuídas desde as Antilhas e México, até a Argentina (excluindo -se o Chile) (Pennington, 1981).

Além de *Cedrela fissilis*, ocorrem outras duas espécies do gênero no Brasil: *Cedrela lilloi* C. de Candolle, com ocorrência no Sul do Brasil, e *Cedrela odorata* (sinônimo: *Cedrela angustifolia*), principalmente na Região Amazônica. Esta é, entre as espécies de *Cedrela*, a que tem a maior área de ocorrência, do México até a Argentina.

Cedrela fissilis separa-se de *Cedrela odorata* especialmente pela forma do cálice e pela forma, número e nervação dos folíolos (Amaral, 1981). Pennington & Styles (1975) consideram *C. fissilis* como uma espécie extremamente variável, especialmente com relação ao número de folíolos por folha, a quantidade e tipo de indumento e tamanho do fruto.

Cada variação reflete, talvez, o grande número de sinônimos e variedades que foram descritas dentro dela.

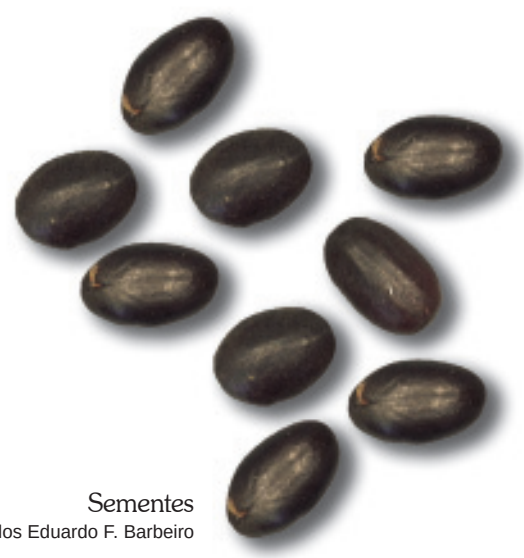
Copaíba

Copaifera langsdorffii

Árvore (Goiânia, GO)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Feliciano A. Araújo

Folhas e frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Copaíba

Copaifera langsdorffii

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Copaifera langsdorffii* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Copaifera langsdorffii* Desfontaines; Mém. Mus. Paris 7: 377, 1821.

Sinonímia botânica: *Copaifera grandiflora* (Bentham) Malme; *Copaifera nitida* Hayne

Nomes vulgares no Brasil: bálsamo; caobi; capaíba; capaúba, em Mato Grosso do Sul; coopaíba, em Minas Gerais; copaí, copaúba, no Estado de São Paulo; copaíba-preta; copaíba-da-várzea; copaíba-vermelha, na Bahia e em Minas Gerais; copaibeira; copaibeira-de-minas; copaúva; cupaúva; cupiúva; oleiro; óleo, em Minas Gerais e no Paraná; óleo-amarelo; óleo-capaíba, na Bahia e em Minas Gerais; óleo-copaíba, na Bahia, em Minas Gerais e no Paraná; óleo-pardo, no Paraná; óleo-vermelho, na Bahia e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; óleo-de-copaíba, no Espírito Santo e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; pau-óleo, na Bahia, no Ceará, no Distrito Federal, em Goiás, em Mato Grosso, em Mato Grosso do Sul, em Minas Gerais, em Pernambuco, no Piauí, no Paraná e no Estado de São Paulo; pau-d'óia, no Ceará; pau-óleo-de-copaíba; pau-óleo-do-sertão, na Bahia; e podoi.

Nomes vulgares no exterior: copaibo, na Bolívia; cupay, na Argentina, e kupay, no Paraguai.

Etimologia: *Copaifera* significa "o que traz a copaíba"; *langsdorffii* é uma homenagem ao botânico russo Langsdorffii.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 60 cm de DAP, podendo atingir 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta, na floresta pluvial.

No Cerrado e na Caatinga, apresenta porte menor, 1,80 a 10 m de altura, e nos campos rupestres da Serra da Bocaina, em Minas Gerais, tem porte arbustivo com 1,20 m de altura (Carvalho, 1992).

Tronco: cilíndrico, tortuoso e curto; fuste até 12 m de altura.

Ramificação: racemosa. Copa larga, com folhagem pouco densa, com folhagem muito decorativa, pela tonalidade avermelhada que toma no início da primavera, inconfundível.

Casca: com espessura de até 17 mm. A casca externa é vermelho-escura nas árvores jovens e marrom a cinza-escura nas árvores velhas, áspera, desprendendo-se facilmente em lâminas nas árvores jovens e em quadrículos ou placas retangulares nas árvores adultas. A casca interna é rosa-clara, exalando resina fragante e com sabor muito amargo.

Folhas: compostas, alternas, paripinadas, com até seis pares de folíolos, com 2 a 4,5 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, com pecíolo de 1 a 1,5 cm de comprimento e glanduloso. As folhas novas, de cor rosa-clara, constituem elemento valioso para a identificação.

Flores: zigomorfas, apétalas, com quatro sépalas livres, com corola branco-amarelada a creme-rosada, de 4 a 6 mm de comprimento ou 8 mm de diâmetro, quando perfeitamente abertas. São perfumadas, efêmeras, e dispostas em panículas terminais, que recobrem quase toda a copa, com até 10 cm de comprimento, contendo 5 a 35 flores.

Fruto: legume unispermo, deiscente, estipitado, obliquamente elipsóide, de cor avermelhada quando jovem, passando a marrom quando maduro, rico em óleo, de 4 a 5 cm de comprimento por 2 a 3 cm de largura (Crestana & Beltrati, 1988). Ao se abrir, expõe a semente única que permanece ligada a ele pelo funículo.

Semente: elipsóide, exalbuminosa, testa lisa, negra e brilhante; parcialmente envolta por um arilo de origem funicular, consistente, amarelo-alaranjado que recobre o hilo linear curto e a micrópila; a chalaza é pouco distinta (Crestana & Beltrati, 1988). A semente mede de 10 a 19 mm de comprimento por 7 a 10 mm de diâmetro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: de acordo com as estimativas dos parâmetros do sistema de reprodução, Oliveira (2000) verificou que a copaíba é uma espécie de reprodução mista, predominantemente alógama.

Vetor de polinização: evidencia, em vários níveis, as características de melitofilia, indicando que provavelmente haja grande participação de abelha-européia ou abelha-africanizada (*Apis mellifera*); irapuá (*Trigona spinipes*) como vetores de polinização (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Crestana, 1989; Morellato, 1991).

Floração: entre os meses de outubro a abril, no Estado de São Paulo; de novembro a março, em Minas Gerais; de dezembro a janeiro, em Goiás e no Distrito Federal; de janeiro a março, no Paraná; de março a abril, no Estado do Rio de Janeiro e de junho a julho, no Ceará e em Pernambuco.

No Estado de São Paulo, o florescimento não é anual (Crestana, 1989). Na região de Alfenas, MG, cada árvore de copaíba permanece florida, em média, por 2 meses (Polo & Felippe, 1995a).

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a agosto, no Distrito Federal e no Espírito Santo; de julho a setembro, em Minas Gerais; de julho a setembro, no Paraná; de agosto a setembro, no Estado do Rio de Janeiro e de agosto a outubro, no Estado de São Paulo.

Embora Durigan et al. (1997) relatem que o processo reprodutivo inicia entre 20 e 30 anos, a espécie apresentou, em plantios, no centro-oeste do Paraná, frutificação a partir dos 5 anos de idade.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica. As aves são importantes dispersoras das sementes dessa espécie. Motta Junior & Lombardi, 1987 constataram dez espécies de aves, como o tucanuçu (*Ramphastos toco*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) atuando como dispersores de sementes de copaíba, engolindo o arilo e regurgitando a semente.

O macaco muriqui (Brachyteles *arachnoides*) também abre o fruto para retirar o arilo da semente, que muitas vezes é engolida e liberada nas fezes, representando um tipo de dispersão endozoocórica (Mendonça Filho, 1996). O mesmo acontece com o macaco-prego (*Cebus apella nigritus*) (Pedroni & Galetti, 1995).

Pedroni (1995) apresenta uma lista de mamíferos e aves, como dispersores ou mesmo predadores de frutos e sementes da copaíba (*Copaifera langsdorffii*). É hidrocórica, devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos d'água.

Ocorrência Natural

Latitude: 2º 32' S no Maranhão a 24º50' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 15 m, no Rio Grande do Norte a 1.600 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Copaifera langsdorffii* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina

(Martinez-Crovetto, 1963), no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), e no norte do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 43):

- Bahia (Mello, 1968/1969; Soares & Ascoly, 1970; Harley & Simmons, 1986; Lewis, 1987; Pinto et al., 1990; Silva et al., 1991; Lobão, 1993; Oliveira et al., 2000).
- Ceará (Ducke, 1959; Tavares et al., 1974; Fernandes, 1990 e 1997; Campelo et al., 2000).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Rizzo, 1970; Ratter et al., 1978; Imaña-Encinas & Paula, 1994; Motta et al., 1997; Blancaneaux, 1998; Sevilha & Scariot, 2000).
- Maranhão (Muniz et al., 1994).
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978; Guarim Neto, 1984; Oliveira Filho & Martins, 1986; Prado, 1991; Pinto, 1997; Felfili et al., 1998; Pasa & Guarim Neto, 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Assis, 1991; Siqueira et al., 1993; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Bustamante, 1948; Dwyer, 1951; Magalhães, 1967; Rizzini, 1975; Thibau et al., 1975; Finger, 1977; Magalhães & Ferreira, 1981; Hahrie et al., 1986; Giulietti et al., 1987; Brandão & Gavilanes, 1990; Campos & Landgraf, 1990; Gavilanes et al., 1990; Vieira, 1990; Andrade & Silva, 1991; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Gavilanes, 1992; Gavilanes & Brandão, 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993a; Brandão et al., 1993b; Vilela et al., 1993; Brandão & Araújo, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Mendonça Filho, 1996; Bernardo, 1997; Lima, 1997; Pedralli & Teixeira, 1997; Pedralli et al., 1997; Brina, 1998; Meira Neto et al., 1998b; Rodrigues, 1998; Bortoluzzi et al., 1999; Ferreira et al., 1999; Carvalho et al., 2000; Neri et al., 2000).
- Paraíba (Ducke, 1953).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Silva et al., 1995; Souza et al., 1997; Uhlmann et al., 1998a; Takeda et al., 2000).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954, 1960, 1970; Ferraz, 1994; Campelo et al., 2000).
- Piauí (Fernandes, 1982; Emperaire, 1984; Campelo et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro.
- Rio Grande do Norte (Carvalho et al., 1994).
- Rondônia (Lisboa & Lisboa, 1990; Silva Filho et al., 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Bertoni et al., 1982; Cavassan et al., 1984; Custodio Filho & Mantovani, 1986; Kageyama, 1986; Demattê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Toledo Filho et al., 1987; Matthes et al., 1988; Toledo Filho, 1988; Pagano et al., 1989a e b; Rodrigues et al., 1989; Vieira et al., 1989; Grombone et al., 1990; Custodio Filho et al., 1992; Siqueira et al., 1993; Toledo Filho et al., 1993; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Matthes, 1995; Rocha et al., 1995; Ivanauskas et al., 1997; Toledo et al., 1997; Durigan et al., 1999; Stranghetti et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).
- Tocantins.
- Distrito Federal (Ribeiro et al., 1985; Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).

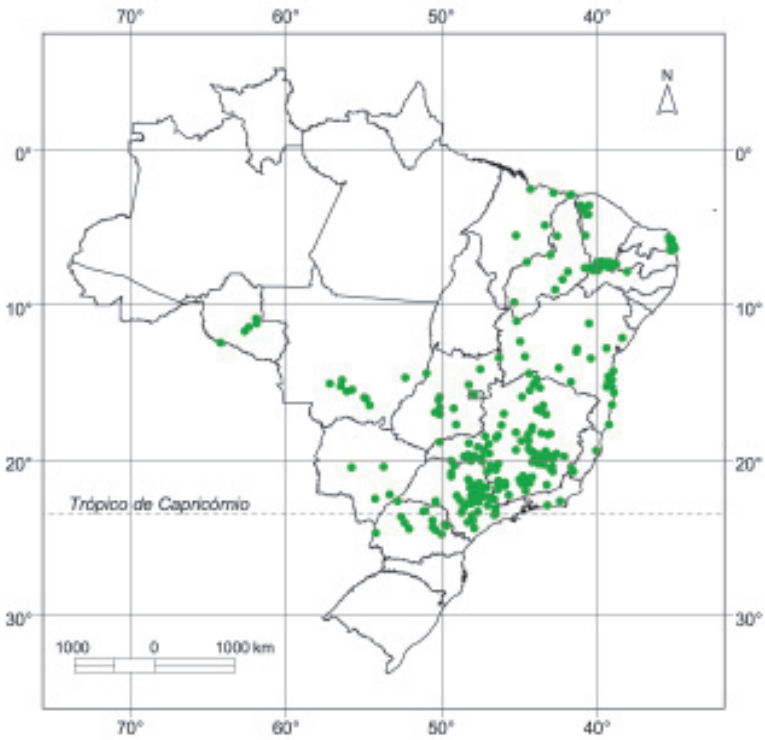
Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990) a clímax (Motta et al., 1997) ou clímax tolerante à sombra (Pinto, 1997). Contudo, Davide & Faria (1997) a consideram como espécie clímax exigente de luz.

Características sociológicas: é freqüente encontrar-se exemplares jovens de copaíba, regenerando-se à plena luz e colonizando áreas abertas e na vegetação secundária, em capoeira, em clareiras com menos de 60 m^2 (Costa & Mantovani, 1992). É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Copaifera langsdorffii* é espécie com grande plasticidade ecológica, sendo encontrada em vários hábitats, principalmente no Cerrado e no Cerradão; Caatinga/Mata-Seca (Fernandes, 1992), na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial, Submontana e Montana (Carvalho et al., 1996), e na Floresta Estacional Decidual, no Vale do Rio Paranã, em Goiás (Sevilha & Scariot, 2000).

A espécie é também encontrada com menor freqüência nos Campos Gerais e em campos rupestres ou de altitude (Carvalho, 1992), onde sua freqüência é rara a ocasional; na Campinarana, em Rondônia (Lisboa & Lisboa, 1990); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Submontana (Oliveira et al., 2000), e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997);



Mapa 43. Locais identificados de ocorrência natural de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), no Brasil.

nos encraves vegetacionais no Nordeste (Fernandes, 1992), e nos últimos remanescentes de savana (Cerrado) no Paraná (Uhlmann et al., 1998). Fora do Brasil, ocorre no Campo Alto Arbóreo, no Paraguai (Lopez et al., 1987).

Densidade: em vários levantamentos fitossociológicos realizados no Brasil, foram encontrados entre 5 a 365 árvores por hectare (Vieira et al., 1989; Silva et al., 1990; Vilela et al., 1994; Morais et al., 2000; Toledo Filho et al., 2000).

Na Chapada do Araripe, no Ceará, foram assinaladas 90 árvores por hectare (Campos et al., 2000), e no Cerrado do Estado de São Paulo foram constatadas 658 plantas por hectare (Toledo Filho et al., 1989).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm na Bahia a 2.400 mm no Maranhão.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no centro-leste do Paraná e no sudoeste do Estado de São Paulo e periódicas, com chuvas concentradas no verão, com inverno seco nos demais Estados.

Deficiência hídrica: nula, no centro-leste do Paraná e no sudoeste do Estado de São Paulo; de pequena a moderada, na faixa costeira de partes do Rio Grande do Norte; moderada (no inverno), no oeste do Estado de São Paulo, no norte do Paraná e sul de Mato Grosso do Sul; de moderada a forte (no inverno), no oeste de Minas Gerais, no sul de Goiás e no centro de Mato Grosso; forte, no norte do Piauí, no sul do Maranhão e no norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 17,6°C (Jaguariaíva, PR) a 27°C (Floriano, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 13,2°C (Jaguariaíva, PR) a 25,8°C (Caxias, MA).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 30,2°C (Floriano, PI).

Temperatura mínima absoluta: -7,1°C (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 12; máximo absoluto de 28 geadas, no centro-sul do Paraná, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

A copaíba é espécie plástica quanto às condições edáficas, ocorrendo tanto em áreas de solo fértil e bem drenado como em áreas de solo muito pobre, ácido e álico do Cerrado.

Essa espécie ocorre ainda em terrenos úmidos, sendo comum em matas ciliares. Ocorre esporadicamente em Gleissolo (Glei pouco húmico). Em plantios, prefere solos com drenagem de regular a boa e com textura que varia de franca-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da copaíba podem ser coletados com coloração verde-avermelhada, ocasião em que se observa menor conteúdo de cumarina nas sementes, para posterior amadurecimento durante a armazenagem (Borges & Borges, 1979; Barbosa et al., 1992).

Entretanto, as sementes estão maduras quando apresentam coloração marrom, e o fruto está seco e abre-se, expondo a semente (Polo & Felippe, 1995a).

A maturidade fisiológica das sementes dessa espécie, segundo observações realizadas em 12 indivíduos em São Paulo, SP, deu-se ao redor de 196 a 203 dias após o florescimento, quando o teor de água se apresentava na faixa de 44% a 47%, e as mesmas possuíam uma coloração marrom-escura (Barbosa & Aguiar, 2000).

A extração da semente é feita manualmente, devendo-se extrair o arilo, que possui substância inibidora da germinação. Depois, a semente é colocada para secar.

Número de sementes por quilo: 1.720 (Lorenzi, 1992) a 3 mil (Pásztor, 1962/1963).

Tratamento para superação da dormência: as sementes apresentam dormência, causada pela deposição de cumarina no tegumento.

Entretanto, segundo Rizzini (1976), as sementes que contêm cumarina, como essa espécie, germinam bem; durante o processo germinativo, percebe-se o odor da cumarina, que se difunde no meio.

Os tratamentos pré-germinativos indicados são imersão em água corrente à temperatura ambiente por 88 horas (Ramos & Monteiro, 1998); imersão em ácido sulfúrico concentrado por 5 a 15 minutos (Capelanes, 1991); estratificação em areia úmida por 15 dias (Camargo et al., 1988b); imersão em éter por 20 minutos (Perez & Prado, 1993), e lavagem das sementes em recipiente com água durante um período de até 72 horas, tendo-se o cuidado de trocar a água duas vezes a cada 24 horas (Duarte, 1979).

Após o tratamento pré-germinativo, a testa das sementes entumescidas se rompem e estão aptas para serem semeadas. Sem tratamento pré-germinativo para superar a dormência, as sementes apresentam germinação de 12% a 59%, e com tratamento de até 81% (Borges et al., 1982).

Longevidade e armazenamento: as sementes da copaíba são de comportamento ortodoxo e podem ser conservadas a longo prazo. Sementes armazenadas em câmara seca (10°C e 30% UR), após 4 anos, ainda mantinham alta viabilidade e vigor (Eira et al., 1992).

Para Polo & Felippe (1995c), o armazenamento das sementes de copaíba, em condições ambientais, causou a perda da viabilidade, após 15 meses.

As sementes provenientes de árvores do Cerrado perderam completamente sua viabilidade após 450 dias de armazenamento em condições ambientais.

Por sua vez, as sementes provenientes de árvores da mata apresentaram uma germinação de 56% após 475 dias de armazenamento nas mesmas condições.

O armazenamento em câmara fria a 4°C prolongou satisfatoriamente o período de tempo de viabilidade das sementes provenientes do Cerrado, que mantiveram uma germinação elevada com 36 meses de armazenamento.

Germinação em laboratório: observou-se que tanto para sementes provenientes de mata como de Cerrado, as temperaturas constantes de 15°C e 20°C sob luz constante e de 15°C e 25°C com fotoperíodo de 12 horas retardam a germinação (Polo & Felippe, 1995b).

Davide et al. (1997) recomendam como possível a determinação do grau de umidade de sementes de copaíba através do forno de microondas, com redução de tempo de 17 horas para 4 minutos.

Fisiologia da germinação: como a germinação das sementes dessa espécie ocorre entre o quinto e o sétimo dia, Rocha et al. (1987) concluíram que as reservas do polissacarídeo xiloglucano encontrados nos cotilédones, não são utilizadas na germinação, mas durante o crescimento posterior da plântula.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada de 2 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 6 a 66 dias após a semeadura. A germinação é alta, até 96%, com sementes com superação de dormência e regular, até 59% com sementes sem superação de dormência. As mudas crescem lentamente, estando prontas para plantio cerca de 9 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: mudas de raiz nua não apresentam bom pegamento no campo. Recomenda-se um sombreamento de 50% para as mudas em viveiro (Salgado et al., 1997).

Associação simbiótica: as raízes de copaíba associam-se com *Rhizobium*, mas Faria et al. (1984) e Oliveira (1999) não encontraram nodulação nessa espécie. Apresenta micorrizas arbusculares; apresentando dependência de micorrização com *Glomus clarum*, pelo menos em condições de baixa fertilidade química do solo (Camargo et al., 1988a).

Propagação vegetativa: estacas caulinares apicais dessas espécies são consideradas difíceis de enraizar (Silva Filho et al., 1992; Silva & Ribeiro, 1999).

Características Silviculturais

A copaíba é uma espécie de caráter semi-heliófilo a heliófilo (Salgado et al., 1997), com comportamento tolerante ao sombreamento (Naves et al., 1994). Ela é medianamente tolerante às baixas temperaturas; tolera geadas fracas, no Estado de São Paulo (Durigan et al., 1997) e é sensível à temperatura de 0°C na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais (Bustamante, 1948).

Hábito: apresenta crescimento simpodial, com fuste principal não claramente evidenciado, com acamamento do caule, muitas bifurcações e forte ramificação lateral desde a base. Sua desrama natural é deficiente, necessitando de poda freqüente e periódica de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: a copaíba pode ser plantada em plantio misto a pleno sol, associado com espécies pioneiras (Kageyama et al., 1990), e em vegetação matricial, em faixas abertas em vegetação secundária e plantada em linhas. Brota da touça após corte, bem como de raízes.

Sistemas agroflorestais: na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente de fileiras centrais nas cortinas de três ou mais fileiras, e no enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Nesses casos, recomenda-se espaçamento de 4 a 5 m entre árvores.

Conservação de Recursos Genéticos

Copaifera langsdorffii está na lista das espécies que correm perigo de extinção no Estado de São Paulo (Itoman et al., 1992), sendo sua conservação genética feita naquele estado por populações-bases ex situ (Siqueira & Nogueira, 1992) e in situ (Silva, 1986).

A estimativa do tamanho efetivo populacional sugere que a área mínima viável para a conservação in situ de uma população ideal dessa espécie é de, no mínimo, 8,3 hectares (Oliveira, 2000).

O mesmo autor observou que a estrutura genética foi caracterizada por apresentar maior variação genética dentro das populações (87%) e menor variação entre (13%).

Em Campo Mourão, centro-oeste do Paraná, a manutenção de árvores nativas dessa espécie, num terreno urbano, até o limite de seis árvores, pode reduzir em até 30% o Imposto Predial e Territorial e Urbano – IPTU. Essa é uma forma de estimular a preservação das árvores do Cerrado ainda remanescentes na cidade (Desconto... 2.000).

Crescimento e Produção

O crescimento da copaíba é lento a moderado (Tabela 39). A produtividade volumétrica máxima obtida em plantios foi 6,60 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 14 anos. Para árvores nativas dessa espécie, foram determinadas as equações volumétricas:

$V_{c/c} = -0,0017 + 1,0341\ DAP^2 + 0,4785\ DAP^2h$.

$V_{s/c} = -0,0019 + 0,7280\ DAP^2 + 0,4061\ DAP^2h$
(Pinheiro et al., 1985)

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da copaíba é moderadamente densa (0,64 a 0,86 g . cm^{-3}), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Paula, 1981; Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: o alburno, diferenciado do cerne, é de coloração bege-clara-rosada. Cerne castanho-avermelhado-escuro, freqüentemente com veios sombrios e manchas irregulares.

Características gerais: superfície lisa ao tato e lustrosa; textura média e uniforme; grã direita ou irregular. Cheiro imperceptível e gosto ligeiramente adstringente.

Durabilidade natural: madeira durável e de alta resistência ao ataque de organismos xilófagos. Contudo, estacas soterradas por 20 anos, indicam que a vida média da madeira dessa espécie é inferior a 3,5 anos (Rocha et al., 2000).

Preservação: madeira com baixa permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a tratamentos sob pressão.

Secagem: madeira sujeita a empenamento e com forte tendência ao rachamento.

Outras características: no começo da década de 90, o preço de mercado da madeira serrada em Linhares, ES, valia US$ 350 por metro cúbico (Jesus et al., 1992).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de copaíba é indicada em construção civil, como vigas, ripas,

Tabela 39. Crescimento de *Copaifera langsdorffii* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	8	4 x 2	100,0	6,72	11,7	5,65	LVdf
Casa Branca, SP[2]	8	3 x 2	87,2	3,90	4,3	0,50	LVAd
Cianorte, PR[1]	12	3 x 3	50,0	6,14	10,1	...	LVd
Cosmópolis, SP[3]	20	...	...	12,00	14,7	...	LVdf
Engº Beltrão, PR[4]	6	2 x 2	80,2	5,60	6,0	2,65	LVdf
Fênix, PR[4]	6	2 x 2	69,2	6,46	7,1	3,70	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	3	4 x 3	80,0	2,28	...	...	LVdf
Linhares, ES[6]	15	...	...	...	...	4,80	PVAd
Paranaguá, PR[1]	7	3 x 1,5	66,7	4,39	3,9	...	LVA
Santa Helena, PR[5]	4	4 x 3	73,3	2,10	2,6	...	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP[7]	25	2 x 2	...	11,74	10,9	...	LVd
São Simão, SP[8]	14	2 x 2	90,0	8,97	8,8	6,60	LVdf
Toledo, PR[1]	7	4 x 4	16,7	6,66	5,3	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVAd = Latossolo Vermelho distrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Toledo Filho (1988).
[3] Nogueira, 1977.
[4] Carvalho & Costa, 1983.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Jesus et al., 1992.
[7] Gurgel Filho et al., 1982b.
[8] Gurgel Filho et al., 1982a.

caibros, marcos de portas e janelas, tábuas em geral; peças torneadas, coronhas de armas, cabos de ferramentas, cabos de vassoura, implementos agrícolas, carroçarias, miolo de portas, marcenaria em geral, móveis inferiores, tabuados em geral, revestimentos, laminação, torneados, folhas para compensados; e construção naval.

Energia: lenha de qualidade regular. Madeira com alto teor de lignina, muito boa para produção de álcool, coque e carvão (Paula, 1981). Lignina e cinzas com 28,57% (Wasjutin, 1958).

Essa espécie tem sido explorada irracionalmente como carvão vegetal na Região do Cariri, sul do Ceará (Holanda & Batista, 1997).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 1,105 mm (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: as sementes de copaíba apresentam alto conteúdo de um polissacarídeo constituído de glucose, xilose e galactose, que é característico de xiloglucanos (Buckeridge & Dietrich, 1990), bem como presença de compostos fenólicos cumarínicos (Polo et al., 1988).

Óleo essencial: a copaíba fornece bálsamo ou óleo extraído por meio de incisões ou perfurações feitas no tronco. O óleo flui de forma tão pura que é possível ser utilizado em estado natural (sem refinamento), principalmente como combustível caseiro e em barcos a motor.

O uso do óleo foi comprovado como combustível em motores diesel. Uma árvore de copaíba pode produzir até cinco galões de óleo em 2 ou 3 horas ou até 50 litros de bálsamo (Pawlett, 1980). O óleo é muito utilizado pela indústria de cosméticos, plásticos e aditivos para resina, tintas e vernizes.

Apícola: as flores da copaíba são melíferas, apresentando néctar e grande quantidade de pólen (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Crestana, 1989; Brandão & Ferreira, 1991;Ramos et al., 1991; Bastos et al., 1993).

Medicinal: em medicina popular, a resina, a casca e o óleo da copaíba são usados na forma de chá (Correa, 1978). A espécie tem efeito anti-séptico, cicatrizante, carminativo, expectorante, diurético, laxativo, estimulante, emoliente e tônico (Barros, 1982; Teske & Trentini, 1997).

Como indicações fitoterápicas, podem ser citados problemas pulmonares como tosses e bronquites, disenteria, incontinência urinária, cistite e leucorréia, para uso adulto ou pediátrico (Teske & Trentini, 1997). Como anti-séptico em feridas, eczemas, na psoríase e urticária, e como cicatrizante de pequenas irritações do couro cabeludo. É importante auxiliar no tratamento da caspa e acne.

O óleo de copaíba é usado em infusão para curar resfriados (Brandão, 1991; Rodrigues, 1998) junto com a casca, misturado à cachaça por uma semana, no tratamento de bronquites (Gavilanes & Brandão, 1992).

Na zona rural, principalmente no Nordeste, o óleo de copaíba desempenha papel cicatrizante no corte do umbigo dos recém-nascidos (Amaro et al., 1997).

Paisagístico: pode ser utilizada, também, em arborização, principalmente ao longo das rodovias (Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988). É usada na arborização de Brasília, DF (Jacinto & Imaña-Encinas, 2000).

Reflorestamento para recuperação ambiental: apesar do crescimento lento, trata-se de espécie prioritária para reflorestamentos protetivos. A espécie é recomendada para restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de média a longa duração (Durigan & Nogueira, 1990; Salvador & Oliveira, 1989). É também indicada para plantio em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

Principais Pragas e Doenças

Segundo crença popular, a copaíba não é atacada pela formiga saúva (*Atta* spp.), mas sofre intenso ataque de cupins. Em parcelas de regeneração natural, observou-se fungos atacando plântulas, embora não tenham sido limitantes ao seu crescimento em condições de campo. Esse ataque ocorreu em todos os regenerantes da espécie (Leite & Salomão, 1990).

Espécies Afins

Ocorrem de 25 a 30 espécies do gênero *Copaifera* L. na América Tropical (Dwyer, 1951), sendo *C. langsdorffii* a de maior ocorrência no Brasil.

Coração-de-Negro

Poecilanthe parviflora

Árvore (Cascavel, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Flores e folhas

Frutos

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Coração-de-Negro

Poecilanthe parviflora

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Poecilanthe parviflora* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Poecilanthe parviflora* Bentham

Nomes vulgares no Brasil: canela-do-brejo, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; coração e coração-negro, no Estado de São Paulo; ipê-coração; jacarandá-de-mato-grosso; pau-ferro; e pau-jantar.

Nomes vulgares no exterior: lapachillo, no Uruguai, e lapacho, na Argentina.

Etimologia: *Poecilanthe* vem do grego poikilos (variegado) e anthus (flor); o significado de *parviflora* é "que tem pequenas flores".

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 4 a 10 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 90 cm de DAP, chegando raras vezes a atingir 150 cm, na idade adulta.

Tronco: reto a levemente tortuoso. Fuste normalmente curto, atingindo, no máximo, 10 m de altura.

Ramificação: dicotômica a irregular. Copa ampla e muito esgalhada.

Casca: com espessura de até 15 mm. Casca externa marrom-escura, escamosa, desprendendo-se com facilidade e apresentando manchas brancas devido a liquens. Casca interna vermelho-escura.

Folhas: compostas, com 3 a 7 pares de folíolos, com até 7 cm de comprimento e 3 cm de largura.

Flores: amarelas ou amareladas, com manchas ou linhas roxas, agrupadas em densos racemos axilares ou terminais, de 2 a 4 cm de comprimento.

Fruto: legume castanho-pardo, de forma orbicular com 2,2 a 4,7 cm de comprimento por 1,5 a 2,3 cm de largura, geralmente com 1 ou 2 sementes.

Semente: de cor preta, com tonalidade alaranjada, achatada, medindo 10 a 15 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de outubro a novembro, no Rio Grande do Sul, e de outubro a janeiro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a agosto, no Paraná, de junho a julho, no Rio Grande do Sul, e de junho a setembro, no Estado São Paulo. O processo reprodutivo inicia a partir dos 4 anos de idade, em plantios em solos férteis.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 15° S em Mato Grosso a 30° 30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 70 m no Rio Grande do Sul a 900 m de altitude em Mato Grosso e no Rio Grande do Sul.

Distribuição geográfica: *Poecilanthe parviflora* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no oeste do Uruguai (Lombardo, 1964; Muñoz et al., 1993).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 44):

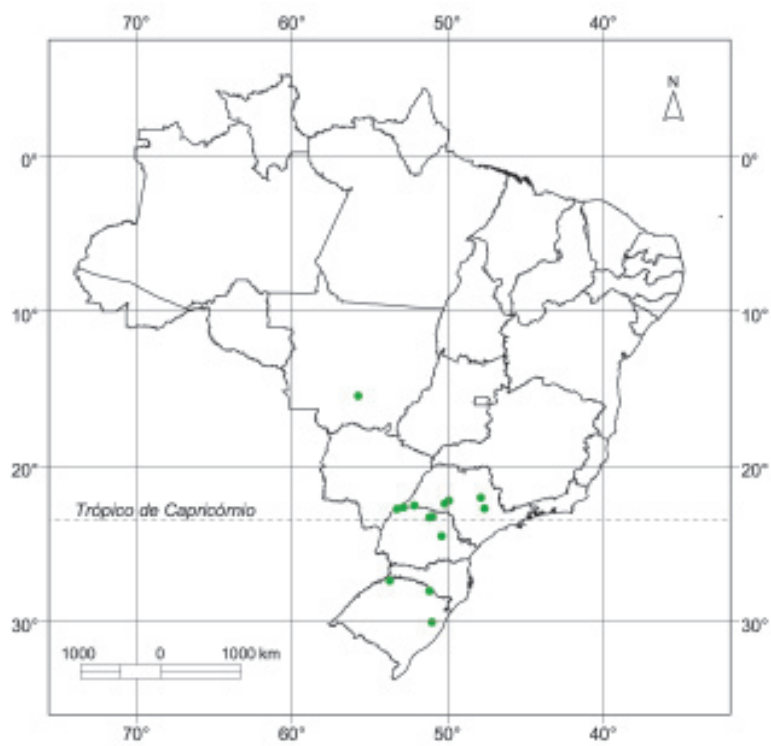
- Bahia (Lewis, 1987).
- Goiás (Ghilardi & Mainieri, 1964) – sul do Estado.
- Mato Grosso (Pinto, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Ghilardi & Mainieri, 1964) – oeste do Estado.
- Paraná (Soares-Silva, 1992; Souza et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (Knob, 1978; Brack et al., 1985; Jarenkow, 1985; Backes & Nardino, 1998).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1970; Primavesi et al., 1997).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Dias et al., 1998) ou clímax exigente em luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: o coração-de-negro é uma espécie invasora de pastagem via brotação das raízes, tornando-se praga de pastos; não sendo roçada, forma, com outras espécies, verdadeiras capoeiras.

Regiões fitoecológicas: *Poecilanthe parviflora* habita principalmente a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Estacional Decidual



Mapa 44. Locais identificados de ocorrência natural de coração-de-negro (*Poecilanthe parviflora*), no Brasil.

(Rambo, 1966; Marchiori, 1997), sendo menos freqüente na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária). Aluvial e Montana (Dias et al., 1998).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado de São Paulo a 1.700 mm no Paraná.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: moderada no inverno, com estação seca até 3 meses, no oeste do Estado de São Paulo, e de moderada a forte, no inverno, com estação seca até 5 meses, na Região Central de Mato Grosso.

Temperatura média anual: 18,5°C (Tibagi, PR) a 25,6°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 14,7°C (Tibagi, PR) a 22,8°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura média do mês mais quente: 22°C (Marília, SP) a 27,2°C (Chapada dos Guimarães, MT).

Temperatura mínima absoluta: -3,5°C (Londrina, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 4; máximo absoluto de 10 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Aw).

Solos

Poecilanthe parviflora ocorre naturalmente tanto em espigões secos e em solos rasos, como em solos de fertilidade química boa, e úmidos.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa, e fertilidade química boa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea, ou no chão. A extração da semente é feita manualmente.

Número de sementes por quilo: 1.700 (Lorenzi, 1992) a 3.000.

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: sua viabilidade em armazenamento é superior a 4 meses (Lorenzi, 1992).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.
Quando necessária, a repicagem pode ser feita 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: hipógea, com início entre 15 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 90%), em média, 75%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: as mudas de raiz nua apresentam bom pegamento, sendo recomendado o uso de areia como substrato na sua produção (Barbosa, 1983).

Associação simbiótica: as raízes do coração-de-negro associam-se com *Rhizobium*, apresentando nódulos do tipo astragalóide, com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984).

No viveiro da Embrapa Florestas, em Colombo, PR, foi encontrada nodulação espontânea nessa espécie com *Rhizobium*, em solo vindo de bracatingais.

Em função da configuração de seu sistema radicular, deve-se investigar a presença de fungos micorrízicos arbusculares.

Propagação vegetativa: essa espécie também propaga-se com facilidade, por meio de brotações de raízes.

Características Silviculturais

O coração-de-negro é uma espécie heliófila e tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: irregular, sem dominância apical definida, com bifurcações, muito ramificada e com fuste curto. A desrama só é considerada satisfatória quando o plantio é feito sob espaçamento apertado.

Na desrama artificial, verifica-se que a cicatrização é difícil, o que inevitavelmente provoca a formação de árvores com ocos.

Métodos de regeneração: o coração-de-negro pode ser plantado a pleno sol, em pequenos

plantios puros ou em plantios mistos, associado com espécies pioneiras e secundárias, e em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária.

Recomenda-se espaçamento de 2,50 x 2,50 m, por apresentar menores porcentagens de bifurcação do que 3,00 x 3,00 m (Nogueira & Siqueira, 1977).

Espaçamentos menores, apesar de não apresentarem bifurcações, fornecem menores volumes de madeira, pela presença de árvores de diâmetro reduzido, razão pela qual não são recomendados.

Brota intensamente das raízes após a morte do tronco, formando moitas que são difíceis de se exterminar, mesmo com o uso de herbicidas.

Crescimento e Produção

O crescimento do coração-de-negro varia de lento a moderado, atingindo até 9,15 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Tabela 40).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do coração-de-negro é densa (0,99 a 1,00 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: alburno amarelo-pardacento; cerne pardo-claro-amarelado, mas geralmente bege amarelado-pardacento, às vezes com nuanças róseas, apresentando veios mais escuros, mas pouco destacados.

Características gerais: superfície lisa ao tato e de pouco brilho; textura fina e desigual; grã irregular, revessa, sobretudo nas faces radiais. Cheiro característico, levemente acentuado e gosto imperceptível.

Outras Características

- Apresenta veios que lhe dão aspecto bonito e atraente.
- Assemelha-se ao ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), diferindo no cerne, que é mais claro, mas apresentando as mesmas propriedades físico-mecânicas.
- As toras do coração-de-negro geralmente são ventadas, partindo-se com facilidade.
- Madeira com alta durabilidade natural.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por ser muito pesada, de contrações médias e aspecto atraente, a madeira de coração-de-negro é indicada para fabricação de móveis, peças torneadas e painéis decorativos.

É usada também em carpintaria, para fazer balcões e vigamentos de pontes. Na construção civil (como esquadrias), tacos e tábuas para assoalho, vigas, caibros e ripas. Em estruturas externas, como postes, dormentes, cruzetas, mourões e cercas.

Energia: lenha de ótima qualidade, ardendo mesmo quando verde.

Celulose e papel: produz celulose para papel de baixa qualidade; teor de celulose de 48,1%; teor de lignina de 26,4% e comprimento de fibra de 0,85 mm.

Óleo essencial: o tronco fornece o óleo essencial norolisol.

Resina: extrai-se da casca, resina esbranquiçada, como se fosse breu.

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para a recuperação de ecossistemas degradados.

Tabela 40. Crescimento de *Poecilanthe parviflora* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Bauru, SP[1]	13	3 x 3	...	10,64	11,1	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	7	3 x 3	100,0	4,39	7,2	...	LVdf
Cosmópolis, SP[3]	20	...	...	13,70	15,9	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[2]	14	2 x 2	88,9	10,35	11,9	9,15	LVdf
Toledo, PR[4]	82 (c)	4 x 4	50,0	6,41	6,7	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(c) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Nogueira & Siqueira, 1977.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Embrapa Florestas.

Espécies Afins

Ocorrem cerca de oito espécies do gênero *Poecilanthe* Bentham, na parte tropical da América do Sul (Lewis, 1987). Além de *Poecilanthe parviflora*, ocorrem no Brasil:

- *Poecilanthe effusa* (Huber) Ducke, assinalada no sudoeste do Maranhão, no Pará e em Rondônia, conhecida por gema-de-ovo.
- *Poecilanthe falcata* (Vell.) Heringer (sinônimo: *Poecilanthe grandiflora* Benth.) conhecida por angelim-ferro e chorão, com ocorrência no Espírito Santo, em Minas Gerais, na Paraíba, em Pernambuco e no Estado do Rio de Janeiro.
- *Poecilanthe subcordata* Bentham, na Caatinga e no Cerrado, na Bahia e em Minas Gerais.
- *Poecilanthe ulei* (Harms) Arroyo & Rudd, na Bahia, na Caatinga, onde atinge 4 a 7 m de altura e é conhecida por besouro.

Todas essas espécies são produtoras de madeira utilizável pelas populações rurais nas regiões de ocorrência.

Corticeira

Erythrina falcata

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Francisco de Assis Santana

Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Flores
Foto: Francisco de Assis Santana

Casca externa
(Curitiba, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Corticeira

Erythrina falcata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Erythrina falcata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Erythrina falcata* Bentham; Mart. Fl. Bras. 15 (1) 24:172, 1859.

Sinonímia botânica: *Corallodendrum falcatum* Kuntze; *Erythrina crista-galli* L. var. *inermis* Speg.

Nomes vulgares no Brasil: bico-de-arara, feijão-bravo, machoco, sananduva, sapatinho-de-judeu, suinã-da-mata, suinã-mulambo, suinã-da-serra e vermelheira, no Estado de São Paulo; bico-de-papagaio, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; bico-de-pato, canivete, suinã-do-brejo, pau-cebola, sananduba e sapato-de-judeu, em Minas Gerais; bituqueira, mituqueiro, mutuqueira e sinhanduva, em Santa Catarina; bituqueiro; butuqueiro; camarão-assado; ceibo; corticeira-do-mato e corticeira-da-serra, no Rio Grande do Sul; corticeiro-de-mato; marrequeira; mochoco, em Minas Gerais e no Paraná; mochoqueiro, no Paraná; muchoco, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; mulungu, em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; mulungu-coral; mutuqueiro; sanandu; sananduí; sinandu; e suinã, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo.

Nomes vulgares no exterior: kuñore, na Bolívia; seibo, na Argentina, e sui'yva, no Paraguai.

Etimologia: *Erythrina* vem do grego erythros, que significa vermelho, em alusão à cor das flores; já *falcata* vem do latim falx, foice; "que é curvo, a modo de foice".

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 20 m de altura e 30 a 70 cm de DAP, atingindo 35 m de altura e 100 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, com seção cilíndrica, geralmente munido de nódulos e de acúleos. Fuste geralmente curto, com até 7 m de comprimento, atingindo, na floresta, até 15 m de comprimento.

Ramificação: racemosa, grossa e ascendente. Copa densifoliada, larga, arredondada, de folhagem verde-escura muito pronunciada e com ramos grossos e aculeados.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é castanho-amarelada, com ritidoma finamente fissurado e descamação pulverulenta, com presença eventual de acúleos.
A casca interna é amarelo-ferrugem (quase laranja) com estrias róseas a avermelhadas, textura fibrosa, e estrutura trançada.

Folhas: compostas, trifoliadas, alternas com até 15 cm de comprimento e 8 cm de largura e com pecíolo de 5 a 10 cm de comprimento.

Flores: vermelhas a alaranjadas, de 3 a 5 cm de comprimento, em numerosos cachos pendentes da extremidade dos ramos em inflorescência racemosa axilar, terminal ou lateral, com 10 a 30 cm de comprimento, com flores nunca totalmente abertas, geralmente em grupos de três, tornando-se inconfundível na primavera.

Fruto: legume indeiscente, achatado, estipitado, internamente não-septado, de coloração pardo-escura, com 10 a 20 cm de comprimento por 2 a 3 cm de largura, com 3 a 15 sementes.

Sementes: reniformes, achatadas, com hilo curto e oblongo, de coloração castanho-escuras, com estrias rajadas, de 1 a 1,5 cm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente o beija-flor (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Morellato, 1991).

Floração: de julho a setembro, em Minas Gerais; de julho a outubro, no Estado de São Paulo; de agosto a setembro, no Estado do Rio de Janeiro; de agosto a novembro, no Paraná e em Santa Catarina, e de outubro a novembro, no Rio Grande do Sul.

No Paraguai, floresce duas vezes ao ano: em fevereiro e março, e em agosto e setembro (Lopez et al., 1987).

Frutificação: os frutos amadurecem de outubro a janeiro, em Minas Gerais; de novembro a dezembro, no Estado do Rio de Janeiro; de novembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul; de dezembro a janeiro, no Paraná, e de dezembro a abril, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia por volta dos 10 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento (Barroso et al., 1999).

Ocorrência Natural

Latitude: 16º S em Mato Grosso a 30º S no Rio Grande do Sul). O limite austral de sua distribuição dá-se no Morro do Osso, em Porto Alegre, RS (Possamai et al., 1998).

Variação altitudinal: no Brasil, de 40 m, no Estado do Rio de Janeiro a 1.650 m de altitude no Estado de São Paulo.

Na Bolívia, sua altitude varia de 1.600 a 3.300 m (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Erythrina falcata* ocorre de forma natural no norte e no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no sudeste da Bolívia (Killean et al., 1993), no nordeste do Paraguai (Lopez et al., 1987, e no sudeste do Peru (Krukoff & Barneby, 1974).

No Brasil, essa espécie ocorre no s seguintes Estados (Mapa 45):

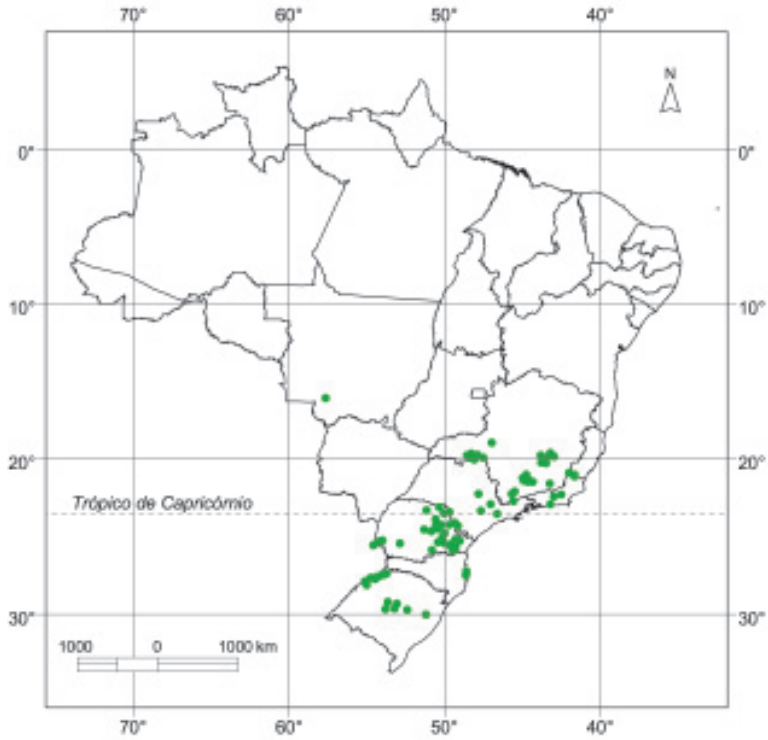
- Bahia (Lewis, 1987).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950).
- Mato Grosso.
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Carvalho et al., 1992; Brandão, 1993; Brandão & Silva Filho, 1994; Carvalho et al., 1995; Rodrigues, 1998; Rondon Neto et al., 1999).
- Paraná (Rotta, 1977; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Oliveira, 1991; Nakajima et al., 1996; Soares-Silva et al., 1998; Takeda et al., 1998; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta & Rocha, 1988; Carauta et al., 1989).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Mattos, 1977; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Mattos, 1967; Baitello, 1982; Matthes et al., 1988; Robim et al., 1990; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990) ou clímax exigente de luz (Rondon et al., 1999).

Características sociológicas: a corticeira é observada na vegetação secundária, como capoeiras e capoeirões. Sua distribuição é irregular, sendo abundante em alguns sítios e escassa em outros.

É encontrada nas margens dos cursos de água, no sopé das encostas das grandes serras com neblina, e nas grotas.



Mapa 45. Locais identificados de ocorrência natural de corticeira (*Erythrina falcata*), no Brasil.

Regiões fitoecológicas: *Erythrina falcata* habita na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), onde é rara (Klein, 1979/1980); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana (Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990); na Floresta Estacional Semidecidual; na Floresta Estacional Decidual, nas formações Montana e Baixo-Montana (Tabarelli, 1992), e esporadicamente no Cerradão (Rodrigues, 1998). Fora do Brasil, ocorre na Selva Misionera (Arboles, 1978) e na Selva Tucumano-Boliviana.

Densidade: em área de Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados 4 indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: de 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.100 mm em Minas Gerais.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: moderada no inverno, com estação seca pouco pronunciada na Região Sudeste e de moderada a forte, no inverno, no centro de Mato Grosso.

Temperatura média anual: 13,4°C (Campos do Jordão, SP) a 25,2°C (Cáceres, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 21,6°C (Cáceres, MT).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9°C (Curitiba, PR) a 26,8°C (Cáceres, MT).

Temperatura mínima absoluta: -8,2°C (Campos do Jordão, SP).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 33 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Erythrina falcata prefere solo úmido, com propriedades físicas adequadas, como textura que varia de franca-argilosa a argilosa e com drenagem boa a regular, e de boa fertilidade química.

Semente

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando passam da coloração verde para a marrom-escura. A extração das sementes é feita manualmente, após a deiscência das vagens.

Número de sementes por quilo: 1.550 (Santos, 1979) a 6.400 (Wasjutin, 1958).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. No entanto, a imersão é recomendada em água fria por 48 horas, para embebição.

Longevidade e armazenamento: as sementes perdem rapidamente a viabilidade. Após 2 meses da coleta, em condições de ambiente não controlado, a germinação decresceu de 70% para 30% (Longhi et al., 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem, se necessária, pode ser feita 1 a 2 semanas após a germinação.

Germinação: hipógea, com início entre 7 a 130 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 90%; em média, 70%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: por estacas caulinares jovens, de ramos finos.

Associação simbiótica: as raízes da corticeira associam-se com *Rhizobium*, apresentando nódulos grandes e ativos, concentrados na região do colo da muda (Freitas et al., 1980; Faria et al., 1984;Gaiad & Carpanezzi, 1984).

Características Silviculturais

A corticeira é uma espécie esciófila, que tolera sombreamento de intensidade baixa a moderada. Não tolera baixas temperaturas nos 2 primeiros anos. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -8ºC.

Hábito: irregular, sem dominância apical, tronco curto e bastante ramificado, com bifurcações e brotações basais. Necessita de desrama artificial de poda de condução e de galhos.

Métodos de regeneração: a corticeira pode ser plantada em plantio misto, associada com espécies pioneiras e secundárias iniciais, principalmente para corrigir sua forma, ou em plantio em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária (capoeirão e floresta secundária).

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de culturas perenes e de pastos. Para o plantio nestes dois sistemas, aceita a transplantação com mudas grandes, cerca de 2 m de altura. Essa espécie brota vigorosa da touça, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Erythrina falcata encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (Possamai et al., 1998).

Crescimento e Produção

O crescimento da corticeira é lento e muito irregular (Tabela 41).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da corticeira é leve (0,20 a 0,39 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Wasjutin, 1958).

Cor: o alburno não se diferencia do cerne, de coloração branco-amarelada, variando até amarelo-pardacenta.

Características gerais: textura grossa; grã direita.

Durabilidade natural: madeira não durável.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por apresentar baixa resistência mecânica, a madeira da corticeira é pouco utilizada no Brasil. Geralmente é usada para móveis rústicos, obras internas, pranchões, tacos e cepas para calçados, caixas, janelas, gavetas, estojos para instrumentos de precisão, armações de montaria, objetos ortopédicos, e como mourões de cerca nos brejos. É usada também em esculturas.

Tabela 41. Crescimento de *Erythrina falcata* em experimentos no Paraná e em Santa Catarina.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	5	4 x 4	62,5	1,88	4,7	PVAd
Colombo, PR (b)[1]	10	10 x 4	58,3	2,33	2,2	CHa
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	33,3	2,02	...	CHa
Foz do Iguaçu, PR[2]	11	4 x 4	43,7	6,14	10,6	LVdf

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Segundo Reitz et al. (1983) por motivos econômicos, poderia ser reflorestada com o tapiá (*Alchornea triplinervia*), para fornecimento de tábuas para urnas funerárias.

Energia: lenha de péssima qualidade (Maixner & Ferreira, 1978).

Celulose e papel: espécie adequada para este uso. Comprimento da fibra de 1,36 mm e teor de lignina com cinzas de 28,68 (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: na casca, é encontrado o alcalóide hiporifina, do grupo curare, utilizado pelos índios como droga sedativa para entorpecer os peixes.

Material isolante: as rolhas, extraídas da casca, apresentam propriedades elétricas e caloríficas.

Medicinal: na medicina popular, o chá da casca e da semente é usado como calmante de tosses nervosas e para bochechos contra afecções bucais. O chá da casca é também útil nas doenças do fígado, na cura da hepatite, e nas dores musculares.

O chá da casca é usado ainda, para combater a insônia e a hipertensão arterial (Franco, 1997; Rodrigues, 1998). A compressa da casca é aplicada em feridas cancerosas e o chá da flor rejuvenesce a pele (Franco, 1997).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a casca do caule da corticeira nos tratamentos de dor de dente, primeiro banho do bebê (para prevenir hipertermia), dor na bexiga e hemorróidas (Marquesini, 1995). As folhas e a casca do caule são ainda utilizadas em infusão, na menopausa (Rodrigues, 1998).

Paisagístico: as flores, atraentes e vistosas, dão excelente efeito decorativo em parques, praças e jardins (Lima & Gurgel Filho, 1984; Silveira & Kirizawa, 1986; Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988; Soares, 1990; Lorenzi, 1992). A corticeira é usada em arborização urbana, a exemplo de Curitiba, PR (Roderjan, 1989).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a corticeira é recomendada na recuperação de ecossistemas degradados e manutenção da fauna silvestre, pois suas flores atraem aves, principalmente periquitos ou tirivas (*Pyrrhura* spp.). Os macacos-pregos (*Cebus apella nigritus*) também comem as flores dessa espécie, ricas em néctar (Morellato & Leitão Filho, 1995). É dito que as flores dessa espécie são comestíveis.

A corticeira é recomendada para restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração (Durigan & Nogueira, 1990), e indicada para plantio em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

Principais Pragas

Entre as principais pragas que atacam a corticeira, destacam-se:

- Broca-das-sementes — Causada pela ação predatória dos bruquídeos que, na árvore, destroem grande parte da safra.
- Broca e seca dos ponteiros — Causados, principalmente, por *Hypsipyla grandella*.
- *Mycetaspis juventinae* e *Pinnaspis aspidistrae* (Homoptera: Coccoidea), cochonilhas, principalmente na arborização urbana.
- Em Minas Gerais, é muito atacada pelo inseto *Psygmatocerus wagleri* (Coleoptera: Cerambycidae), cuja larva perfura o tronco, levando as árvores à morte (Heringer, 1947).

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 108 espécies de *Erythrina* Linn., em regiões tropicais e subtropicais do mundo (Krukoff & Barneby, 1974).

No Brasil, são relacionadas cerca de 12 espécies (Brandão, 1993). *E. crista-galli* L., conhecida principalmente por corticeira-do-banhado. É a espécie mais próxima de *E. falcata,* da qual separa-se facilmente pelo tamanho da inflorescência e por habitar várzeas úmidas.

Crindiúva

Trema micrantha

Árvore (Brasília, DF)
Foto: Feliciano A. de Araújo

Casca externa
(Paranaguá, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Botão floral, flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Crindiúva

Trema micrantha

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Trema micrantha* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Urticales

Família: Ulmaceae

Espécie: *Trema micrantha* (Linnaeus) Blume; Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. 2: 58, 1852-1856.

Sinonímia botânica: *Celtis micrantha* Sw.; *Rhamnus micrantha* Linnaeus; *Sponia micrantha* (L.) Descaino.

Nomes vulgares no Brasil: amora-brava e cambriúva, em Mato Grosso do Sul; cambará; candeeiro, ceriuva, crindeúva, curindiúva, gorindiva, guarindiva, pau-pólvora, pau-pólvora-da-invernada, polveiro, no Estado de São Paulo; candiúba, no Distrito Federal, no Espírito Santo, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; candiúva, em Mato Grosso do Sul, em Minas Gerais, no Paraná e no Estado de São Paulo; chico-magro; chumbinho, no Distrito Federal; coatidiba; coatindiba; coatindiva; copindiba; corindiba, na Bahia, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro; corindiúba; crindeúba, na Bahia; crindiúba, curindiba, no Espírito Santo e no Estado do Rio de Janeiro; curumi-caá; curumim, no Amazonas e no Pará; grandiúva, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; granjuva, em Santa Catarina; gurindiba, no Ceará e no Espírito Santo; gurindiva; lixeira; motamba; mutamba, no Piauí; orindeúva; orindiba e pau-de-fogo, em Minas Gerais; orindiúba; orindiúva; ourindiba; pau-de-pólvora, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; periquiteira, em Mato Grosso e no Pará; pessegueiro-de-capoeira; piquitera; porveiro, no Paraná; quindiúva; seriúva; taleira; tajuva, no Rio Grande do Sul, tamanqueiro, na Paraíba; trema, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro; e urindiúba.

Nomes vulgares no exterior: atadijo, no Peru; camba aka, na Argentina; capulincillo, no México; chimiri, na Bolívia; kurundi'y, no Paraguai; sapán, no Equador, e surrumbo, na Colômbia.

Etimologia: *Trema* significa orifício, agulheiro, uma alusão às impressões existentes no fruto; já o termo *micrantha* deriva de micro, muito pequeno, e anthos, flor, referência às diminutas flores.

Descrição

Forma biológica: arvoreta a árvore semicaducifólia, com 4 a 15 m de altura e 10 a 25 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 70 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto ou um pouco tortuoso. Fuste geralmente fino, com até 12 m de comprimento, mas geralmente curto.

Ramificação: cimosa. Copa alargada nas árvores jovens e mais aberta e estendida quando adulta, com ramos pilosos.

Casca: com espessura de até 5 mm. A casca externa é cinza-castanho a marrom, quase lisa, com numerosas lenticelas nos exemplares jovens e ligeiramente fissurada nos adultos. A casca interna é rósea, com fibra muito resistente.

Folhas: simples, alternas; muitas vezes, parte um ramo novo das axilas; estípulas lanceoladas. Pecíolo com 5 a 18 mm de comprimento, viloso; feixes vasculares em forma de lua crescente.

Lâmina foliar ovado-lanceolada a ovado-elíptica, com 5 a 16 cm de comprimento e 3 a 7 cm de largura; base inequilátera, truncada; ápice acuminado; trinervada na base e com 3 a 4 pares de nervuras secundárias; 7 a 12 pares de nervuras secundárias às duas laterais, que partem da base; lado adaxial áspero e lado abaxial pubescente nas folhas adultas; margem crenulada a serreada.

Inflorescências: em cimeiras axilares na base do pecíolo e ao redor dos ramos, ramificadas e com até 7 cm de comprimento com flores pequenas, numerosas, esverdeado-esbranquiçadas, polígamas; as masculinas com cinco estames e rudimento de pistilo; as femininas com dois estiletes fundidos na base, com ovário unilocular, com um só óvulo.

Fruto: drupa ovóide, subglobosa, com 3 a 4 mm de comprimento e 3 mm de diâmetro, indeiscente, vermelha a alaranjada quando madura, muito procurada pelos pássaros.

Sementes: a unidade de dispersão da crindiúva é constituída pela semente ligada ao endocarpo lenhoso, apresentando tegumento delgado e indiferenciado, substância de reserva rica em lipídios e embrião axial, cilíndrico, contínuo, alvo e curvo (Castellani et al., 1996).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta polígama, apresentando árvores com flores exclusivamente femininas, árvores com flores exclusivamente masculinas e árvores com flores masculinas e femininas (Torres & Franceschinelli, 1985).

Vetor de polinização: principalmente por diversos insetos pequenos (Bawa et al., 1985) e pelo vento (Morellato & Leitão Filho, 1995).

Floração: a crindiúva apresenta floração quase contínua durante o ano, existindo variação entre indivíduos. Floresce de agosto a setembro, no Pará; de agosto a janeiro, em Goiás e no Distrito Federal; de agosto a fevereiro, no Estado de São Paulo; de setembro a dezembro, no Rio Grande do Sul e em Minas Gerais; de outubro a janeiro, no Paraná; de novembro a maio, no Estado do Rio de janeiro e, em março, no Espírito Santo.

Frutificação: em período variável e extenso, dependendo da época da floração. Os frutos amadurecem de janeiro a março, em Minas Gerais; de janeiro a maio, no Rio Grande do Sul; de janeiro a dezembro, no Estado de São Paulo e de março a maio, no Paraná.

O processo reprodutivo inicia precocemente, a partir de 1 ano de idade, em plantios, ou em período de tempo menor.

Dispersão de frutos e sementes: a crindiúva produz sementes por vários meses, sendo parte delas dispersas por autocoria e o restante por muitas espécies de pássaros.

A ornitocoria provoca a distribuição espacial desuniforme das sementes, concentradas em pontos mais freqüentados pelos pássaros (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Essa espécie também tem dispersão ictiocórica, pelo peixe abotoado, botoado ou barriga-de-folha (*Pterodoras granulosus*), na Bacia do Rio Paraná (Souza-Stevaux et al., 1994).

Ocorrência Natural

Latitude: 26°30' N nos Estados Unidos, na Flórida, a 30° S no Brasil, no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 10 m na faixa litorânea das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste a 1.300 m de altitude em Minas Gerais (Brasil), atingindo 2.350 m nas partes altas do Peru e da Bolívia (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Trema micrantha* é encontrada de forma natural no extremo sul da Flórida, nos Estados Unidos (Little Junior, 1978), no México, em Belize, na Costa Rica, em El Salvador, em Honduras, em Cuba, no Haiti, nas Ilhas Virgens Britânicas (Little Junior et al., 1976), na Jamaica, em Porto Rico, e na República Dominicana; no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Dimitri, 1975), na Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia

(Rangel et al., 1997), no Equador (Little Junior & Dixon, 1983), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), no Peru (Encarnácion, 1983), e na Venezuela.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 46):

- Amapá (Carauta, 19749).
- Bahia (Mello, 1968/1969; Carauta, 1974; Leão & Vinha, 1975; Vinha, 1983; Pinto et al., 1990; Oliveira et al., 2000).
- Ceará (Carauta, 1974; Granjeiro, 1983; Fernandes, 1990; Fernandes, 1997).
- Espírito Santo (Carauta, 1974; Jesus, 1988; Jesus, 1997; Lopes et al., 2000; Pereira & Assis, 2000).
- Goiás (Carauta, 1974).
- Maranhão (Muniz et al., 1994).
- Mato Grosso (Carauta, 1974; Ratter et al., 1978; Guarim Neto, 1991; Pedrotti & Guarim Neto, 1998).
- Mato Grosso do Sul (Leite et Al., 1986; Pott, 1990; Souza et al., 1997; Romagnolo & Souza, 2000).
- Minas Gerais (Carauta, 1974; Finger, 1977; Giulietti et al., 1987; Brandão et al., 1989; Brandão & Gavilanes, 1990; Brandão et al., 1991; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Carvalho et al., 1992; Brandão & Araújo, 1994; Brandão & Silva Filho, 1994; Brandão et al., 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Gavilanes et al., 1995; Macedo, 1995; Carvalho et al., 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Pereira & Ferreira, 1997; Rodrigues & Araújo, 1997).
- Pará (Parrota et al., 1995).
- Paraíba (Teixeira & Fonseca, 1992).
- Paraná (Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Carauta, 1974; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Leite et al., 1986; Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997; Soares-Silva et al., 1998).
- Pernambuco (Lima, 1954; Lima, 1957; Lima, 1979; Pereira et al., 1993).
- Piauí (Carauta, 1974; Emperaire, 1984).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta, 1974; Santos & Santos, 1980; Carauta & Rocha, 1988; Guimarães et al., 1988; Carauta et al., 1989; Sá, 1996; Bloomfield et al., 1997b; Santos et al., 1999).
- Rio Grande do Sul (Carauta, 1974; Lindeman et al., 1975; Knob, 1978; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Longhi et al., 1986; Tabarelli, 1992; Thum, 1992; Jarenkow, 1994; Backes & Nardino, 1998; Vaccaro et al., 1999).
- Rondônia (Griffith, 1987; Lisboa & Carrera, 1990).
- Santa Catarina (Carauta, 1974; Reitz et al., 1978; Klein, 1979/1980; Citadini-Zanette, 1982; Reis et al., 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Carauta, 1974; Nogueira, 1976; De Grande, 1981; Baitello & Aguiar, 1982; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Nicolini, 1990; Mantovani, 1992; Ortega & Engel, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Melo & Mantovani, 1994; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Torezan, 1995; Barbosa et al., 1997; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997; Durigan et al., 1999; Luca & Torres, 1999).
- Distrito Federal (Carauta, 1974; Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Durigan & Nogueira, 1990; Jesus, 1997; Nave et al., 1997; Vaccaro et al., 1999

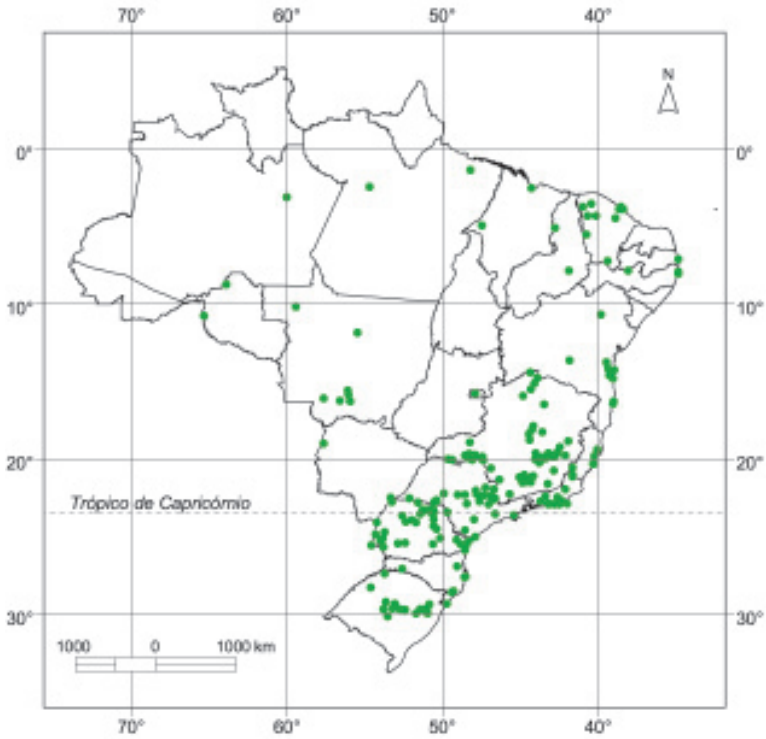
Caracteristicas sociológicas: espécie gregária, típica dos estágios sucessionais iniciais (capoeirinha), sendo também encontrada como invasora em culturas (Bacchi et al., 1984).

A ação pioneira dessa espécie é marcante no interior de ecossistemas não degradados: em clareiras grandes recém-formadas, sementes do banco de sementes do solo ou da última chuva germinam, formando povoamentos densos.

Regenera-se, também, após incêndio, em mata explorada.

Nos povoamentos pioneiros, o índice de importância dessa espécie diminui rapidamente com a idade. Estima-se que a duração máxima individual das árvores dificilmente ultrapassa 15 anos de idade.

Regiões fitoecológicas: *Trema micrantha* é encontrada naturalmente na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica e Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Klein, 1979/1980; Guimarães et al., 1988), e na Submontana (Oliveira et al., 2000); na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial, Montana e Submontana (Klein, 1985; Carvalho et al., 1996); na Floresta Estacional Decidual, na formação



Mapa 46. Locais identificados de ocorrência natural de crindiúva (*Trema micrantha*), no Brasil.

Baixo-Montana e Montana (Rambo, 1980; Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), com menor freqüência; na faixa de transição Cerrado/Mata Ciliar (Ferreira et al., 1977); no Cerradão (Nave et al., 1997); nos campos rupestres ou de altitude, e na restinga (Sá, 1996).

Em Cuiabá, MT, essa espécie é componente da flora ruderal local (Pedrotti & Guarim Neto, 1998).

Densidade: em Ilha Solteira, SP, com a ativação do banco de sementes do solo, verificou-se a existência, em média, de 25 mil indivíduos de *Trema micrantha* por hectare (Kagey et al., 1991). Em área da Floresta Atlântica, no Estado de São Paulo, foram encontradas quatro árvores por hectare (nastri et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado de São Paulo a 2.500 mm em Pernambuco.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná) e litoral do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro; e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no litoral de Santa Catarina e Paraná, nas bacias dos rios Uruguai e Paraná, no litoral do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro; pequena no inverno, no Planalto Norte do Paraná e no sul de Mato Grosso do Sul; de pequena a moderada no inverno, nos planaltos do centro e do leste do Estado de São Paulo, no sul de Minas Gerais, no Distrito Federal, na faixa costeira de Pernambuco e Paraíba, no Pará e no Amazonas; moderada no inverno, no sudeste e no leste de Minas Gerais, no nordeste e no oeste do Estado do Rio de Janeiro; de moderada a forte, no norte do Maranhão e no Pantanal Mato-Grossense; forte, na Região Nordeste, com estação seca até 6 meses de duração.

Temperatura média anual: 18,1°C (Diamantina, MG) a 26,7°C (Manaus, AM).

Temperatura média do mês mais frio: 12,9°C (Santa Maria, RS) a 26°C (Manaus, AM).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 29°C (Teresina, PI).

Temperatura mínima absoluta: -7,1°C (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 22 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Trema micrantha não é exigente quanto a solos, adapta-se facilmente a solos de baixa fertilidade,

como areias quartzosas, sendo colonizadora de terrenos desnudos. Não raramente, ocorre em terrenos inóspitos como locais minerados de cassiterita, áreas de dunas e em substratos rasos ou pedregosos de basalto (Griffith, 1987).

Em experimentos, tem crescido melhor em solo de boa fertilidade, bem drenado, não excessivamente seco e com textura que varia de franca a muito argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando atingem a coloração verde-vermelha a vermelha (Castellani et al., 1997).

Após a coleta, os frutos devem ficar 2 dias em água, à temperatura ambiente, para facilitar a extração das sementes.

O beneficiamento é feito através da maceração dos frutos em peneira, seguido de lavagem em água corrente, para despolpamento.

Após esse processo, as sementes devem ser colocadas em peneiras e postas em ambiente ventilado, para a secagem.

Número de sementes por quilo: 135 mil (Lorenzi, 1992) a 300 mil (Durigan et al., 1997).

Tratamento para superação da dormência: as sementes da crindiúva, quanto ao comportamento de germinação, são fotoblásticas positivas e termossensíveis e, quanto ao tipo de dormência, apresentam dormência endógena (Guardia & Pagano, 1996). A dormência pode ser superada:

- Na natureza, pela ação do fogo ou da luz, de sementes anteriormente depositadas no solo, o que ocorre naturalmente em grandes clareiras ou após queimadas (Fonseca et al., 1998).
- Em laboratório, o regime de temperaturas alternadas (20°C a 30°C), aliado à escarificação ácida, promoveu maiores porcentagens e velocidade de germinação das sementes (Castellani et al., 1997).
- Em viveiro, por escarificação química em ácido sulfúrico por 10 a 30 minutos (Capelanes, 1991; Davide et al., 1993; Castellani et al., 1997).

Longevidade e armazenamento: as sementes conservam o poder germinativo por muito tempo, não sendo prejudicadas pelo fogo (Ferreira et al., 1977).

Sementes armazenadas em ambiente não controlado mantiveram a viabilidade integral por 3 meses (Espinosa et al., 1981), enquanto sementes colocadas em saco de nylon e enterradas no solo de uma floresta pluvial podem manter o poder germinativo de 40% por até 2 anos (Perez Nasser & Vazquez Yanes, 1986). Guardia & Pagano (1996), utilizando-se do teste de Tetrazólio, encontraram 100% de sementes viáveis em 26 meses.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras. Contudo, Ferreira et al. (1977) recomendam que a semeadura seja feita no campo, considerando a grande sensibilidade da muda ao transplante.

A repicagem deve ser efetuada 3 semanas após a germinação. A raiz da crindiúva é fasciculada e pivotante.

Germinação: epígea e as plântulas são fanerocotiledonares (Castellani et al., 1997), com início entre 12 a 180 dias após a semeadura.

O poder germinativo é variável e irregular, às vezes iniciando-se a partir de 120 dias e com término até por mais de 1 ano.

Na natureza, dá-se após a passagem pelo estômago de pássaros. A germinação é bastante irregular e variável: sem tratamento prévio, até 16% (Reis et al., 1980; Davide et al., 1993) e com tratamento para superação da dormência, até 75% (Capelanes, 1989).

Mudas de crindiúva estão prontas para o plantio a partir de 3 meses, após a germinação (Durigan et al., 1997).

Associação simbiótica: essa espécie apresenta micorrizas arbusculares, associando-se principalmente com os fungos dos gêneros *Glomus* e *Sclerocystis* (Moreno Dias et al., 1990). A associação com *Rhizobium*, presente em outras ulmáceas pioneiras (National..., 1979), ainda não foi constatada na crindiúva.

Propagação vegetativa: a propagação por estaquia é viável.

Cuidados Especiais

- A ausência de tratamento adequado para superação de dormência é uma das causas para a variabilidade observada no item germinação.
- Fonseca et al. (2000) desenvolveram equações de regressão para parâmetros morfológicos e índices para avaliação de qualidade de mudas de *T. micrantha*, em função dos períodos de permanência sob sombreamento, aos 90, 120 e 150 dias após a emergência.

Características Silviculturais

A crindiúva é uma espécie heliófila (Ortega, 1995) e intolerante a temperaturas baixas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial em regeneração natural sob espaçamento denso, onde apresenta copa cônica característica.
Em regeneração natural, sob espaçamento restrito, apresenta desrama natural satisfatória.

Métodos de regeneração: a crindiúva é apta para plantio puro, a pleno sol. Pode ser usada em plantio misto na recuperação de ecossistemas degradados, junto com espécies secundárias e de clímax.

A regeneração natural é satisfatória, em áreas abertas. Brota da touça, após corte, propiciando a formação de troncos múltiplos. Entretanto, não se tem conhecimento sobre a capacidade de brotação num regime de cortes periódicos.

Sistemas agroflorestais: a espécie é usada na América Central, em sistemas silviagrícolas, como árvore de sombra provisória, principalmente para o cacaueiro e outras espécies econômicas (Oficina..., 1984).

Crescimento e Produção

O crescimento da crindiúva é rápido, em regeneração natural e artificial (Tabela 42), atingindo 6 m de altura em 14 meses (Ferreira et al., 1977).

Sabe-se que essa espécie apresenta crescimento inicial muito rápido sob regeneração natural, com taxas de até 5 m de altura no primeiro ano.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da crindiúva é leve (0,33 a 0,44 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Ribeiro & Luz, 1973; Paula & Alves, 1997).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, geralmente de coloração marrom-clara.

Durabilidade natural: baixa resistência ao apodrecimento.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da crindiúva é pouco empregada. É usada em esculturas, caixotarias, esquadrias, móveis rústicos, tabuados, palitos e eventualmente em postes. Não se presta para serviços de marcenaria.

Energia: a madeira dessa espécie queima muito bem, dando ótima lenha e carvão de excelente qualidade, muito puro, utilizado na fabricação de pólvora (Ferreira et al., 1977). Poder calorífico de 4.500 kcal/kg (Lopez et al., 1987) e lignina com cinzas de 22,16% (868).

Celulose e papel: espécie adequada para a obtenção de pasta química ou alvejada; o papel obtido é muito resistente e de ótima qualidade (Ribeiro & Luz, 1973).

Os mesmos autores apresentam a madeira como equivalente ou melhor que *Eucalyptus saligna* para a obtenção de pasta química; a espécie pode ser usada para esse fim, a partir de 4 anos.

O comprimento das fibras varia de 430 a 1.050 micra (Wasjutin, 1958; Ribeiro & Luz, 1973) e teor de celulose de 53,06% (Ribeiro & Luz, 1973).

Fibras: extraídas principalmente da casca, podem ser utilizadas na confecção de cordas, tecidos rústicos, cestos e cordões. No Peru, é usada em ataduras. É uma das embiras do homem pantaneiro (Pott & Pott, 1994).

Resina: do tronco extrai-se uma resina.

Vime: os ramos são flexíveis, podendo substituir o vime, na confecção de cestos e outros artefatos domésticos (Ferreira et al., 1977).

Tabela 42. Crescimento de *Trema micrantha* em experimentos no Pará, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	100,0	4,84	...	PVAd
Foz do Iguaçu, PR[2]	3	4 x 3	100,0	5,09	9,8	LVdf
Ilha Solteira, SP[3]	1	3 x 3	...	6,18	...	LVd
Santarém, PA[4]	32 (b)	1,5 x 1,5	31,0	5,58	5,2	LAd

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LAd = Latossolo Amarelo distrófico.
(b) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Werneck.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Santarelli, 1990.
[4] Yared et al., 1978.

Alimentação animal: espécie de conhecido valor nutricional. Ramos finos, folhas e frutos constituem forragem, com composição satisfatória para uso em alimentação animal (Pereira, 1983; Baggio & Carpanezzi, 1988).

As folhas apresentam teor de cálcio (Ca) de 2,35% (Ferreira et al., 1977) e são ricas em nitrogênio (N) – cerca de 3% – total (Ferreira et al., 1977), o que, aliado à palatabilidade, torna a crindiúva recomendável como forrageira, principalmente nas regiões mais secas.

O uso de *Trema micrantha* como forrageira estimula a produção de leite, por isso é muito usada no inverno. A composição bromatológica dessa espécie mostra os seguintes valores:

- Teor de proteína bruta na folha de 19,04% a 24,42% (Ferreira et al., 1977, Andrade et al., 1976; Leme et al.,1994).
- Teor médio de proteína bruta (hastes e folhas) de 21,41%.
- Teor de fibra bruta de 18,09% (Andrade et al., 1976) e teor de tanino entre 4,1 a 4,5% (Leme et al., 1994).

Os frutos da crindiúva servem para alimentação de vários animais domésticos, pássaros e peixes. Essa espécie é recomendada para arborização de represas.

Apícola: as flores da crindiúva são melíferas (Brandão & Ferreira, 1991), produzindo néctar e pólen (Ferreira et al., 1977; Reis et al., 1992). Por isso, seu plantio é recomendado nas proximidades dos apiários.

Medicinal: a folha e a casca da crindiúva são usadas em medicina popular, apresentando propriedades adstringentes (Ferreira et al., 1977), no tratamento de feridas, sífilis e reumatismo.

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam o líquido encontrado dentro do caule, no tratamento da dor dos olhos (Marquesini, 1995).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as sementes da crindiúva são bastante disseminadas por aves, o que explica sua grande dispersão (Sanchotene, 1985).

Trema micrantha apresenta grande versatilidade ecológica, sendo uma das espécies arbóreas pioneiras mais utilizadas em reflorestamento heterogêneo, na recuperação e na recomposição de áreas degradadas, especialmente no estabelecimento da função protetora dos solos e início de processo de sucessão secundária (Kageyama, 1992; Barbosa et al. 1998).

Essa espécie é recomendada para restauração de mata ciliar em locais sem inundação (Kageyama, 1986; Vilela et al., 1993); conservação de solos; recuperação de áreas erodidas e de mineração (Citadini-Zanette & Boff, 1992); e estabilização de dunas (Teixeira & Fonseca, 1992).

Trema micrantha é menos rústica que outras espécies pioneiras conhecidas, requerendo maior número de capinas para estabelecimento de plantação. Além disso, seu poder de invasão por sementes é restrito a terrenos nus ou com pouca vegetação competidora (Carpanezzi et al., 1990).

Em plantios onde se deseja um rápido recobrimento do solo, o uso de esterco é uma boa alternativa (Faria & Davide, 1996).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: o serrador cerambicídeo, *Oncideres saga*, provoca danos leves em crindiúva. Outros insetos que causam danos são as larvas de várias espécies: *Brasilianus mexicanus*, *Hamaticherus mexicanus*, *Hamaticherus castaneus*, *Brasilianus plicatus* e *Hamaticherus plicatus* (Moraes & Berti-Filho, 1974; Ferreira et al., 1977).

Doenças: principalmente a cercosporiose causada pelo fungo *Cercospora tremas* (Ferreira et al., 1977).

Espécies Afins

Trema Loureiro é um gênero com 55 espécies amplamente distribuídas em regiões tropicais e subtropicais dos dois hemisférios.

No Brasil, além de *T. micrantha*, ocorre *T. mollis* Blumé, espécie muito parecida, tendo a página inferior das folhas branco-aveludado-pubescentes e a mesma distribuição geográfica (Braga, 1960); seria a mesma espécie, segundo Heringer (1947).

Cumaru

Amburana cearensis

Árvore (Russas, CE)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Folhas

Cumaru

Amburana cearensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Amburana cearensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: *Magnoliophyta* (Angiospermae)

Classe: *Magnoliopsidae* (Dicotiledonae)

Ordem: *Fabales*

Família: *Fabaceae* (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Amburana cearensis* (Freire Allemão) A. C. Smith, Tropical Woods, 62:30, 1940.

Sinonímia botânica: *Amburana claudii* Schwacke & Taubert; *Torresea cearensis* Freire Allemão.

Nomes vulgares no Brasil: ambaurana, no Estado de São Paulo; amburana, na Bahia, no Ceará, em Mato Grosso do Sul e no Estado de São Paulo; amburana-de-cheiro, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; angelim, em Mato Grosso do Sul; baru, cabocla e imburana-cheirosa, em Sergipe; cerejeira, no Maranhão e no Estado de São Paulo; cerejeira-rajada; cumaré; cumaru, na Bahia, no Ceará, na Paraíba, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte; cumaru-de-cheiro e imburana-brava, no Ceará; cumaru-do-ceará; cumbaru; cumbaru-das-caatingas, em Minas Gerais; emburana, na Bahia, no Ceará e na Paraíba; imburana, na Bahia e no Ceará; imburana-de-cheiro, no Ceará, na Bahia, em Pernambuco, no Rio Grande do Norte e em Sergipe; louro-ingá; umburana, na Bahia e no Rio Grande do Norte; umburana-lisa, umburana-macho e umburana-de-cheiro, na Bahia; umburana-vermelha.

Nomes vulgares no exterior: ishpingo, no Peru; palo trébol, no Paraguai; roble criollo, na Argentina; e tumi, na Bolívia.

Etimologia: *Amburana é o* nome vulgar da planta no Ceará. Vem de ambu, planta parecida com o ambu, + rana, no lugar, parecido, falso, semelhante (Franklin, 1952); *cearensis* porque o material tipo foi coletado no Ceará.

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 3 a 12 m de altura e 20 a 50 cm de DAP na Caatinga, atingindo 30 m de altura, na Argentina (Celulosa Argentina, 1975) ou 40 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta, na floresta pluvial tropical no Peru (Encarnácion, 1983).

Tronco: apresenta-se bastante variável; na floresta, é reto, cilíndrico, com fuste de até 15 m de comprimento e na Caatinga é irregular, tortuoso, curto, com sapopema na base.

Ramificação: dicotômica. Copa achatada e curta na Caatinga e alta, larga e umbeliforme na floresta.

Casca: com espessura de até 7 mm. A casca externa é quase lisa, de cor variável, amarela-avermelhada e vermelha-pardacenta, com lenticelas, soltando lâminas delgadas irregulares e transparentes. A casca interna é amarelada, fibrosa, exala forte odor característico de cumarina, apresenta-se gordurosa e o sabor é amargo.

Folhas: compostas, de filotaxia alternas, imparipinadas, com 7 a 11 folíolos, pequenos, ovados de ápice não agudo. A brotação nova é muito bonita, por formar um verde-claro brilhante.

Flores: de coloração branca-amarelada, pequenas, perfumadas, agrupadas em rácimos axilares, ou nas pontas dos ramos de 2 a 4 cm de comprimento, cobrindo inteiramente os galhos despidos de folhas por ocasião da floração.

Fruto: criptossâmara, com o exocarpo rompendo-se regularmente (Barroso et al., 1999), moderadamente achatado, semicilíndrico, preto, semelhante a um bilro de fazer renda, com 6 a 10 cm de comprimento e 1,5 a 2,5 cm de largura, coriáceo, seco, com deiscência no extremo distal, contendo uma semente.

Semente: achatada, rugosa, de forma variável, ovóide, oblonga, elíptica ou raramente arredondada, com 10 a 20 mm de comprimento por 9 a 13 mm de largura, de cor variável, marrom-avermelhada, preta e avermelhada, provida de um revestimento celulósico, branco-pálido (Feliciano, 1989).

É provida de ala lateral, uma fina película de cor amarelo-palha numa das extremidades, com 26 a 50 mm de comprimento por 12 a 18 mm de largura (Souza & Lima, 1982).

A parte superior da asa é espessa até a metade superior e transparente na metade inferior. Apresenta odor ativo e agradável de cumarina e sabor amargo picante.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: de março a maio, no Estado de São Paulo; de maio a junho, em Pernambuco e, em setembro, no Ceará. Em Pernambuco, o florescimento é irregular (Silva et al., 1985).

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a outubro, no Estado de São Paulo; em agosto, no Espírito Santo e em Mato Grosso do Sul; em setembro, na Paraíba; de setembro a outubro, em Goiás e Pernambuco, e de outubro a dezembro, no Ceará.

O processo reprodutivo inicia por volta dos 10 anos de idade, em plantios. Uma árvore pode produzir de 8 a 12 kg de sementes (Franklin, 1952). A frutificação é bianual em Goiás (Salomão & Cavallari, 1992).

As fenofases do cumaru não são sincrônicas nos locais de ocorrência. No Ceará, ela floresce e frutifica anualmente, na estação seca, após a perda das folhas, na mesma estação (Oliveira et al., 1988). Em Pernambuco, a floração e a frutificação são bienais (Machado & Barros, 1997).

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 3º 40' S no Ceará a 23º 10' S no Estado de São Paulo, no Brasil, alcançando 25º S na Argentina, na Província de Salta.

Variação altitudinal: de 10 m, do Ceará e Rio Grande do Norte a 1.160 m de altitude, no Distrito Federal. Fora do Brasil, ela atinge até 1.500 m de altitude na Argentina (Dimitri, 1975).

Distribuição geográfica: *Amburana cearensis* ocorre de forma natural no norte da Argentina (Arboles..., 1978), no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), no nordeste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no nordeste do Peru (Encarnación, 1983).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 47):

- Alagoas (Fonseca, 1996).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973; Rizzini, 1976; Lewis, 1987; Drumond et al., 1997; Lima & Lima, 1998; Salomão & G. Neto, 1999).
- Ceará (Ducke, 1959; Oliveira et al., 1988).

- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Rizzini, 1971; Jesus & Rodrigues, 1991; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Salomão & Cavallari, 1992; Salomão & G. Neto, 1999; Sevilha & Scariot, 2000).
- Maranhão (Monteiro et al., 1998).
- Mato Grosso do Sul (Conçeição & Paula, 1986; Conceição, 1991).
- Minas Gerais (Mendonça Filho, 1996; Salomão & G. Neto, 1999).
- Paraíba (Duarte, 1978; Barbosa, 1983; Tavares et al., 1975).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1970; Barbosa, 1983; Miranda & Silva, 1989; Ferraz, 1994; Machado & Barros, 1997; Sá, 1998).
- Piauí (Emperaire, 1984).
- Rio Grande do Norte (Lima, 1964b; Ferreira & Vale, 1992; Carvalho et al., 1994; Meunier & Carvalho, 2000).
- Sergipe (Lima et al., 1979).
- Estado de São Paulo.
- Tocantins (Salomão & G. Neto, 1999).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990).

Aspectos Ecológicos

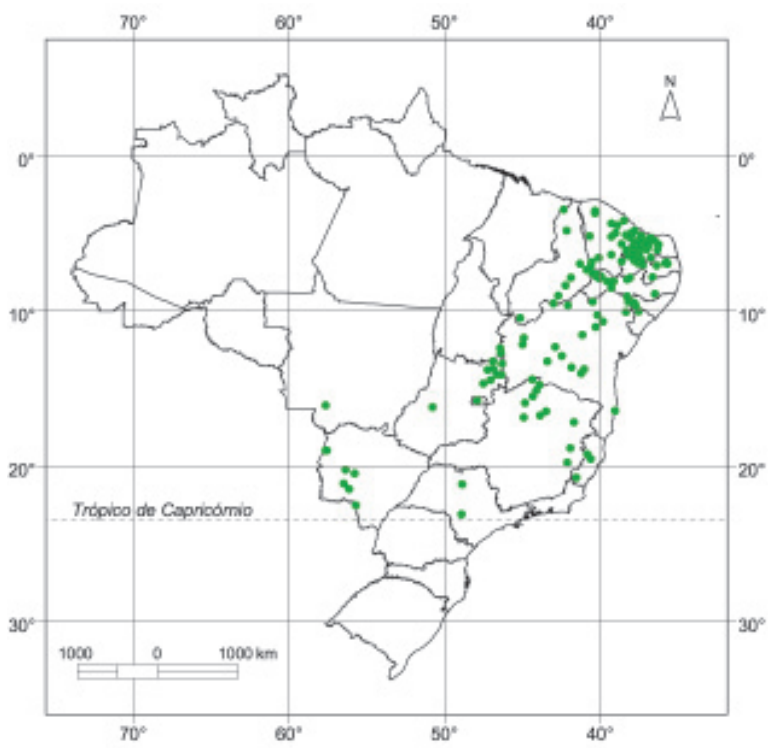
Grupo sucessional: espécie pioneira.

Características sociológicas: espécie comum na vegetação secundária. É árvore longeva. Os estômatos das folhas de *A. cearensis* localizam-se abaixo do nível das células epidérmicas, características morfológicas estas de plantas xerófilas (Barbosa, 1983).

Regiões fitoecológicas: *Amburana cearensis* ocorre na Caatinga/Mata Seca (Fernandes, 1992) onde é freqüente, sendo encontrada na vegetação de matas ciliares nas depressões inundáveis do Semi-Árido (Miranda & Silva, 1989); na Floresta Estacional Semidecidual, restrita aos afloramentos rochosos ou calcários, na Floresta Estacional Decidual Submontana, no oeste da Bahia, no Vale do Rio Paranã, em Goiás (Sevilha & Scariot, 2000), e no Pantanal Mato-Grossense, nos pastos inundados anualmente.

Ocorre de maneira rara na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), em Caratinga, MG (Mendonça Filho, 1996), e no Cerrado. Fora do Brasil, ocorre na Selva Tucumano-Boliviana, Formação Oranense (Argentina, Bolívia e Paraguai), Chaco e Bosque Tropical Seco, no Peru.

Densidade: numa área inventariada, na Bacia do Rio Piranhas, na Paraíba, foram encontradas entre 1 a 17 árvores por hectare (Tavares et al., 1975). Sá (1998), em inventário florestal em Pernambuco, encontrou entre 3 a 6 árvores por hectare no sertão, e 1 árvore por hectare, no agreste.



Mapa 47. Locais identificados de ocorrência natural de cumaru (*Amburana cearensis*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 440 mm na Bahia, a 2.300 mm no Ceará, no Brasil, e 690 mm até 2.000 mm, na Argentina (Arboles..., 1978; Dimitri, 1975).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Argentina e Paraguai, a periódicas, no Brasil, com chuvas de verão com máximas no outono, da Região Nordeste ao norte de Minas Gerais.

Deficiência hídrica: pouco pronunciada no sul da Bahia; moderada, com até 3 meses de estação seca no Estado de São Paulo, forte com até 6 meses de estação seca no norte de Minas Gerais, a muito forte, com até 9 meses de estação seca, na Região Nordeste.

Temperatura média anual: 19,5°C (Avaré, SP) a 27,6°C (Simplício Mendes, PI), no Brasil; na Argentina, a temperatura média anual oscila entre 13° e 22°C (Arboles..., 1978; Dimitri, 1975).

Temperatura média do mês mais frio: 16,3°C (Avaré, SP) a 26°C (Morada Nova, CE).

Temperatura média do mês mais quente: 21,2°C (Morro do Chapéu, BA) a 29°C (Crateús, CE).

Temperatura mínima absoluta: -2°C (Avaré, SP). Na Argentina, Província de Salta, a temperatura mínima absoluta chega até -9,9 °C (Dimitri, 1975).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 2; máximo absoluto de 5 geadas, na área Sul de sua distribuição, no Brasil. Mas predominantemente, sem geadas ou raras.

Tipos climáticos (Koeppen): Semi-Árido (Bsh), na Região Nordeste e no norte de Minas Gerais; tropical (Aw), nas regiões Centro-Oeste e Sudeste; subtropical de altitude (Cwa), no Estado de São Paulo, em Minas Gerais e em Goiás, e subtropical úmido (Cfa), na Argentina e no Paraguai.

Solos

Na Região Nordeste, ocorre naturalmente nos solos de textura franco e argilo-arenosos e profundos nas meia-encostas da Caatinga (Tigre, 1970). No Vale do Rio Paranã, em Goiás, a espécie ocorre em afloramentos calcários (Salomão & Cavallari, 1992).

Em plantios na Região Sul, apresenta comportamento satisfatório em solos de boa fertilidade química, bem drenados e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciar a queda espontânea, ou recolhê-los no chão, após a queda. Por ser medicinal, a semente é bastante procurada pelo homem do campo, o que dificulta sua obtenção em grande quantidade (Silva et al., 1985). A extração das sementes é feita em ambiente ventilado, onde os frutos são colocados para a deiscência.

Número de sementes por quilo: 450 (Jesus & Rodrigues, 1991) a 2,2 mil (Salomão & Cavallari, 1992).

Tratamento para superação da dormência: há presença de substância inibidora, cumarina. Cunha (1992) verificou que o desponte manual do tegumento por abrasão em lixa e a abertura de fenda no tegumento com agulha incandescente (pirógrafo) proporcionaram maiores percentuais de germinação, menores percentuais de plântulas anormais e de sementes mortas.

Para o mesmo autor, os tratamentos com água quente a 100°C, durante 3 a 5 minutos e a escarificação mecânica durante 5 segundos promoveram morte em 100% das sementes.

Contudo, segundo Duarte (1978), os tratamentos de imersão em água fervente fora do aquecimento, durante 15 ou 30 minutos, aceleram a capacidade germinativa.

Longevidade e armazenamento: a semente de cumaru perde rapidamente o poder germinativo (Tigre, 1970). Contudo, semente dessa espécie apresenta comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento, podendo ser conservada a longo prazo, em câmaras a baixas temperaturas (Salomão & Cavallari, 1992).

Sementes dessa espécie, com faculdade germinativa de 96%, originárias da Região Sudeste, conservaram sua viabilidade por 180 dias, quando armazenadas com 8,4% de umidade, em saco de polietileno, em sala em laboratório, câmara fria (3°C e 90% de UR) ou câmara seca (21°C e 45% de UR), e com 13,4% de umidade em câmara seca (Figliolia, 1988).

Outro lote de sementes, com faculdade germinativa de 100%, originário da Região Nordeste, armazenado com baixo teor de umidade, apresentou 32% de germinação após 18 meses, em ambiente não controlado (Duarte, 1978).

Para Teófilo et al. (1999), as sementes armazenadas em câmara (10°C e 45% de UR) e acondicionadas em garrafa tiveram germinação e vigor preservados ao longo do período de armazenamento, até 12 meses; comportamento similar observou-se no teor de água das sementes.

Segundo esses autores, a redução no vigor foi mais acentuada nas sementes acondicionadas em sacos multifoliados e armazenadas em ambiente natural, com o transcorrer do tempo de armazenamento.

Germinação em laboratório: o substrato rolo de papel e as temperaturas alternadas de 20ºC a 30ºC, podem ser utilizados nos estudos de germinação dessa espécie (Salomão & Cavallari, 1992).

Em outro estudo, Salomão & Neto (1999), sugerem que o efeito da temperatura de incubação na germinação de sementes dessa espécie pode, provavelmente, variar de acordo com a procedência da mesma.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A melhor profundidade de semeadura está situada entre 0,5 e 1 cm de profundidade (Silva et al., 1985).

No Nordeste, após as primeiras chuvas, a semeadura pode ser usada direto na cova, utilizando-se três sementes ou a lanço (Tigre, 1970).

Germinação: hipógea, criptocotilar, com hipocótilo muito reduzido, com início entre 5 e 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 95%, mas a média é de 80%. A muda alcança porte adequado para plantio, cerca de 3 meses após a semeadura.

A planta jovem dessa espécie desenvolve raiz axial, com ramificações, grosso tubérculo carnoso, aproximadamente napiforme, de coloração bege, com estrias castanho-claras, iniciando descamação próximo do hipocótilo, raízes terciárias distribuídas irregularmente (Feliciano, 1989). Aos 9 meses, o tubérculo atinge até 3 cm de diâmetro e emite numerosas raízes fibrosas, longas e finas (Rizzini, 1971).

Cuidados especiais: o sombreamento pode ser considerado uma prática desnecessária para a produção de mudas nas condições do Nordeste brasileiro (Drumond & Lima, 1990).

No Distrito Federal, Ramos et al. (2000) conseguiram em plântulas com 17 meses, que o melhor desenvolvimento da espécie ocorresse nas condições mais iluminadas. Contudo, no Estado de São Paulo, Engel & Poggiani (1990) sugerem que a espécie seja favorecida por níveis de sombra acima de 56%, pelo menos durante a fase inicial de crescimento.

Associação simbiótica: as raízes do cumaru não associam-se com *Rhizobium* (Vasconcelos, 1982; Faria et al., 1984a, 1984b) e também não apresentam micorrizas arbusculares (Vasconcelos, 1982).

Propagação vegetativa: Salomão & Cavallari (1992) conseguiram brotações de estacas caulinares de árvores adultas, não sendo observado enraizamento. Vera (1995) obteve enraizamento de estacas que não haviam recebido tratamentos com substâncias promotoras de enraizamento; o enraizamento, independentemente do tratamento utilizado, variou de 30% a 75%.

Características Silviculturais

O cumaru é uma espécie heliófila e medianamente tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta forma irregular, sem dominância apical, com acamamento do caule e ramificação pesada. A desrama natural é insatisfatória, necessitando de poda de condução e dos galhos, freqüente e periódica.

Métodos de regeneração: o cumaru pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com crescimento razoável em solo de boa fertilidade química, mas com forma ruim; em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou secundárias.

O plantio consorciado com o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) é recomendado na Região Nordeste (Tigre, 1964), ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e plantada em linhas.

Na Argentina, na Província de Misiones, essa espécie tem sido plantada em faixas de 50 m de comprimento, abertas na floresta nativa, no espaçamento de 4 x 4 m; o crescimento é razoável, mas há restrição com respeito à forma. O cumaru não brota depois de cortado (Tigre, 1970).

Conservação de Recursos Genéticos

Amburana cearensis é uma espécie em risco de extinção no Brasil e no Paraguai (Dubois, 1986; Silva, 1986; Whitmore et al., 1989; Salomão & Cavallari, 1992), sendo considerada como uma das espécies prioritárias para a conservação de germoplasma (Roche, 1987).

No Brasil, essa espécie está sendo conservada ex situ pela Embrapa (Salomão & Cavallari, 1992). Recomenda-se a conservação in situ da distribuição mais ao Sul, no Brasil, na Região de Avaré, SP.

Na área de influência da Usina Hidrelétrica de Xingó, em Sergipe, em Alagoas e na Bahia, *A. cearensis*, foi relacionada como ameaçada de extinção (Fonseca, 1996).

No Paraguai, não é uma espécie abundante; ademais, as reservas se esgotam rapidamente devido à exploração intensa e pela expansão da pecuária em sua área de distribuição natural.

Nessas áreas, onde existem alguns exemplares adultos, não se observa regeneração natural, agravando ainda mais sua existência.

Por isso, existe o Projeto Trébol, formado por várias instituições nacionais e internacionais, tendo como meta principal a conservação e a reposição da *Amburana* como componente nos bosques e no comércio florestal (Whitmore et al., 1989).

Crescimento e Produção

Amburana cearensis apresenta crescimento lento em plantios (Tabela 43). Segundo Flinta (1960), ela alcança em cultivo, 3 m de altura entre 3 a 4 anos de idade. O incremento médio máximo registrado é de 2,00 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 9 anos de idade, em Santa Helena, PR.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do cumaru é moderadamente densa (0,55 a 0,60 g . cm^{-3}), a 15% de umidade no Brasil (Pereira & Mainieri, 1957) e 0,680 kg/dm^3 na Argentina (Labate, 1975).

Massa específica básica: 0,43 g . cm^{-3} (Arostegui, 1982).

Cor: o alburno e o cerne são muito pouco diferenciados, de coloração bege-amarelada ou bege-rosada, uniforme, excepcionalmente com alguns veios mais escuros.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa e medianamente lisa ao tato; textura grosseira; grã direita a irregular (oblíqua). Cheiro acentuado, peculiar a agradável, lembrando o de baunilha, e gosto levemente adocicado.

Durabilidade natural: em condições favoráveis ao apodrecimento, é considerada de baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos. Madeira com boa resistência ao ataque de fungos e insetos em usos internos.

Secagem: sua tendência a empenar, pela existência do veio direito, é controlável por uma secagem cuidadosa.

Outras Características

- Em todos os trabalhos de qualidade, o alburno dessa espécie deve ser eliminado (Celulosa Argentina, 1975).
- A madeira é facilmente confundida com a do faveiro (*Pterodon pubescens*), cujo preço é inferior ao dessa espécie.
- Madeira porosa, elástica, fácil de empenar, indicada para portas, obras internas e especialmente móveis, por ser refratária ao ataque de insetos.
- Madeira valiosa, com bom preço no mercado nacional e internacional, com aparência suave, agradável, um tanto parecida com a do carvalho-europeu (*Quercus* spp.).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da *Amburana cearensis* é indicada para confecção de móveis de luxo, folhas faqueadas decorativas, escultura, acabamento e revestimento interno, portas, esquadrias, forros, caixas, carpintaria, balcões, lambris, painéis, folheados, entalhes e torneados (Mainieri & Chimelo, 1989).

Madeira apreciada para tanoaria, pela facilidade de se obter peças curvas, onde é usada como aduelas, para acondicionar bebidas alcoólicas, que ganham sabor especial.

Energia: lenha de boa qualidade.

Tabela 43. Crescimento da *Amburana cearensis* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Foz do Iguaçu (b)	9	4 x 2,5	41,6	3,00	4,0	LVdf
Foz do Iguaçu (b)	9	4 x 4	75,0	4,61	7,5	LVdf
Santa Helena (c)	6	4 x 4	31,2	3,66	5,3	LVef
Santa Helena (b)	9	4 x 3	86,6	5,35	11,4	LVef

(a)LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b)Material genético procedente do Paraguai.
(c)Material genético procedente do Estado de São Paulo.
Fonte: Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: Liberalli & Lima (1947) isolaram das sementes do cumaru, um alcalóide que denominaram torreseína.

As sementes encerram quase 4% de cumarina (Rizzini & Mors, 1976), utilizada para aromatizar fumo, rapés e roupas, substituindo o cumaru-verdadeiro (*Dipteryx odorata*) e por longo tempo conservam o cheiro característico de cumarina.

A cumarina é encontrada também na casca e no lenho (Mariz, 1953). Tem aplicação nas indústrias alimentícias (doces e biscoitos), de cigarros e tabacos em geral, na fabricação de sabões e sabonetes e, principalmente, nas indústrias de perfume, como fixador.

Goma-resina: o tronco exsuda goma amarelada por incisões.

Inseticida: a semente é usada como repelente para insetos e traças.

Óleo essencial: é extraído o óleo da semente do cumaru, sendo de valor comercial. Também podem ser extraídos óleos medicinais voláteis da casca.

Alimentação humana: a casca dessa espécie é usada no preparo de doces.

Medicinal: as sementes torradas e reduzidas a pó, em mistura com o rapé, constituem o comércio de certas farmácias, no Ceará (Franklin, 1952). Sementes e casca do caule são usadas em medicina popular, em maceração com ou sem aguardente, sendo indicadas no tratamento de perturbações digestivas, cólicas intestinais e uterinas, coriza, afecções pulmonares, tosses, asma, bronquites e coqueluche (Berg, 1986; Teske & Trentini, 1997).

O banho com as cascas é empregado em dores reumáticas (Braga, 1976). A cumarina provavelmente é responsável, com outras substâncias orgânicas, pela ação antiinflamatória e broncodilatadora (Teófilo et al., 1999).

Reflorestamento para recuperação ambiental: para restauração de mata ciliar, em locais com inundações periódicas de rápida duração.

Principais Pragas

Na fase de viveiro, as mudas são atacadas pelo gafanhoto-saltão ou bicho-pau (*Stiphra robusta*), com incidência periódica, afetando as brotações novas e tenras (Tigre, 1970).

Espécies Afins

O gênero *Amburana* Schwacke & Taub. é constituído por duas espécies muito próximas, cujas madeiras têm o mesmo valor e as mesmas características físico-mecânicas, pois são praticamente idênticas, tanto pelo aspecto como pela estrutura anatômica (Mainieri & Chimelo, 1989):

- *Amburana cearensis*: forma mais arbustiva de fuste curto, característica de formações vegetais tropicais a subtropicais secas (Chaco argentino e Paraguai, Cerrado, Caatinga, e Agreste nordestino.
- *Amburana acreana* Ducke (Sinônimo: *Torresea acreana* Ducke), forma arborescente de fuste longo, ocorrendo em matas altas e fechadas na Amazônia Ocidental (Amazonas, Acre e Rondônia) e na Bolívia: Beni e Pando (Dubois, 1986; Veloso et al., 1991), e conhecida, principalmente, por cerejeira-da-amazônia.

Dedaleiro

Lafoensia pacari

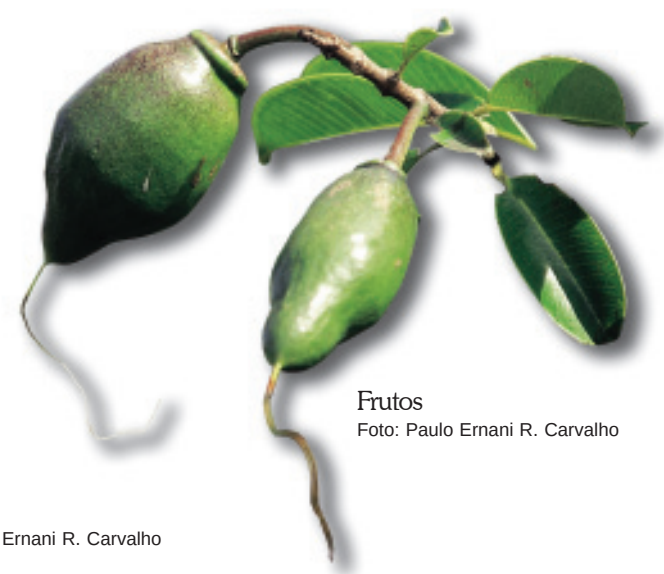
Árvore (Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Vera L. Eifler

Corte transversal
Foto: Patrícia Póvoa

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Dedaleiro

Lafoensia pacari

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Lafoensia pacari* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Myrtales

Família: Lythraceae Jaume de Saint Hilaire

Espécie: *Lafoensia pacari* Saint-Hilaire; Koehne in Martius, 1.c. 346-347, 369, 351-352; Bot. Jahrb. 3: 151. 1882; 4: 405, 1883.

Sinonímia botânica: *Lafoensia pacari* Saint-Hilaire ssp. *petiolata* Koehne.

Nomes vulgares no Brasil: amarelinho e louro-amarelo, no Paraná; candeia-de-caju, copinho, dedal-do-campo, dedaleiro-amarelo, jacarandá-capitão, mirindiba, pacari-verdadeiro e pau-de-dedal, no Estado de São Paulo; dedal, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; dedal-amarelo; dedal-cabacinha; dedal-cravo; dedal-róseo; dedaleira, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; dedaleira-amarela, louro-da-serra, em Santa Catarina; falso-dedaleiro, no Rio Grande do Sul; louro, no Paraná e no Rio Grande do Sul; mangaba-brava, no Distrito Federal, em Goiás, em Mato Grosso e em Mato Grosso do Sul; mangabeira-brava, em Mato Grosso do Sul; pacari, na Bahia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; pacari-do-mato; pacuri; pau-de-bicho; pé-de-pinto, em Minas Gerais; pequi-amarelo, na Bahia; e tabaco-de-cachorro.

Nomes vulgares no exterior: morosyvo, no Paraguai.

Etimologia: *Lafoensia é* uma homenagem a Dom Juan de Lafões (1719-1806), da Casa de Bragança, membro da Academia de Lisboa; *pacari é* de origem tupi (Lourteig, 1969).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta, na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária). No Cerrado, é arvoreta com 1 a 10 m de altura.

Tronco: cilíndrico, reto ou levemente tortuoso. Fuste com até 10 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, em forquilha. Copa arredondada, umbeliforme, larga e densifoliada.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinzenta, rugosa, com cicatrizes e sulcos rasos longitudinais. Quando a árvore é velha, a casca apresenta fendas longitudinais mais profundas. A casca interna é amarelada.

Folhas: compostas, opostas, inteiras, lisas, brilhantes, coriáceas, curto-pecioladas, com ápice obtuso, provido aí de uma glândula; lâmina foliar com até 15 cm de comprimento, verde-amarelo-claro e brilhante, provido de nervuras salientes embaixo e com nervura marginal. Todas as espécies de *Lafoensia* apresentam uma glândula subapical nas folhas, caracterizadas anatomicamente como hidatódios (Meira & Semir, 2000).

Flores: branco-amareladas a bege, medindo até 22 mm de comprimento, reunidas em panícula terminal umbeliforme, com até 30 cm de comprimento e com botões volumosos e vermelhos.

O cálice é campanulado, com 1,8 a 2,0 cm de comprimento e 1,2 a 1,5 cm de largura, afunilado, avermelhado por fora, com a margem reclinada, com 12 dentes fortes e em forma de dedal.

O odor das flores é desagradável e sua intensidade parece variar com o estágio de abertura da flor (Sazima & Sazima, 1975).

Fruto: cápsula semilenhosa, indeiscente, semiglobosa, com 4 a 8 cm de comprimento por 2,3 a 5,3 cm de diâmetro, com ápice arredondado, terminando em cone, abrindo-se pela ruptura irregular das paredes do opérculo que se desprendem na maturação, na base, para deixar livres numerosas sementes (15 a 190), tendo internamente, no fundo, a placenta seminífera pardo-escura. O fruto, em forma de pião, pesa 6,1 a 40,6 g. Frutos imaturos pesaram até 105,77 g.

Sementes: com testa expandida em duas asas laterais, amarela a parda-avermelhada, com até 37 mm de comprimento por 13 mm de largura, plana, e regularmente inseridas na placenta basal, tendo o hilo numa das extremidades, não apresentando endosperma, pesando entre 1 a 9,4 g.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente os morcegos da família Phyllostomidae: *Vampyrops lineatus*, *Artibeus jamaicensis planirostris* e *Anoura geoffroyi geoffroyi*; mariposas da família Sphingidae e abelhas, principalmente *Trigona spinipes* (Sazima & Sazima, 1975).

Floração: em abril, no Distrito Federal; de abril a junho, em Mato Grosso; de abril a agosto, em Mato Grosso do Sul; de junho a setembro, em Minas Gerais; de outubro a janeiro, em Santa Catarina; de outubro a março, no Paraná; de novembro a janeiro, no Rio Grande do Sul e, de fevereiro a julho, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de fevereiro a junho, no Rio Grande do Sul; de abril a outubro, no Paraná e no Estado de São Paulo; em agosto, no Distrito Federal e, em setembro, em Mato Grosso. O processo reprodutivo inicia a partir de 3 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, mas principalmente barocórica, por gravidade e anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 1°10' N no Amapá a 29° S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 20 m, no Amapá e no Pará a 1.300 m de altitude em Minas Gerais (Pedralli et al., 1997).

Distribuição geográfica: *Lafoensia pacari* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987):

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 48):

- Amapá (Sanaiotti et al., 1997).
- Bahia (Luetzelburg, 1922/1923; Silva et al., 1983; Lobão, 1993).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988).
- Goiás (Ratter et al., 1978; Cavalcanti & Graham, 2000).
- Maranhão (Imanã-Encinas et al., 1995).
- Mato Grosso (Guarim Neto, 1984; Oliveira Filho et al., 1986; Ferreira et al., 1987; Felfili et al., 1998; Somavilla & Macedo, 1998; Tonello et al., 1998; Souza & Guarim Neto, 2000).
- Mato Grosso do Sul (Pott & Pott, 1994; Pott et al., 1995; Pott et al., 2000).
- Minas Gerais (Thibau et al., 1975; Giulietti et al., 1987; Brandão & Magalhães, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão & Gavilanes, 1992; Brandão et al., 1993; Brandão & Silva

Filho, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Vilela et al., 1994; Gavilanes et al., 1995; Lima, 1997; Pedralli et al., 1997; Mendonça, 2000).

- Pará, na Região de Santarém.
- Paraná (Wasjutin, 1958; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Carvalho, 1978; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Loureiro & Valente, 1998).
- Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Lourteig, 1969).
- Estado de São Paulo (Makino, 1981; Morellato et al., 1989; Pagano et al., 1989a e b; Vieira et al., 1989; Grombone et al., 1990; Pastore et al., 1992; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Durigan et al., 1997; Primavesi et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997; Cavalcanti & Graham, 1999; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).
- Tocantins (Cavalcanti & Graham, 2000).
- Distrito Federal (Ribeiro et al., 1985; Filgueiras & Pereira, 1990; Walter & Sampaio, 1998).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan et al., 1997).

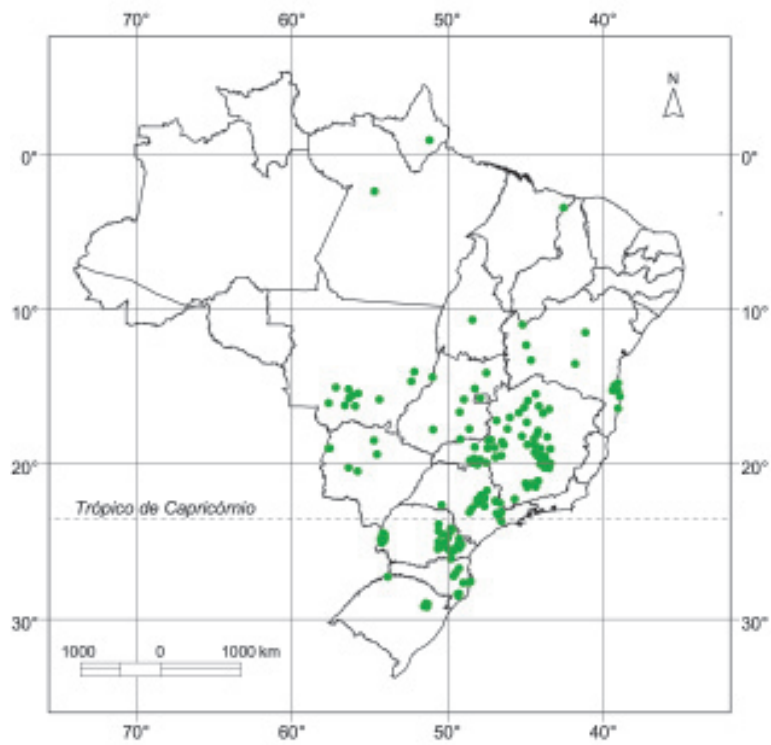
Características sociológicas: o dedaleiro é comum nas associações secundárias.

Regiões fitoecológicas: *Lafoensia pacari* é assinalada na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana (Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990) e na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Submontana (Klein, 1979/1980). Nessas duas formações vegetacionais, é árvore com vasta, mas descontínua e inespressiva dispersão.

O dedaleiro é também encontrado na Floresta Estacional Semidecidual Montana; no Campo Cerrado, no Cerrado (Ferreira et al., 1987; Brandão & Gavilanes, 1992) e na Savana Florestada ou Cerradão, onde é abundante (Pott et al., 2000); no Chaco Sul-Mato-Grossense, e nos campos rupestres ou de altitude, como na Serra da Bocaina, onde sua presença é ocasional (Carvalho, 1992), bem como na Serra do Cipó (Sazima & Sazima, 1975), ambas em Minas Gerais.

Fora do Brasil, ocorre na Bolívia, no bosque semidecíduo e na sabana arbórea (Killean et al., 1993) e no Paraguai (Lopez et al., 1987).

Densidade: em levantamentos fitossociológicos realizados no Cerrado, no Maranhão e no Estado



Mapa 48. Locais identificados de ocorrência natural de dedaleiro (*Lafoensia pacari*), no Brasil.

de São Paulo, foram encontradas entre 1 a 3 árvores por hectare (Imaña-Encinas et al., 1995; Toledo Filho et al., 1989).

Em matas ciliares em Minas Gerais e no Estado de São Paulo, foram encontradas entre 1 a 23 árvores por hectare (Vieira et al., 1989; Vilela et al., 1994; Toledo filho et al., 2000), e em área de Floresta Atlântica, no Estado de São Paulo, 8 árvores (Nastri et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 750 mm na Bahia a 2.600 mm no Amapá.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul e no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão e no inverno, e seco nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, a forte com estação seca até 6 meses, no centro-norte de Minas Gerais, em Mato Grosso e na Bahia.

Temperatura média anual: 16,2ºC (Castro, PR) a 26ºC (Santarém, PA).

Temperatura média do mês mais frio: 12,2ºC (Curitiba, PR) a 25,4ºC (Santarém, PA).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9ºC (Curitiba, PR) a 27,4ºC (Cuiabá, MT).

Temperatura mínima absoluta: -8,4ºC (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw), subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Lafoensia pacari ocorre em solos ácidos, pedregosos, de baixa fertilidade química, de textura que varia de franco-argilosa a argilosa e com drenagem de boa a lenta (principalmente nas depressões). Em experimentos, tem crescido melhor nos solos de fertilidade química elevada, bem drenados e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos do dedaleiro devem ser coletados quando passam do verde para o castanho-escuro. A extração das sementes pode ser feita manualmente, utilizando-se um cacetete, para quebrar o fruto.

Número de sementes por quilo: 22.224 (Kuniyoshi, 1983) a 64 mil (Wasjutin, 1958).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes com faculdade germinativa inicial de 80%, armazenadas em saco de plástico, em sala e em câmara fria, apresentaram, aos 12 meses, germinação de 74% e 76%, respectivamente (Carvalho, 1978). Outro lote de sementes, após 20 meses em câmara fria, apresentou 60% de germinação (Capelanes, 1991).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 18 cm de altura por 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser feita quando aparecem as primeiras folhas definitivas, 2 a 4 semanas após a germinação, tendo a raiz principal cerca de 5 cm de comprimento.

Germinação: epígea; 1 semana após a semeadura, as sementes do dedaleiro aumentam consideravelmente de volume e ficam cobertas por um gel mucilaginoso. A germinação inicia entre 9 a 60 dias após a semeadura, sendo alta (até 90%), em média 70%.

Após 5 meses da semeadura em viveiro, as mudas atingem 20 cm de altura, tamanho já adequado para o plantio. Mudas com altura entre 20 e 60 cm apresentam bom pegamento no plantio.

Características Silviculturais

O dedaleiro é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de média intensidade na fase jovem; não é tolerante a baixas temperaturas, principalmente nos primeiros 3 anos de implantação.

Hábito: variável; geralmente apresenta-se bifurcada, com tronco curto e sem dominância apical definida. Não apresenta desrama natural; necessita de poda periódica de condução e dos galhos, para aumentar a altura comercial.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, deve ser evitado em locais com geadas severas. Recomenda-se plantio misto, a pleno sol, associado com espécies pioneiras. O dedaleiro brota da touça, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Lafoensia pacari está na categoria de espécie vulnerável, em Mato Grosso (Fachim & Guarim, 1995).

Crescimento e Produção

O crescimento do dedaleiro varia de lento a moderado (Tabela 44). Em Telêmaco Borba, PR, ele apresentou incremento volumétrico máximo de 7,10 $m^3 . ha^{-1} . ano^{-1}$, com casca, aos 8 anos de idade (Speltz, 1968).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do dedaleiro é moderadamente densa (0,72 a 0,83 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri, 1970).

Cor: o alburno e o cerne são de coloração amarela-clara-pálida, às vezes com manchas róseas, uniformes.

Características gerais: superfície lisa ao tato e brilho irregular; textura fina; grã direita. Cheiro e gosto indistintos.

Durabilidade natural: de grande durabilidade em contato com o solo.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: uso local, em construção civil, obras externas e internas, marcenaria, tacos para assoalho, tabuados; cabo de ferramentas e mourões.

Energia: madeira boa para lenha.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 8% de proteína bruta e 20% de tanino (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Apícola: o dedaleiro produz flores melíferas (Brandão & Ferreira, 1991; Ramos et al., 1991), com produção de néctar e de pólen (Sazima & Sazima, 1975).

Artesanato: espécie utilizada pelos índios guaranis, para a fabricação de flechas.

Medicinal: as folhas do dedaleiro têm propriedades diaforéticas, quando preparadas na forma de infusão para uso interno (Brandão,

Tabela 44. Crescimento de *Lafoensia pacari* em experimentos no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	60,0	2,73	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	5	3 x 3	93,8	4,78	8,1	LVdf
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	90,0	6,24	9,5	LVdf
Colombo, PR(b)[1]	6	10 x 10	100,0	3,05	...	CHa
Colombo, PR(c)[1]	7	8 x 3	75,0	3,65	5,1	CHa
Colombo, PR(c)[1]	8	5 x 1,5	73,3	4,53	4,5	CHa
Colombo, PR(c)[1]	8	7 x 1,5	89,6	3,86	...	CHa
Colombo, PR(d)[1]	11	10 x 1,5	100,0	4,80	6,0	CHa
Dona Ema, SC[1]	2	4 x 3	100,0	1,83	...	...
Foz do Iguaçu, PR[3]	4	4 x 3	100,0	4,13	6,1	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	11	4 x 4	93,7	9,13	13,1	LVdf
Irati, PR[1]	2	3 x 2	98,4	0,88	...	Cxa
Laranjeiras do Sul, PR[4]	6	3 x 3	66,7	5,64	6,5	LVdf
Ponta Grossa, PR[1]	4	3 x 2	89,6	2,81	2,4	LVd
Santa Helena, PR[3]	6	4 x 4	81,2	5,04	7,7	LVef
Santa Helena, PR[3]	10	4 x 4	81,2	8,27	11,3	LVef
Telêmaco Borba, PR[5]	8	2 x 2	98,3	8,31	8,3	LVdf
Teixeira Soares, PR(d)[1]	4	10 x 10	100,0	1,75	...	CHa
Teixeira Soares, PR[6]	5	2,5 x 2,5	68,8	1,22	...	CHa
Teixeira Soares, PR(c)[7]	7	3 x 1	78,6	2,16	2,5	PVAd
Toledo, PR[1]	7	4 x 4	100,0	8,65	12,5	LVdf

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Abertura de faixas e plantio em linha em povoamento de *Pinus* sp.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.
[5] Speltz, 1968.
[6] Carvalho, 1981.
[7] Carvalho, 1982.

1991). Em Poxoréo, MT, a espécie é muito utilizada no tratamento contra úlcera (Somavilla & Macedo, 1998).

Paisagístico: espécie usada na arborização de ruas e paisagismo em parques e praças, pela rusticidade e beleza das flores, que desabrocham ao cair da noite e perdem as pétalas ao amanhecer (Silveira et al., 1986; Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988; Roderjan, 1989; Backes & Fernandez, 1990; Lorenzi, 1992).

Em Curitiba, PR, o dedaleiro está entre as dez espécies mais utilizadas na arborização de ruas, tolerando razoavelmente bem a poluição urbana e a fiação da rede elétrica (Milano, 1984).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o dedaleiro é polinizado por morcegos grandes, que derrubam as pétalas ao se chocarem com a flor. Tal quiropterofilia é valiosa na recuperação de ecossistemas degradados. Essa espécie é recomendada para reposição de mata ciliar e locais bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração.

Principais Pragas

Em Colombo, Região Metropolitana de Curitiba e em Teixeira Soares, no sul do Paraná, plantios experimentais a pleno sol – e em faixas abertas na capoeira alta – foram afetados por coleópteros cerambicídeos *Oncideres* spp., serradores, com danos severos, comprometendo muito o crescimento em altura das plantas.

Nas praças e ruas de Curitiba, PR, 31% das árvores foram atacadas pela cochonilha *Ceroplastes grandis* (Trindade & Rocha, 1990). Frutos são danificados por lagarta do lepidóptero *Halisidota* sp., Arctiidae (Sazima & Sazima, 1975).

Espécies Afins

Lafoensia Vandelli é um gênero americano, com seis espécies e uma variedade. Essas espécies são distribuídas principalmente na parte tropical da América do Sul, com uma espécie chegando até a América Central, no México (Lourteig, 1986).

Segundo a mesma autora, dessas seis espécies, quatro delas e uma variedade ocorrem no Brasil. Todavia, Meira & Semir (1999), baseando-se na caracterização anatômica das folhas das espécies de *Lafoensia* nativas do Brasil, contestam Lourteig (1986), considerando cinco espécies e uma variedade para o Brasil.

Embaúba-Prateada

Cecropia hololeuca

Árvores (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Árvore jovem
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Folhas
Foto: Waldemar H. Zelazowski

Frutos
Foto: Waldemar H. Zelazowski

Embaúba-Prateada

Cecropia hololeuca

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Cecropia hololeuca* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Urticales

Família: Cecropiaceae

Espécie: *Cecropia hololeuca* Miquel; Martius, Fl. Bras. 4(1):148, 1853.

Sinonímia botânica: *Cecropia leucocoma* Miquel

Nomes vulgares: ambaitinga, embaíba, embaúba-branca, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; embaúva-prateada e umbaúba-branca, no Estado de São Paulo; embaúba, em Minas Gerais; embaúva-branca; embaúva-preta; imbaúba-branca, no Espírito Santo.

Etimologia: *Cecropia* vem de Cecrops, filho da Terra, meio homem, meio serpente, ou da palavra grega que significa chamar, ecoar, referindo-se ao caule e ramos ocos de plantas desse gênero, usados na fabricação de instrumentos de sopro; *hololeuca* vem do grego holos (todo) e leuco (branco), em alusão aos pêlos das folhas.

Descrição

Forma biológica: arvoreta a árvore perenifólia, com 6 a 12 m de altura e 20 a 30 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e cilíndrico, com anéis ou cicatrizes foliares grandes.

Ramificação: cimosa típica. Copa muito aberta com folhagem caracteristicamente prateada.

Casca: com espessura de até 12 mm. A casca externa é cinza-clara, lisa, com lenticelas e com anéis nos nódulos.

Folhas: peltadas, de até 60 cm de comprimento, divididas em 6 a 10 profundos lobos, coriáceas, com ambas as faces cobertas por denso tomento níveo; lobos com até 35 cm de comprimento, os lobos superiores excedendo em dobro os inferiores, todos oblongo-obovais, ápice largo-arredondado, costas robustas, na face dorsal fortemente proeminentes, costas inferiores delgadas e abertas.

O pecíolo chega a medir de 30 a 45 cm de comprimento, glabro ou com pêlos aracnóides brancos, sem triquílios na base. Estípulas com 10 a 40 cm de comprimento, externamente amarelo-pálidas a acastanhadas, ou branco-seríceas a vilosas, providas de densos pêlos aracnóides.

Flores: em numerosas pseudo-espigas dispostas sobre um pedúnculo comum axilar, envolto numa espata caduca. Inflorescências masculinas aos pares. Pedúnculo comum esverdeado na base e vináceo em direção ao ápice, com 5 a 12 cm de comprimento e 5 a 8 mm de diâmetro, glabros ou com pêlos brancos e vilosos, da base ao ápice. Inflorescências femininas aos pares, pêndulas na frutificação.

Fruto: elipsóide a oblongo. Infrutescência marrom-escura, com grande quantidade de sementes. O fruto individual é um aquênio de 2 a 4 mm de comprimento.

Semente: de cor marrom-escura, medindo 2 a 4 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: floresce em mais de uma época por ano, mas com maior intensidade nos meses de março a outubro, em Minas Gerais

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a setembro, no Estado de São Paulo, e de julho a novembro, em Minas Gerais. Introduzida no Paraná, a frutificação iniciou-se aos 6 anos, sendo de maio a junho.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica: por morcegos, principalmente *Artibeus lituratus* (Costa & Peracchi, 1996) e aves (Galetti, 1995).

Ocorrência Natural

Latitude: 8º S em Pernambuco a 23º S no Estado de São Paulo.

Variação altitudinal: de 30 m, no litoral da Região Nordeste e Sudeste, a 1.300 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Cecropia hololeuca* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 49):

- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Thomaz et al., 2000).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Brandão & Gavilanes, 1990; Brandão & Magalhães, 1991; Brandão et al., 1991; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993a; Brandão et al., 1993b; Brandão & Araújo, 1994; Brandão et al., 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Brandão, 1995; Brandão et al., 1995a; Brandão et al., 1995b; Brandão et al., 1995c; Gavilanes et al., 1995; Macedo, 1995; Pedralli & Teixeira, 1997; Spósito & Santos, 1999; Carvalho et al., 2000; Lopes et al., 2000).
- Pernambuco (Guedes, 1992).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta & Rocha, 1988; Guimarães et al., 1988; Carauta et al., 1989; Pantoja & Barbosa, 1991; Carauta, 1993; Berg, 1996).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Assumpção et al., 1982).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Castro Junior et al., 1997).

Características sociológicas: essa espécie é uma das árvores mais belas da nossa flora, emprestando aspecto característico à fisionomia das matas onde ocorre, em virtude de sua folhagem prateada que sobressai no meio do verde. Ocorre tanto na floresta primária como nas formações secundárias, capoeiras e capoeirões.

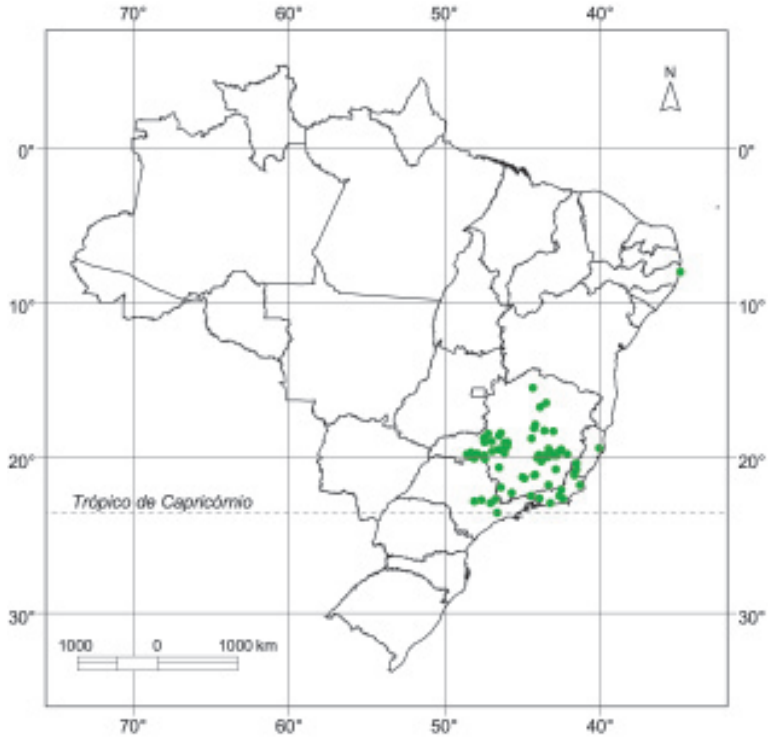
Regiões fitoecológicas: *Cecropia hololeuca* é encontrada na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997); na Floresta Estacional Semidecidual, na formação Baixo-Montana (Brandão et al., 1989) e no domínio da Caatinga, em Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm em Minas Gerais a 2.500 mm em Pernambuco.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no litoral do Estado do Rio de Janeiro, a periódicas, com chuvas concentradas no verão.

Deficiência hídrica: nula no litoral do Estado do Rio de Janeiro; moderada, com estação seca pouco pronunciada no norte do Espírito Santo, a forte, com estação seca até 6 meses no centro-norte de Minas Gerais.



Mapa 49. Locais identificados de ocorrência natural de embaúba-prateada (*Cecropia hololeuca*), no Brasil.

Temperatura média anual: 18,1°C (Diamantina, MG) a 25,5°C (Recife, PE).

Temperatura média do mês mais frio: 15,3°C (Diamantina, MG) a 23,9°C (Recife, PE).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 26,6°C (Recife, PE).

Temperatura mínima absoluta: -2,2°C (Uberaba, MG).

Número de geadas por ano: ausentes a pouco freqüentes, até cinco geadas por ano, no Estado de São Paulo.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw) e subtropical de altitude (Cwb e Cwa). No Paraná, essa espécie foi plantada em clima subtropical úmido (Cfa).

Solos

A embaúba-prateada vegeta naturalmente em solos ácidos e de baixa fertilidade natural, com relevo de ondulado a fortemente ondulado.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, como de boa fertilidade química, bem drenados e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore quando estiverem maduros, o que é facilmente notado pela presença de danos provocados por pássaros. Em seguida, deixá-los amontoados em sacos de plástico por alguns dias para iniciar a decomposição e facilitar sua maceração em água.

As sementes são envoltas por um halo mucilaginoso que as recobre, o qual deve ser retirado por meio de lavagem e secagem ao sol. As sementes são separadas filtrando-se a suspensão de frutos e deixando-se o filtrado secar ao sol.

Número de sementes por quilo: 9 mil (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: as sementes da embaúba-prateada apresentam dormência tegumentar. Na natureza, as sementes da embaúba-prateada são ingeridas por aves, tendo o poder germinativo aumentado graças à ação dos sucos digestivos. Ainda não foram determinados tratamentos para superar a dormência das sementes.

Longevidade e armazenamento: as sementes apresentam alta longevidade natural, fazendo parte do banco de sementes do solo.

Germinação em laboratório: temperaturas alternadas entre 10°C e 35°C, sob condições de luz e escuro, apresentaram as melhores taxas de germinação, variando entre 85% e 100% (Válio & Scarpa, 2001).

Produção de Mudas

Semeadura: a semeadura é feita em sementeiras e depois as plântulas são repicadas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de

altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Recomenda-se a repicagem 2 a 4 semanas após o início da germinação.

Germinação: epígea, com início entre 20 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é geralmente baixo (até 50%). As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 6 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: recomenda-se utilizar canteiros semi-sombreados, contendo substrato argiloso.

Características Silviculturais

A embaúba-prateada é uma espécie heliófila; é intolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, e desrama natural satisfatória.

Métodos de regeneração: o plantio a pleno sol é o recomendado. Brota do colo, após danos por geadas.

Crescimento e Produção

Cecropia hololeuca apresenta crescimento rápido. Em Santa Helena, oeste do Paraná, em espaçamento 4 x 4 m, em Latossolo Vermelho eutroférrico (Latossolo Roxo eutrófico), essa espécie apresentou, aos 10 anos após o plantio, altura média de 14,04 m, DAP de 20,6 cm, 81,2% de plantas vivas e estimativa de incremento volumétrico de 12 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ com casca, calculado com valores médios de DAP e altura.

O crescimento volumétrico culminou 9 anos após o plantio, com incremento de 13 $m^3/ha.ano^{-1}$.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da embaúba-prateada é leve (0,43 g . cm^{-3}).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração branco-palha-clara, uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e lustrosa, textura grossa; grã direita. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira extremamente suscetível ao ataque de organismos xilófagos em condições adversas.

Preservação: madeira bastante permeável às soluções preservantes em tratamento sob pressão.

Outras características: a madeira da embaúba-prateada é oca por dentro, sendo o oco dividido em câmaras, por lamelas transversais.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da embaúba-prateada pode ser usada na confecção de objetos leves, palitos de fósforo, caixotaria leve, lápis, brinquedos, peças para aeromodelismo, tamancos, salto de calçados, flutuadores, jangadas e compensados.

No interior de Minas Gerais, os caules novos eram empregados como calhas para conduzir água.

Energia: produz lenha de baixo poder calorífico e é recomendada para fabricação de carvão químico.

Celulose e papel: a espécie é apta para produzir polpa para celulose e papel, apresentando resistência e rendimento satisfatórios.

Constituintes químicos: a embaúba-prateada contém o alcalóide cecropina, o glucóside ambaína, ácido gálico e resina

Fibras: da casca extrai-se estopa, para fabricação de cordas.

Alimentação: os frutos da imbaúba-prateada são comestíveis, tanto para o homem como para diversos animais

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas (Brandão et al., 1993).

Medicinal: essa espécie apresenta algumas propriedades terapêuticas, sendo usada como diurético energético, tônico, adstringente e emenagogo (Correa, 1969). É empregada, inclusive, no tratamento da leucorréia, amemorréia, dismenorréia e disenteria. É aconselhada também nas afecções respiratórias agudas, asma e coqueluche.

Paisagístico: em virtude de sua folhagem prateada, é importante para o paisagismo, onde encontra ampla aplicação. Essa espécie não é mirmecófila, ou seja, não apresenta associação com formigas (Spósito & Santos, 1999).

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos são muito apreciados por pássaros, morcegos e outros animais, seus dispersores. Recomenda-se sua utilização em reflorestamentos heterogêneos para sombreamento de espécies de estágios sucessionais posteriores.

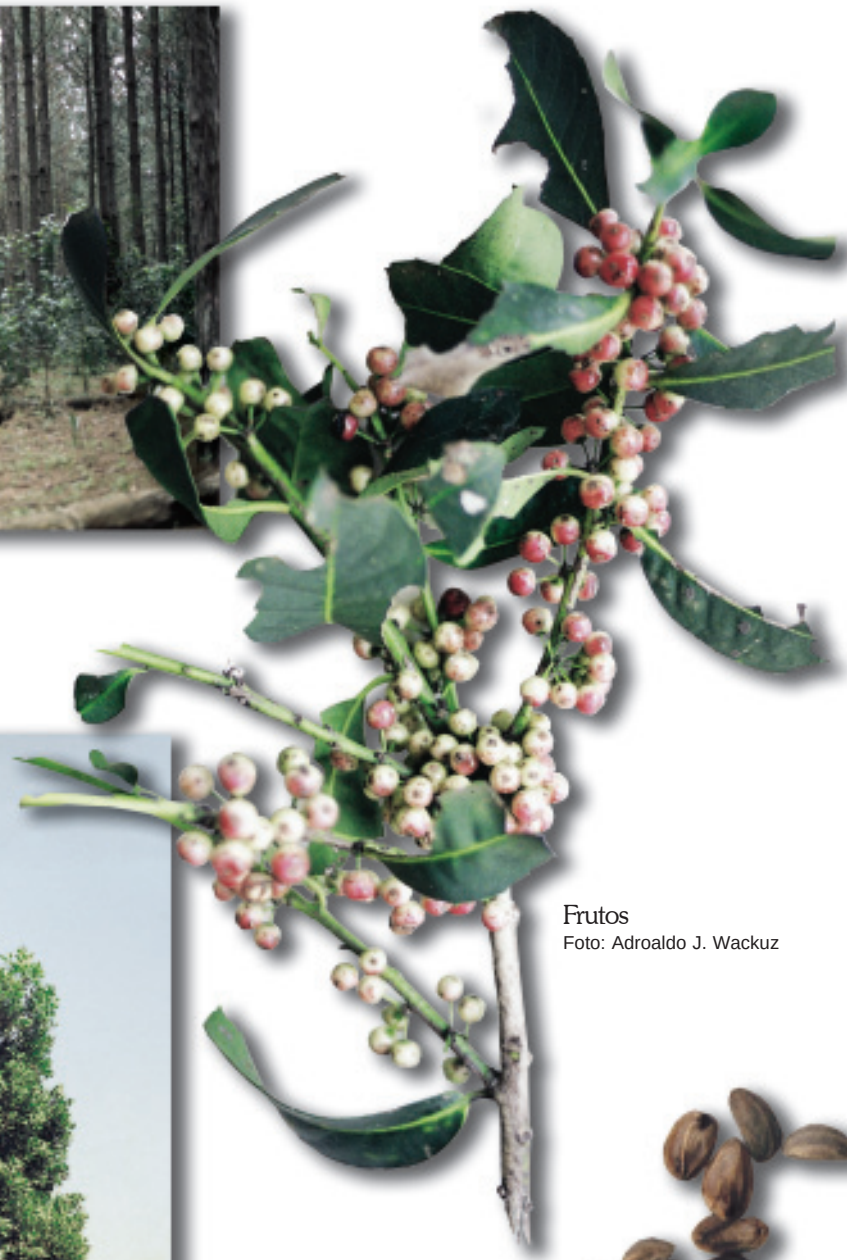
Espécies Afins

Entre as várias espécies do gênero *Cecropia* Linnaeus que ocorrem no Brasil, merece destaque *Cecropia pachystachya* Trécul, com ocorrência do Ceará ao Rio Grande do Sul, na Argentina e no Paraguai, sendo encontrada na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) e na Floresta Estacional Semidecidual.

Erva-Mate

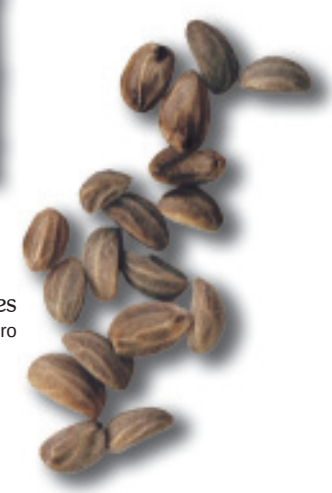
Ilex paraguariensis

Erva-mate sob *Pinus* sp. (Quedas do Iguaçu, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos
Foto: Adroaldo J. Wackuz

Árvore (Ivaí, PR)
Foto: Afonso Olieszeski



Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Casca externa (Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Erva-Mate

Ilex paraguariensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Ilex paraguariensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Celastrales

Família: Aquifoliaceae

Espécie: *Ilex paraguariensis* Saint Hilaire; Mém. Mus. d´Hist. Nat. Paris 9: 351, 1822.

Sinonímia botânica: *Ilex domestica* Reissek; *Ilex mate* Saint-Hilaire.

Nomes vulgares no Brasil: caá; caáguaçu; carvalho-branco; caúna, no Estado de São Paulo; congoín; congonha, erva-congonha, erveira e pau-de-erva, no Rio Grande do Sul; congonha-grande; congonheira; congonhinha, no Paraná; erva; erva-piriquita, em Santa Catarina; erva-mate-peluda; erva-mate-de-talo-branco; erva-mate-do-talo-roxo; erva-verdadeira; mate, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; orelha-de-burro.

Nomes vulgares no exterior: ka'a, no Paraguai, e yerba-mate, na Argentina.

Etimologia: *Ilex* é o nome antigo da azinheira, usado pelos escritores Horácio, Plinio, etc. Trata-se da carrasqueira-mansa, que é uma espécie de carvalho (*Quercus ilex*); *paraguariensis:* o botânico francês Augusto de Saint-Hilaire coletou o exemplar tipo em Curitiba, PR, em 1820 (naquela época pertencente ao Estado de São Paulo) e publicou o nome científico em 1825 (Edwin & Reitz, 1967).

Na mesma época, a planta coletada era conhecida por 'erva-do-paraguai', razão do nome específico, homenagem do coletor e descritor botânico; *mate* vem da palavra quíchua mati, que significa cuia, cabaça. O uso da cuia e da bomba – com que se toma essa erva em infusão – é largamente difundido até hoje (Edwin & Reitz, 1967).

Descrição

Forma biológica: a erva-mate varia de arvoreta a árvore perenifólia. A altura dessa espécie é variável; quando cultivada, oscila de 3 a 5 m, mas na floresta, pode atingir até 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto ou pouco tortuoso. Fuste geralmente curto, mas na mata, atinge até 11 m de comprimento.

Ramificação: racemosa, quase horizontal. Copa baixa, densifoliada, com folhagem verde-escura muito característica.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza-clara a acastanhada, persistente, áspera a rugosa, com lenticelas abundantes formando, às vezes, linhas longitudinais e munida de cicatrizes transversais.

A casca interna apresenta textura arenosa e cor branco-amarelada que, após incisão, escurece rapidamente, em contato com o ar (Ivanchechen, 1988).

Folhas: simples, alternas, geralmente estipuladas, subcoriáceas até coriáceas, glabras, verde-escuras em cima e mais claras embaixo, limbo foliar obovado, comumente com 5 a 10 cm de comprimento, por 3 a 4 cm de largura; margem irregularmente serrilhada ou denteada no terço da base geralmente lisa, ápice obtuso, freqüentemente com um múcron curto; nervuras laterais pouco impressas por cima e salientes por baixo; pecíolo relativamente curto, medindo 7 a 15 mm de comprimento.

Folhas da erva-mate na submata de florestas naturais alcançam até 18 cm de comprimento e 5 cm de largura.

Flores: brancas, pequenas, sendo a inflorescência do tipo tirso, em pequenos fascículos com até cinco flores, sobre ramos velhos na axila foliar.

As flores dessa espécie possuem uma característica especial. Embora em todas elas se encontrem estames e pistilos, nas flores femininas os estames não funcionam e, nas masculinas, o pistilo aborta.

A erva-mate apresenta floração explosiva, tendo as plantas estaminadas iniciado a antese pouco antes das plantas pistiladas (Ayub & Mariath, 1996). Em função disso, ocorre certa dificuldade na polinização natural (Ferreira et al., 1983).

Fruto: drupóide do subtipo nuculânio, com até cinco pirênios uniloculares (Barroso et al., 1999), com dorso convexo (Ferreira et al., 1983). Cada pirênio encerra uma semente com endosperma farto e embrião reduzido, de desenvolvimento tardio.

Fruto globoso, com mesocarpo carnoso; endocarpo ósseo-lenhoso, envolvendo a semente, de 4 a 6 mm de diâmetro, e de superfície lisa. Fruto lustroso de coloração roxa-escura quando maduro, e polpa mucilaginosa (Kuniyoshi, 1983).

Semente: de cor castanho-clara a escura, muito dura, pequena e de forma variável.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica, com flores diclinas, com um dos sexos abortivos, havendo indivíduos com flores pistiladas (e estaminódios) e indivíduos com flores estaminadas (e pistilódios) (Mattos, 1985; Winge et al., 1995).

Sturion et al. (1995) estudando procedências oriundas das Regiões de Cascavel, Toledo e Campo Mourão, localizadas no Paraná, encontraram a proporção de oito árvores masculinas para cinco femininas, aos 5 anos de idade.

Segundo os autores, as árvores femininas produziram, em média, aos 5 anos e 8 meses de idade, 15,1% a mais de massa foliar que as masculinas.

Sistema reprodutivo: planta totalmente alógama ou de fecundação cruzada.

Vetor de polinização: Dípteros e Himenópteros, entre outros insetos pequenos (Ayub & Mariath, 1996). A transferência de pólen é entomofílica, tendo sido descartada a possibilidade de anemofilia.

Floração: de setembro a outubro, no Rio Grande do Sul; de setembro a novembro, no Paraná; de setembro até dezembro, em Santa Catarina, e em novembro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de dezembro a abril, no Rio Grande do Sul; de dezembro a março, em Santa Catarina; de janeiro a abril, no Paraná, e em março, no Estado de São Paulo.

O processo reprodutivo inicia em árvores plantadas oriundas de propagação vegetativa, 2 anos após o plantio, e em árvores provenientes de sementes por volta dos 5 anos de idade, em sítios adequados.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente ornitocórica, notadamente pelos sabiás.

Ocorrência Natural

Latitude: 19°15' S no Alto Rio Doce, MG a 31°46' S em Pelotas, RS. Para Oliveira & Rotta (1985), o limite Sul dar-se-ia a 20°23' S em Ouro Preto, MG e para Salomão et al. (1992) a espécie ocorre no Brasil, de 15°16' S em Serra Dourada, GO a 30°51' S no Rio Grande do Sul) e de 29°22' a 51°09'de longitude Oeste.

Segundo Prat Kricun (1983), *Ilex paraguariensis* ocorre numa ampla região compreendida entre 12° e 35°S e 40° e 65° Oeste, dentro da qual se pode definir uma zona menor, delimitada pelos paralelos 18° e 30° e os meridianos de 47° e 58°, onde a presença da erva-mate é mais freqüente.

Variação altitudinal: de 160 m, no Paraná a 1.800 m de altitude, no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Ilex paraguariensis* é encontrada naturalmente no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), nas províncias de Misiones e Corrientes (Fontana et al., 1990), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no norte do Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes estados (Mapa 50):

- Mato Grosso do Sul (Mattos, 1965a; Oliveira & Rotta, 1985; Santos, 1985).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Occhioni & Hatschbach, 1972; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Rotta, 1981; Inoue et al., 1984; Oliveira & Rotta, 1985; Silva & Marconi, 1990; Roderjan, 1994; Lacerda, 1999; Ziller, 2000).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1949; Mattos, 1965; Reitz et al., 1983; Jarenkow, 1985; Oliveira & Rotta, 1985; Schneider et al., 1988; Amaral, 1990; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Oliveira & Rotta, 1985; Negrelle & Silva, 1992).
- Minas Gerais (Oliveira & Rotta, 1985). E em reduzidos nichos de ocorrência do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), nos seguintes estados:
  - Estado do Rio de Janeiro (Bastos, 1990; Vilela, 1996).
  - Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Oliveira & Rotta, 1985; Custódio Filho, 1989; Robim et al., 1990; Custódio Filho et al., 1992; Durigan et al., 1997; Durigan et al., 1999).

Sua área de ocorrência natural equivale a 450.000 km² ou 5% do território brasileiro (Oliveira & Rotta, 1985).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie clímax tolerante à sombra.

Características sociológicas: a erva-mate cresce nas associações mais evoluídas dos pinhais. Regenera-se com facilidade quando o estrato arbóreo superior e, principalmente, os estratos arbustivo e herbáceo são raleados.

Região fitoecológica: *Ilex paraguariensis* é característica da Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), sempre em associações nitidamente evoluídas com o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). Penetra na Floresta Estacional Semidecidual no noroeste do Paraná e no sul de Mato Grosso do Sul.

Também é encontrada de forma rara, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Alto-Montana/Montana e Montana (Roderjan, 1994), sendo provavelmente raríssima na Ilha de Santa Catarina (Klein, 1969). Apresenta ocorrência rara no Cerradão, no Estado de São Paulo (Durigan et al., 1997).

Mapa 50. Locais identificados de ocorrência natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), no Brasil.

Densidade: em área inventariada na Floresta Ombrófila Mista, em Caçador, SC (Croce, 1991), e na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, a erva-mate representou valores entre 3 a 55 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm no Estado de São Paulo).

Regime de precipitações: o regime é de chuvas uniformemente distribuídas na maior parte de sua área, na Região Sul (excetuando-se o noroeste do Paraná) e na Serra de Paranapiacaba, no Estado de São Paulo, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, com estação seca pouco pronunciada no inverno.

Deficiência hídrica: pode haver deficiência hídrica leve no noroeste do Paraná e moderada, com até 5 meses de período seco, no sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 13,2ºC (São Joaquim, SC) a 21,9ºC (Dourados, MS), com maior distribuição de 15ºC a 18ºC.

Temperatura média do mês mais frio: 8,2ºC (Campos do Jordão, SP) a 17,7ºC (Dourados, MS).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2ºC (São Joaquim, SC) a 25,9ºC (Dourados, MS).

Temperatura mínima absoluta: -11,6ºC (Xanxerê, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15ºC.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas no Planalto Sul- Brasileiro, e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): o clima predominante é o temperado úmido (Cfb), seguido do subtropical úmido (Cfa). Ocorre, em menor escala, em clima subtropical de altitude (Cwa) e (Cwb) e em clima tropical (Aw).

Solos

Ilex paraguariensis ocorre naturalmente em solos de baixa fertilidade. Esses solos normalmente apresentam baixos teores de cátions trocáveis, altos teores de alumínio e pH baixo.

Em solos classificados como areias quartzozas (abaixo de 15% de argila), a espécie é raramente encontrada. Também não ocorre, em solos hidromórficos, ou com ocorrência esparsa, em solos rasos.

Para o plantio dessa espécie, devem ser evitados solos úmidos não permeáveis. No aspecto de física do solo, essa espécie prefere solos de profundidade média (acima de 30 cm) a profundos. A textura dos solos pode variar de franca (entre 15% a 35% de argila) a argilosa (acima de 35%).

Sementes

Colheita e beneficiamento: pode ser realizada no chão, logo após a queda dos frutos, ou diretamente das árvores. Com auxílio de linhada, sacudir os galhos que derrubarão os frutos sobre uma lona de plástico. Por ocasião da colheita, os frutos apresentam várias tonalidades (verdes, brancos, amarelos e vermelhos).

Os frutos maduros são de cor violeta-escuros. O estágio de desenvolvimento do fruto também influi na embriogênese tardia dos embriões in vitro (Niklas, 1987; Ferreira et al., 1995).

No caso do beneficiamento imediato após a colheita (no mesmo dia ou no dia seguinte), os frutos selecionados são, inicialmente, separados das sementes por maceração, em peneiras.

Em seguida, faz-se a imersão, em recipiente, da massa constituída de sementes e restos de polpa; com água corrente, executa-se a lavagem até que as sementes apresentem o mínimo de impureza.

As sementes sobrenadantes devem ser eliminadas; frutos colhidos há mais de 3 dias iniciam um processo de fermentação e secagem, sendo necessária a imersão em água por 24 horas, para facilitar as operações de extração das sementes.

Número de sementes por quilo: 110 mil a 155.198 (Kuniyoshi, 1983).

Tratamento para superação da dormência: estudos realizados no gênero *Ilex* mostram que embriões pertencentes a esse gênero permanecem rudimentares em estágio de coração, quando os frutos estão maduros, sendo que as sementes necessitam de um período de 6 a 8 meses para germinar, com uma taxa de germinação muito baixa, levando a uma germinação não uniforme (Heuser et al., 1993; Heuser & Mariath, 2000).

Por se tratar de um pirênio, essa dormência se encontra associada à dureza do endocarpo, que dificulta a protusão da radícula do embrião (caso ele esteja maduro), por ocasião do processo de germinação da semente (Mello, 1980; Medeiros, 1998).

Em função disso, recomenda-se a estratificação em areia média, pelo período de 5 a 6 meses, sendo uma camada de sementes (máximo 2 cm) entre duas de areia de 8 a 10 cm, cada (Zanon, 1988). Observou-se que a estratificação auxilia no abrandamento do endocarpo, pela ação de hifas fúngicas (Kuniyoshi, 1983).

Sementes oriundas de regiões mais quentes (sul de Mato Grosso do Sul e noroeste do Paraná) podem requerer estratificação em menor espaço de tempo e germinar de forma uniforme e mais rápida (Ferreira et al., 1995; Medeiros, 1998).

Para Cuquel et al., (1994), os métodos de estratificação que envolvem alternância de luz e temperatura e adição de nitrato de potássio, são os mais indicados para reduzir o período de dormência de sementes de erva-mate.

Os mesmos autores salientam também que existem diferenças de respostas de lotes de erva-mate a métodos de estratificação.

Heuser & Mariath (2000), analisando morfoanatômicamente o embrião dessa espécie, durante a embriogênese, observaram a presença de suspensor não degenerado, mesmo em fases mais avançadas de desenvolvimento, embriões em estágio de torpedo, o que não seria um comportamento comum em Angiospermas.

Segundo esses autores, a manutenção do suspensor – para a continuidade do desenvolvimento embrionário dessa espécie – é de fundamental importância para a conclusão desse desenvolvimento.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento (Medeiros & Silva, 1999).

A conservação das sementes dessa espécie pode ser efetuada à temperatura ambiente por até 60 dias, com máximo poder germinativo aos 30 dias; contudo, se efetuada a 5°C ± 1, a viabilidade é prolongada até 150 dias, com máximo poder germinativo entre 30 e 90 dias (Fontana et al., 1990).

Em outro lote, sementes com faculdade germinativa inicial de 53%, armazenadas em saco de papel kraft, em câmara seca (15°C e 40% de UR), aos 9 meses, apresentaram germinação de 30%, enquanto as armazenadas em saco de papel kraft e em saco de plástico, em sala de laboratório, não germinaram após 5 meses (Zanon, 1993).

Germinação em laboratório: Catapan & Nogueira (1997), estudando a avaliação do efeito da temperatura e da época de semeadura na germinação de sementes de erva-mate, concluíram que a temperatura alternada, 20°C a 30°C apresentou melhor efeito sobre a germinação para as três épocas estudadas.

Para uma avaliação rápida de viabilidade de sementes de erva-mate, que germinam lentamente em testes normais, utiliza-se o teste topográfico de tetrazólio. A avaliação é feita no endosperma e no embrião da semente.

Para a avaliação do embrião, é feita a excisão, que consiste num corte transversal no ápice do pirênio (semente) removendo-se com a ponta da lâmina de um bisturi, o embrião inteiro.

Com esse procedimento técnico, pode-se garantir 100% de aproveitamento da semente na determinação da viabilidade, pelo teste de tetrazólio, em sementes de erva-mate (Amaral & Alcalay, 1982).

Produção de Mudas

Semeadura: a baixa germinação das sementes de erva-mate (comumente 5% a 20%) inviabiliza a semeadura direta nos recipientes (Sturion, 1988). Produtores de mudas de erva-mate costumam submeter as sementes à estratificação antes do plantio.

De acordo com diversos autores, a técnica apresenta algumas variações, mas quase sempre consiste em alternar camadas de areia com as sementes (Tarragó, 1976; Bragagnolo et al., 1980; Croce, 1988; Zanon, 1988; Mazuchowski, 1989; Pupo & Bittencourt Filho, 1993).

No passado, as sementes da erva-mate eram estratificadas usualmente em latas de pré-germinação, com vários furos no fundo. Após o período de 5 a 6 meses de estratificação, eram retiradas e semeadas, geralmente em grandes canteiros de sementeiras (Sturion, 1988).

Atualmente, recomenda-se que, imediatamente após o beneficiamento, a estratificação seja preparada (como indicado no item Tratamento para Superação da Dormência) ou mesmo quando da semeadura direta da semente.

Catapan & Nogueira (1997) recomendam 221 dias de estratificação em areia. A repicagem deve ser feita 4 a 5 meses após a semeadura da semente estratificada, quando as plântulas atingirem cerca de 5 cm de altura. O sistema radicial dessa espécie é forte e desenvolvido.

Germinação: epígea, com uma fase hipógea, em que a semente permanece no solo e o hipocótilo toma a forma de *U* invertido, até sua elevação epigeal (Kuniyoshi, 1983).

A germinação inicia entre 31 a 180 dias após a semeadura e geralmente é muito baixa no Brasil, em média, 5%, variando de 1% a 20%; na Argentina, a porcentagem de germinação varia entre anos, de 9% a 70% (Prat Kricun, 1993).

Atualmente, utilizando-se apenas sementes provenientes de frutos maduros (violeta-escuro), a germinação varia de 50% a 60%. Vários autores propalaram a existência de um gradiente decrescente Norte/Sul na velocidade de germinação dessa espécie.

Contudo, Moço & Mariath (1998), constataram uma predominância de embriões em estágio coração-tardio (mais avançado) nas populações de Ponta Porã, MS e Guarapuava, PR, alterando, em parte, resultados já discutidos por outros autores.

As mudas provenientes de estaquia atingem porte adequado para plantio a partir de 6 meses. Para mudas provenientes de sementes (viveiro tradicional), estão aptas a partir de 12 meses, chegando, em alguns casos, a até 24 meses, após a semeadura.

Os primeiros ensaios de germinação dessa espécie se devem ao naturalista Carlos Thays, do Jardim Botânico de Buenos Aires (Galarza, 1914). Esses ensaios foram iniciados em 1893, quando foram usadas sementes provenientes do Paraguai, com germinação entre 57% a 63%. Os resultados foram obtidos submetendo-se as sementes a imersão em água a 80ºC, renovando-se a água a cada 6 horas, durante 4 dias.

Associação simbiótica: as raízes da erva-mate apresentam micorrizas arbusculares (Gaiad & Lopes, 1986), associando-se com diferentes taxas de fungos micorrízicos: *Acaulospora*, *Glomus* e *Scutellospora* (Silveira et al., 1998).

Propagação vegetativa: a propagação vegetativa da erva-mate — via enraizamento de estacas — é viável, podendo-se obter mudas de qualidade se essa propagação for baseada na seleção de genótipos superiores de povoamentos adultos (Jacomini et al., 2000).

Segundo esses autores, a otimização do enraizamento das estacas, para produção de mudas em escala comercial, pode ser obtida: pela identificação, entre os indivíduos selecionados, dos que apresentaram maior competência para enraizamento e implantar, com as mudas obtidas, jardins multiclonais para se obter boas taxas de enraizamento fora da época mais favorável.

Iritani (1981) obteve estacas utilizando a estaquia e micropropagação com material obtido de ramos de seções basal e mediana de brotação anual, com três ou mais folhas. Na estaquia, utilizam-se comumente hormônios de crescimento, ácido naftaleno acético (ANA) e ácido indol-3-butírico (AIB), para acelerar o enraizamento (Graça et al., 1988).

No caso do AIB, a concentração de 8.000 ppm é recomendada (Tavares et al., 1992). Há necessidade de seleção para procedências e progênies, com variação de 0% a 100% na capacidade de enraizamento (Tavares et al., 1992).

Jacomini et al. (2000) utilizando-se de estacas de indivíduos de 16 anos, conseguiram o enraizamento das estacas dos indivíduos sem brotações e botões florais, indicando que é possível obter bons resultados mesmo em estações consideradas desfavoráveis.

Recentemente, tem-se trabalhado com a embriogênese somática (Ferreira & Hu, 1984; Cunha et al., 1991; Ferreira et al., 1991). Contudo, Ferreira et al. (1995) mencionaram que há bastante variação das respostas dos embriões cultivados in vitro, de ano para ano, de planta para planta.

Cuidados Especiais

- A má qualidade das mudas, para a quase totalidade das regiões ervateiras do Brasil, tem sido um dos principais problemas da cultura dessa espécie (Embrapa, 1998). Sua origem está na falta de capacitação dos viveiristas a respeito dos requisitos técnicos para formação das mudas.
- As mudas de erva-mate desenvolvem-se melhor sob moderado estresse hídrico e devem ser conduzidas em viveiro sob sombreamento de 60% a 80% da radiação solar nos 20 dias iniciais (Ferreira et al., 1995).

Posteriormente, descobre-se o canteiro uma hora no primeiro dia, duas horas no segundo (somente pela manhã), até consumir a manhã toda, sempre cobrindo à tarde. Após 3 meses, aproximadamente, as primeiras mudas repicadas devem atingir 10 a 15 cm de altura e são conduzidas a pleno sol.

- A utilização de mudas de erva-mate, obtidas em regeneração natural, é viável tecnicamente. Recomenda-se o plantio das mudas de regeneração natural com 30 a 60 cm de altura, após uma fase de adaptação de 3 meses no viveiro e acondicionadas em recipientes (Corvello, 1983).
- As mudas que não puderem ser utilizadas para repicagem, e que continuaram crescendo nas sementeiras, podem ser aproveitadas como pseudo-estacas (tocos ou *stumps*). Para isso, são podadas entre 5 a 10 cm do solo, tanto na parte aérea como na radicial, e levadas ao campo (Lessing, 1985).

Para serem aproveitadas como pseudo-estacas, é ideal que as plantas tenham diâmetro de colo de 1 cm ou mais. No caso de serem mais finas, há maior possibilidade de mortalidade em campo, o que é contornado através do plantio de três pseudo-estacas por cova.

Características Silviculturais

A erva-mate caracteriza-se como planta esciófila; tolera sombreamento de intensidade média em

qualquer idade, suportando mais luz na fase adulta (Inoue, 1983; Galvão, 1986).
Ela é tolerante às baixas temperaturas.

Hábito: geralmente apresenta dominância apical definida e forma satisfatória para produção madeireira, quando não podada. Para a produção de madeira, recomenda-se apenas podas dos ramos. A erva-mate sofre um sistema de poda especial, já que sua cultura destina-se à produção de folhas. A formação das erveiras é contínua.

A poda pode ser feita quando a muda vai para o campo, quebrando-se o ápice para induzir a brotação. O decepamento deve ser feito em setembro e é aplicável para erveiras decréptas, em ervais nativos ou plantados, sendo viável para sua recuperação (Croce, 1988).

Espaçamento: trabalhos realizados no Brasil e na Argentina mostraram que o espaçamento na linha pode variar conforme o objetivo do produtor em relação à forma de utilização de sua área (Embrapa, 1998).

Em muitos ervais, os espaçamentos nas linhas superam aos 3 m entre plantas. Na Argentina, espaçamentos menores (2,5 x 1,5 m) têm proporcionado um aumento na produtividade dos ervais. No Brasil, alguns produtores têm usado esse espaçamento com sucesso.

Métodos de regeneração: a colocação de um anteparo lateral é recomendada — para evitar o sol vindo do poente — nos primeiros meses após a implantação.

Quando adulta, a erva-mate tolera a luz direta. Também pode ser estabelecida em plantio misto, com espécies pioneiras que lhe darão sombra, principalmente durante a fase juvenil.

Em vegetação matricial arbórea, em mata secundária, capoeirões, capoeiras (Carvalho, 1982), e em plantios densos de leucena (Zelazowski & Lopes, 1993), com abertura de faixas e plantio em linha.

No Sul do Brasil, o plantio da erva-mate, sob povoamentos de *Pinus* temperados e desbastados, está apresentando resultados satisfatórios. Essa prática pode servir como alternativa econômica, sendo a introdução da erva-mate recomendada a partir do terceiro desbaste.

A introdução da erva-mate também é possível em povoamentos adultos, bem manejados, de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). É prática comum o adensamento de ervais nativos, seja pelo plantio de mudas na mata raleada, seja pelo favorecimento e condução da regeneração natural, nos casos em que ela é abundante.

Essa espécie brota da touça após corte, desde o colo ou de altura mais elevada. Uma árvore de erva-mate pode produzir folhas indefinidamente.

Há notícias de ervais com mais de cem anos de manejo, com produção de folhas, no Paraná e em Mato Grosso do Sul (Carmo, 1996). Em 1768, ano da expulsão dos jesuítas do território brasileiro, a maioria dos povoados de Misiones, na Argentina, haviam tido êxito na implantação dos ervais, que atualmente se encontram em pleno aproveitamento (Fontana et al., 1990).

Sistemas agroflorestais: a cultura da erva-mate apresenta alta rentabilidade econômica, sendo que a Taxa Interna de Retorno (TIR) alcança 58,48% (Rodigheri, 1997). Essa espécie aceita plantio a pleno sol, sozinha ou em sistemas agroflorestais com outras culturas.

A associação com culturas agrícolas é um fato comum, principalmente com mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea mays*) e feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) nos três primeiros anos após o plantio da erva-mate.

O consórcio de erva-mate com culturas anuais minimiza a necessidade de recursos para implantação do erval, permitindo a produção de grãos nas terras destinadas a essa cultura (Schreiner & Baggio, 1983).

A utilização de cobertura morta, principalmente com os resíduos do beneficiamento da erva-mate (palitos), se constitui numa prática recomendável para o aumento da produtividade de massa foliar da erva-mate (Lourenço et al., 1997) e pode ser introduzida no conjunto de práticas agronômicas aplicadas a essa cultura, pela simplicidade, baixo custo e por poder ser repetida e adotada pela maioria das famílias rurais que exploram essa espécie (Lourenço & Medrado, 1998).

Na Região de Ponta Porã, MS, tem sido preconizado o consórcio entre a erva-mate e o plantio de capim entre as ruas, para criar gado (Carmo, 1996).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

As sementes de erva-mate disponíveis no mercado geralmente não têm qualquer controle de qualidade genética. Por isso, a produção das próprias sementes, a partir de árvores selecionadas, é uma alternativa estratégica para quem tem as condições necessárias para produzi-las (Resende et al., 1995).

Resende & Silva (1991) propuseram uma estratégia de melhoramento para a erva-mate, que aplicada sobre o germoplasma atualmente

disponível, permite ganhos genéticos rápidos, comparados aos obtidos por estratégias baseadas em testes de progênies. Tal estratégia baseia-se na utilização do coeficiente de repetibilidade para o caráter produção de massa verde, associado à propagação vegetativa.

Em Santa Catarina, a erva-mate está incluída na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção (Klein, 1993). Silva et al. (1998) estudando a regeneração natural na Reserva Genética de Caçador, SC, sugerem essa espécie para conservação in situ, já que apresenta indivíduos nas quatro classes de tamanho avaliadas, aumentando a chance de sobrevivência na Reserva.

Crescimento e Produção

O crescimento da erva-mate para produção de madeira é lento. Todavia, a taxa inicial anual de crescimento em altura, sob condições ótimas de solo e de baixa competição, pode chegar a 1 m (Kageyama et al., 1991); as características de forma tendem a ser muito boas, em plantios com algum sombreamento.

Plantada em Foz do Iguaçu, PR, em Latossolo Vermelho distroférrico (Latossolo roxo distrófico), no espaçamento 4 x 4 m, em plantio misto com outras 23 espécies, 11 anos após o plantio, apresentou altura média de 6,67 m, DAP médio de 8,3 cm e 75% de plantas vivas.

A produção volumétrica chegou a 2,30 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ aos 10 anos em Dois Vizinhos, sudoeste do Paraná (Silva & Torres, 1992). A rotação da erva-mate é feita a partir de 50 anos, para produção de madeira.

Para a produção de biomassa da copa, a condução das erveiras tende a podas anuais ou até de 1,5 ano, deixando-se de 20% a 30% das folhas bem distribuídas nas plantas, buscando-se a formação de taça para as plantas.

Na Argentina, para a produção dos ervais tradicionais, com rendimento médio de 6.000pl/ha, de erva-mate verde, é recomendada a formulação 100:25:25 aplicada durante o mês de novembro, sob a projeção da copa (Prat Kricun, 1993).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da erva-mate é moderadamente densa (0,60 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade.

Massa específica básica: 0,50 $g.cm^{-3}$.

Cor: alburno branco, com estrias características; cerne bege, com marcas alveolares.

Características gerais: superfície lisa ao tato e com lustro; textura fina; grã direita ou irregular. Gosto e cheiro indistintos.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Araújo & Mattos Filho (1974).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da erva-mate tem uso secundário, já que as folhas são o principal produto. Contudo, ela produz lâmina de excelente qualidade.

Energia: lenha de péssima qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Adubo: aproveitamento do resíduo após o beneficiamento das folhas. É usado pelos hortigranjeiros.

Constituintes químicos: os principais componentes conhecidos da erva-mate são os alcalóides e os taninos (Simões et al., 1998). Os alcalóides são as metilxantinas, cafeína, teobromina e teofilina.

A cafeína encontrada na erva-mate existe em porcentual não inferior à do café, e sua exploração é economicamente viável; apresenta teores que podem alcançar até 2,2% nas folhas novas, diminuindo nas folhas adultas e mais velhas. A cafeína é responsável pela ação estimulante do chimarrão ou do chá-de-mate.

Os taninos alcançam teores de até 16% e são os principais responsáveis pelo sabor adstringente dessas bebidas (Simões et al., 1998).

A erva-mate também contém 10% a 16% de ácido clorogênico (cafetânico), óleos voláteis (Erva-mate..., 1995), flavonóides, ácido fólico, vitaminas e sais minerais (Ricco et al., 1995; Simões et al., 1998).

A caracterização de diferentes compostos químicos, encontrados nessa espécie, podem ser encontrados em Valduca (1995).

Cera: usada na fabricação de cosméticos.

Alimentação animal: a forragem da erva-mate apresenta 13% de proteína bruta e 5% de tanino (Leme et al., 1994).

Alimentação humana: há dois tipos de produtos da erva-mate: produtos que exigem pouca modificação da matéria-prima natural (chimarrão, mate queimado e tereré), e produtos que utilizam extratos (mate solúvel e refrigerantes).

A difusão da erva-mate como bebida data de 1592, quando os descobridores da América

encontraram índios guaranis carregando, em pequenas sacolas, uma erva moída que chamavam de 'caá' e que era consumida em forma de bebida ou mastigada (Erva-mate..., 1995).

Silva (1987) cita 12 espécies arbóreas mais comumente usadas na mistura do chimarrão, utilizadas para dar o peso no produto final, consideradas como adulteradoras.

O tereré, bebida típica de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e do Paraguai é feita com erva-mate e água-fria ou gelada (Carmo, 1996). Tereré não é chimarrão. Apesar de a erva ser a mesma, passa por um processamento diferente, para ficar com gosto mais suave.

Medicinal: a folha da erva-mate é usada na medicina popular, na forma de chás. As propriedades principais da erva-mate são: estimulante, diurética, estomáquica e sudorífica. A erva-mate contém um componente chamado nieroxina, que é um antiinflamatório do sistema urogenital, atuando também contra a obesidade, nos regimes de emagrecimento.

A erva-mate provoca a vaso-dilatação, ocasionando a redução da pressão arterial. Por isso, é indicada também como auxiliar no tratamento da arteriosclerose. É tônico cardíaco, por sua ação vaso-dilatadora e riqueza em magnésio (Mg), cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K) e vitamina C. Seus efeitos no aparelho circulatório são notáveis.

A cafeína atua em casos de cólicas renais, neurastenia, depressões nervosas, e fadigas cerebrais em geral (Edwin & Reitz, 1967). A erva-mate produz o chá-mate e o chimarrão, altamente tônicos, sobretudo no vigor masculino e, não raro, preconizado como afrodisíaco (Klein, 1993).

É o chimarrão dos gaúchos, como dizem: "a água benta da raça" (Franco, 1997). O chimarrão ou o chá dão resistência à fadiga e ativam a circulação, reanimando as forças do corpo e estimulando o cérebro.

O banho com as folhas é indicado para embelezar a pele. O chá provoca a digestão e é laxante. A ingestão demasiada pode tirar o sono e dar sensação de fraqueza. O consumo freqüente cria certa dependência (Franco, 1997).

Estudos realizados em 1988, pelo Instituto Pasteur e pela Sociedade de Aplicação Científica, ambos sediados em Paris, revelaram que a erva-mate contém mais ácido pantotênico que a geleia real e é um verdadeiro estimulante das glândulas sexuais (Erva-mate..., 1995).

Paisagístico: espécie altamente recomendável, pelo seu belo porte, para arborização e jardinagem. É também usada em cercas divisórias e arborização de alameda nas estradas de chácaras e fazendas.

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada na recuperação de ecossistemas degradados e na restauração de mata ciliar, em locais sem inundação.

Principais Pragas e Doenças

Pragas: há quase uma centena de espécies de insetos que ocorrem na erva-mate (Iede & Machado, 1989). No momento, apenas cinco podem ser consideradas como pragas principais:

- *Ceroplastes grandis*, cochonilha-de-cera. Suga a seiva dos ramos, depauperando-os e propiciando aparecimento de fumagina.
- *Gyropsylla spegazziniana*, ampola-da-erva-mate. Inseto especifico da erva-mate, causando deformação nos brotos e nas folhas.
- *Thelosia camina,* lagarta-da-erva-mate. Essas lagartas são altamente vorazes e destroem tanto as brotações novas como as folhas mais velhas, diminuindo a produção.
- *Hedypathes betulinus*. Esse besouro, conhecido popularmente como broca-do-tronco-da-erva-mate e apelidado de 'corintiano', pertence ao grupo dos serradores, da família Cerambycidae e é considerado uma das pragas mais danosas da erva-mate.

A larva constrói galerias no tronco e no colo, geralmente longitudinais, ascendentes, que impedem a circulação normal da seiva, resultando no enfraquecimento das erveiras. Os 'corintianos', com suas larvas, provocam os danos de maior extensão que se conhece nos ervais, principalmente naqueles em que as práticas de poda são inadequadas.

Como medida de controle para *H. betulinus*, pode ser utilizada a catação manual dos adultos e a coleta e queima dos galhos quebrados, que geralmente contêm larvas no seu interior (Embrapa, 1998).

Atualmente, planta-se na Província de Misiones, na Argentina, o louro-branco (*Bastardiopsis densiflora* – ver Louro-Branco), em consorciação com a erva-mate. O motivo de tal consórcio é usar o louro-branco como atrativo dessa praga. Segundo comentários, a redução da incidência da praga é bastante significativa.

- *Hylesia* sp. As larvas são vorazes e alimentam-se de brotações e de folhas velhas.

Doenças: a erva-mate está sujeita a doenças fúngicas tanto em viveiros como no campo (Grigoletti Junior & Auer, 1996). Essas doenças podem causar perdas na produção de mudas, que variam entre 25% e 30% (Grigoletti Junior et al., 1996).

Além desse tipo de prejuízo, ressalte-se a perda da qualidade das plantas atacadas, que pode reduzir o valor das mudas, durante a comercialização. No viveiro, as principais doenças são:

- O tombamento das plântulas (damping off) causado por fungos dos gêneros *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Cylindrocladium* e *Botrytis*, dentre outros.
- A antracnose causada por *Colletotrichum* sp.
- A mancha-da-folha ou pinta-preta, causada por *Cylindrocladium spathulatum*. Gomes (2000) foi o pioneiro em buscar agentes de controle biológico contra essa doença em erva-mate. Segundo esse autor, o isolado AP-49 de *Bacillus subtilis* foi o mais eficaz de todos os antagonistas, em todas as formas de preparo no controle da pinta-preta nessa espécie.
- Na fase de estaquia, os fungos dos gêneros *Colletotrichum* e *Fusarium* causam a podridão-das-estacas, acarretando 20% de mortalidade (Tavares et al., 1992).

Em condições de campo, principalmente na fase juvenil, podem ocorrer algumas doenças de viveiro, como a antracnose e as doenças foliares, a fumagina, causada por *Meliole* sp. e a fuligem causada por *Asturina* sp., freqüentes em condições de campo.

No viveiro e na fase juvenil, no campo, os danos causados pelas doenças são consideráveis. Mais tarde, na fase de planta adulta, as doenças foliares geralmente não chegam a causar danos econômicos.

Todavia, a elevada precipitação pluvial, associada ou não a agentes patogênicos como *Cylindrocladium* sp. e *Colletotrichum* sp., geralmente provoca a queda das folhas no outono ou no inverno, que pode ser um grave problema em anos chuvosos.

Espécies Afins

Ilex Linnaeus é um gênero pantropical com cerca de 400 espécies, algumas em zonas temperadas; cerca de 250 espécies encontram-se na América do Sul, das quais 68 ocorrem no Brasil. Existem mais duas variedades botânicas, além da variedade típica de *I. paraguariensis:*

Ilex paraguariensis var. *vestita*, conhecida popularmente por erva-mate-peluda, com ocorrência em Minas Gerais, Paraná e no Estado de São Paulo e, *Ilex paraguariensis* var. *sincorensis*, com ocorrência na Bahia, na Serra de Sincorá, a 1.500 m de altitude (Andrews, 1985), e no Pico das Almas, na Chapada Diamantina (Stannard, 1995).

Há ainda pequenas variações na erva-mate, principalmente quanto ao tamanho e consistência do limbo das folhas, bem como quanto à cor do pecíolo e nervura principal, sem controle genético confirmado e sem diferenciação botânica estabelecida. Assim, os ervateiros distinguem geralmente quatro tipos de erva-mate:

- Erva-mate com folhas pequenas, coriáceas e com talo branco.
- Erva-mate com folhas pequenas, coriáceas e com talo roxo.
- Erva-mate com folhas grandes, membranáceas e com talo branco.
- Erva-mate com folhas grandes, membranáceas e com talo roxo (Edwin & Reitz, 1967).

Grápia

Apuleia leiocarpa

Frutos e sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Árvore (Pato Branco, PR)
Foto: Arnaldo O. Soares

Árvore (Gaurama, RS)
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Arnaldo O. Soares

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Grápia

Apuleia leiocarpa

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Apuleia leiocarpa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbride; Contrib. Gray Herb. 59:23, 1919.

Sinonímia botânica: *Apuleia polygama* Freire Allemão; *Apuleia praecox* (Martius) Vogel; *Leptolobium leiocarpum* Vog.

Nomes vulgares no Brasil: amarelão, em Mato Grosso; amarelinho em Mato Grosso do Sul, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; amarelinho-da-serra, garapiapanha, grapiapunha-branca e guarapeapunha, em Santa Catarina; aricirana, no Maranhão; barajuba; cetim; coração-de-negro, no Estado de São Paulo; cumarurana; garapa, na Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais, em Mato Grosso, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; garapa-amarela, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo; garapa-branca, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; garapeapunha, em Minas Gerais; garapeira, em Mato Grosso, no Pará e no Paraná; garapeiro, na Bahia; garapiapunha, no Estado de São Paulo; gema-de-ovo, no Pará e no Estado de São Paulo; gemada, na Bahia e em Minas Gerais; gotaí-amarelo, no Espírito Santo; gramiamunha; grápea, no Paraná; grapeapunha, na Bahia e em Minas Gerais; grapeapunha-branca; grapiá, no Rio Grande do Sul; grapiapunha, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; guaretá; jataí; jataí-amarelo, em Alagoas e na Bahia; jetaí, na Paraiba; jitaí, na Bahia, em Minas Gerais, na Paraíba e em Pernambuco; jitaí-amarelo, na Bahia; jutaí, no Ceará, na Paraíba e em Pernambuco; minrajuba, no Estado do Rio de Janeiro; muirajuba, no Maranhão e em Mato Grosso; mulateira em Mato Grosso do Sul; parajuba; pau-cetim; pau-mulato, no Espírito Santo e em Minas Gerais.

Nomes vulgares no exterior: anacaspi, no Peru; grapia, na Argentina; e yvyra pere, no Paraguai.

Etimologia: *Apuleia* é uma homenagem a L. Apuleus Madaurensis, filósofo e escritor do século 2 DC; *leiocarpa* significa fruto liso, sem ornamentações.

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia. Na Região Nordeste, com 2 a 15 m de altura; na Região Sudeste, com até 20 m de altura; e na Região Sul, atingindo até 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta. Na Amazônia, a variedade *molaris* atinge até 40 m de altura (Paula & Alves, 1997).

Tronco: irregular a cilíndrico, reto na floresta fechada e um pouco tortuoso, em lugar mais ou menos aberto. Fuste geralmente um pouco tortuoso, com até 15 m de comprimento na floresta. Às vezes, forma sapopemas basais.

Ramificação: cimosa a simpódica. Copa larga, muito ramificada, aplanada e não muito densa, de até 8 m de diâmetro, que proporciona uma sombra média.

Casca: fina, com espessura de até 10 mm. A casca externa é pardo-amarelada a branco-acinzentada, áspera, quase lisa, com escamas delgadas que se desprendem facilmente em placas rígidas em forma de conchas, deixando cicatrizes características que tornam essa árvore inconfundível na floresta (Klein, 1982).

Apresenta lenticelas distribuídas irregularmente. É de cor pardo-morada, ao ser raspada. A casca interna é dura, de cor rosada, fluindo uma seiva que se escurece em contato com o ar, após incisão.

Folhas: alternas, compostas, imparipinadas, de 8 a 15 cm de comprimento, pecioladas, geralmente com 5 a 11 folíolos alternos e pequenos; lâminas de 2 a 5 cm de comprimento por 1 a 2,5 cm de largura, de forma variável, de ovais a ovais-lanceoladas a elípticas ou ovado-oblongas, coriáceas, reticuladas, com base obtusa ou raramente arredondada, ápice agudo-acuminado, às vezes, emarginado; levemente pubescentes na parte inferior ou completamente glabras, com 7 a 9 nervuras secundárias.

Flores: masculinas e hermafroditas, na proporção de 3 por 1 (Heringer & Ferreira, 1973); de coloração branca, amarela ou bege, não muito vistosas, pequenas, de 5 a 8 mm de comprimento, com três pétalas, com ovário piloso, estreitamente ovado-oblongo. Inflorescência terminal do tipo cima ou cimeira, contendo 25 a 35 flores (Heringer & Ferreira, 1973) de 3 a 8 cm de comprimento (Lopez et al., 1987) ou paniculadas, com até 5 cm de comprimento, solitárias ou geminadas, mais ou menos densifloras, sobre ramos desfolhados ou no início de enfolhamento, curtamente pedunculadas.

Fruto: vagem oblonga ou ovado-oblonga, suborbicular, achatada, ligeiramente oblíqua, indeiscente, elíptica, de cor castanho-clara, com pouca pilosidade quando nova, e glabra quando madura, estipitada, levemente coriácea, comprimida lateralmente, ápice e base agudos, de 1,5 a 6 cm de comprimento e 1,4 a 2,5 cm de largura, por 3 a 5 mm de espessura.

Dos frutos colhidos observou-se que em 92,6% deles havia somente uma semente, e em 7,4% dos frutos havia duas. O fruto pesa, em média, 208 mg (Heringer & Ferreira, 1973).

Semente: com 4 a 8 mm de comprimento, por 2 mm de espessura, suborbicular, lisa, dura, oblonga, achatada, transversal, pesando, em média, 102,5 mg (Heringer & Ferreira, 1973).

A cor das sementes varia do castanho-esverdeado ao castanho-escuro, freqüentemente com pontos ou manchas escuras nas faces e nos bordos. Observa-se uma série de estrias longitudinais paralelas, mais visíveis numas sementes do que em outras, mas sempre presentes (Boelcke, 1946).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta monóica.

Sistema reprodutivo: trata-se, provavelmente, de espécie alógama (Sampaio & Venturieri, 1990).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: a espécie floresce geralmente antes de formar as folhas, de agosto a outubro, no Paraná e no Rio Grande do Sul; de setembro a outubro, no Estado do Rio de Janeiro; em outubro, em Minas Gerais, e de outubro a novembro, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de novembro a abril, no Rio Grande do Sul; de dezembro a janeiro, no Paraná; de janeiro a maio, no Espírito Santo; de fevereiro a maio, no Estado do Rio de Janeiro; de março a abril, no Estado de São Paulo; e em maio, em Minas Gerais.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento e, autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 1°25' S no Pará até 31°50' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 20 m, no Rio Grande do Sul a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Apuleia leiocarpa* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no sul da Bolívia

(Killean et al., 1993), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), no nordeste do Peru (Encarnación, 1983), no nordeste do Uruguai (Muñoz et al., 1993).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 51):

- Acre (Silva et al., 1989).
- Alagoas (Tavares et al., 1967).
- Amazonas (Silva et al., 1989).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973; Rizzini & Mattos Filho, 1974; Lewis, 1987; Jesus, 1988; Pinto et al., 1990).
- Ceará.
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Magnanini & Mattos Filho, 1956; Jesus, 1988; Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Rizzo, 1981; Blancaneaux, 1998; Munhoz & Proença, 1998; Rizzo et al., 1998).
- Maranhão (Ribeiro, 1971; Tomazello et al., 1982; Muniz & Dário, 2000).
- Mato Grosso (Chimelo et al., 1976; Ratter et al.,1978).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Magalhães, 1956; Brandão et al., 1989; Brandão & Magalhães, 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão et al., 1993; Brandão & Silva Filho, 1994; Brandão et al., 1994; Carvalho et al., 1996; Mendonça Filho, 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Meira Neto et al., 1998b; Carvalho et al., 1999; Carvalho et al., 2000; Leoni, 2000).
- Pará (Instituto, 1976; Silva et al., 1989; Ibama, 1997; Santana et al., 1997).
- Paraíba (Lima, 1962; Lima & Rocha, 1971).
- Paraná (Martins, 1944; Inoue et al., 1984; Klein, 1985; Roderjan, 1990; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Soares-Silva et al., 1998).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954; Lima, 1956; Lima, 1957; Tavares, 1959).
- Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965; Rizzini, 1971; Santos, 1975; Guimarães et al., 1988; Carauta et al., 1989; Campos & Vaz, 1998; Euler et al., 1998; Silva Neto et al., 1999).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Mattos, 1983; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Bueno et al., 1987; Amaral, 1990; Tabarelli et al., 1992; Thum, 1992; Jarenkow, 1994; Vaccaro et al., 1999; Costa et al., 2000).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978).
- Rondônia (Silva et al., 1989; Lisboa & Lisboa, 1990).
- Sergipe.
- Estado de São Paulo (Faria et al., 1991; Durigan & Leitão Filho, 1995).
- Tocantins (Rizzo, 1981).
- Distrito Federal (Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).

Mapa 51. Locais identificados de ocorrência natural de grápia (*Apuleia leiocarpa*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira indiferente (Klein, 1966), secundária inicial (Vaccaro et al., 1999), secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990) ou clímax exigente em luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: espécie com regeneração abundante nas florestas secundárias, povoando com facilidade as capoeiras e roças abandonadas.

É encontrada também nos campos, nas terras cultivadas, nos cafezais abandonados, nas pastagens, onde forma gregarismo, constituído por aglomerados de muitas árvores de todas as idades.

Regiões fitoecológicas: *Apuleia leiocarpa* é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual, ocupando o estrato emergente, encontrando-se com maior freqüência na Bacia do Rio Paraná, Uruguai e Jacuí, onde algumas vezes forma agrupamentos puros (Rambo, 1980).

Ela ocorre, também, no estrato emergente da Floresta Estacional Decidual, principalmente no Vale do Alto Uruguai e na Bacia do Rio Jacuí, atingindo Santa Maria, RS, na formação Baixo-Montana (Klein, 1984; Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999), e na Floresta Estacional Decidual Submontana, no Baixo Paranaíba (Carvalho et al., 1999); na Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica, na formação Submontana (Campos & Vaz, 1998) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997); na Floresta Ombrófila Densa – Floresta Amazônica ou Floresta Tropical Úmida (Santana et al., 1997) e na Floresta Aberta sem babaçu (Muniz & Dário, 2000). Fora do Brasil, ocorre na Selva Misionera, na Argentina.

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado no noroeste do Rio Grande do Sul, em área de Floresta Estacional Decidual, foram encontrados nove indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992). Numa mata de galeria, no Distrito Federal, foram constatados entre 3 a 16 árvores por hectare (Silva et al., 1990; Morais et al., 2000). Em levantamentos na Argentina, foram registradas densidades de 4 a 7 exemplares por hectare, distribuídos principalmente no estrato dominante (Martinez-Crovetto, 1963; Celulosa Argentina, 1975).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 850 mm na Bahia e em Minas Gerais a 2.900 mm no Pará.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excluindo o norte do Paraná) e na Região de Belém, PA, a periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, moderada, com estação seca até 5 meses na região central da Bahia e no centro-norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 16,7ºC (Xanxerê, SC) a 26,8ºC (Parnaíba, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 11,9ºC (Pelotas, RS) a 25,9ºC (Imperatriz, MA).

Temperatura média do mês mais quente: 20,8ºC (Xanxerê, SC) a 28,2ºC (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -11,6ºC (Xanxerê, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo de 34 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

A grápia é considerada padrão para terrenos secos e profundos, sempre encontrada nos lugares altos. Ela ocorre naturalmente no noroeste do Rio Grande do Sul, em solos formados da decomposição de rochas eruptivas básicas, com textura franca a argilosa e substrato basáltico (Mattos & Guaranha, 1983); no norte do Paraná, em Nitossolo Vermelho eutroférrico (na antiga classificação de solos Terra Roxa estruturada), com fertilidade química entre média a boa e com textura argilosa; e no Nordeste brasileiro, nos tabuleiros, em solos arenosos.

Em plantios no Paraná, tem crescido melhor em solo com boa fertilidade química, com propriedades físicas adequadas, como bem drenado e com textura areno-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a grápia apresenta irregularidade na produção de sementes, levando 2 ou mais anos para se obter uma safra regular ou satisfatória (Mattos & Guaranha, 1983).

Os frutos devem ser colhidos quando passam do verde para as colorações creme. Os frutos colhidos devem ser espalhados sobre o chão ou sobre mesas, em lugares bem ventilados ou expostos a meio-sol até completarem a secagem. Em seguida, as sementes são extraídas manualmente dos frutos, limpas, selecionadas e armazenadas.

O beneficiamento mecânico é possível, utilizando-se uma máquina trituradora de grão, adaptada para sementes florestais, com boa eficiência (Ragagnin & Dias, 1985).

Número de sementes por quilo: 8.420 (Santos, 1979) a 20.800 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: a grápia apresenta dormência tegumentar, sendo recomendados os seguintes tratamentos: imersão em água quente a 80°C fora do aquecimento, seguida de repouso por 12 horas na mesma água, para embebição. A imersão das sementes em água fervente não é recomendada, por apresentar 100% de morte (Nicoloso et al., 1996). Escarificação mecânica, ou escarificação em ácido sulfúrico concentrado por tempos de exposição das sementes superiores a 2 minutos (Nicoloso et al., 1996) ou a 75%, por 5 minutos.

Longevidade e armazenamento: as sementes da grápia apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994).

Sementes com faculdade germinativa inicial de 96%, armazenadas em sacos de papel kraft, em câmara seca à temperatura ambiente, com umidade relativa de 50%, aos 19 meses apresentaram germinação de 85% (Amaral et al., 1988); as sementes armazenadas em condições de ambiente não controlado apresentaram germinação de 72%.

Outro lote de sementes armazenadas em sacos de pano, em sala em laboratório, sem conhecimento do poder germinativo, apresentou 1 ano após, 72% de germinação (Reis et al., 1980). Sementes de grápia com faculdade germinativa inicial de 95%, armazenadas em tamboretes em câmara fria (3°C a 5°C e 92% de UR), apresentaram 14% de germinação, 7 anos após o armazenamento.

Germinação em Laboratório

- Sementes de grápia com coloração escura são mais vigorosas do que as de outras colorações (castanho-amarelada, preta e esverdeada) e, em conseqüência, são capazes de produzir mudas mais uniformes e vigorosas, em menor espaço de tempo (Silva & Cunha, 1995).
- Testes de germinação realizados indicaram, como as condições mais favoráveis às sementes dessa espécie, a temperatura de 25°C e os substratos sobre papel de filtro e vermiculita (Martins et al., 2000).

Produção de Mudas

Semeadura: semear em sementeira e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Recomenda-se a repicagem 2 a 4 semanas após a germinação, mas segundo Mattos & Guaranha (1983) pode ser repicada até 90 dias após a semeadura.

As mudas devem ter uma altura de 8 a 12 cm, para a repicagem (Alcalay et al., 1988), sendo recomendada a poda radicial das mudas para a formação de raízes laterais. A semeadura direta no campo, usando-se três sementes por cova, é viável (Heringer & Ferreira, 1973).

Germinação: epígea, com início entre 10 a 30 dias. Sem tratamento pré-germinativo adequado, pode levar até 80 dias germinando. O poder germinativo é alto, até 90% com sementes com superação de dormência, e baixo até 20%, com sementes sem superação de dormência.

O tempo mínimo de permanência no viveiro é de 6 meses após a semeadura, com mudas de 20 cm de altura. Contudo, mudas maiores, com até 70 cm de altura apresentam bom pegamento no campo (Mattos & Guaranha, 1983).

A espécie apresenta raiz axial muito pronunciada, com pouca formação de raízes laterais (Heringer, 1947). Desaconselha-se usar mudas de raiz nua, pois a pega é difícil.

Cuidados especiais: para promover o endurecimento de mudas dessa espécie, recomenda-se não submetê-las a ciclos de déficit hídrico (Leles et al., 1998).

Associação simbiótica: as raízes da grápia não associam-se com *Rhizobium* (Allen & Allen, 1981; Faria et al., 1984a, 1984b; Souza et al., 1994). Deve-se investigar a presença de fungos micorrízicos arbusculares, devido ao tipo de raiz apresentado.

Características Silviculturais

A grápia é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento entre 50% e 70% de intensidade, indicando um melhor desempenho da espécie em condições de fechamento de dossel (Sousa-Silva et al., 2000). Essa espécie é medianamente tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: geralmente apresenta forma ruim, sem dominância apical definida, com acamamento do caule e ramificação pesada. Não apresenta desrama satisfatória; necessita de poda de condução e de galhos, freqüente e periódica.

Métodos de regeneração: a grápia pode ser plantada em plantio misto a pleno sol, associada com espécies pioneiras para melhoria do fuste, ou utilizada no enriquecimento em linhas de florestas

secundárias (Maixner & Ferreira, 1976; Leles et al., 2000). Há resultados bem-sucedidos, no Rio Grande do Sul, com acácia-negra (*Acacia mearnsii*). Brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: na arborização de culturas, geralmente com o milho, nos dois primeiros anos (Mattos & Guaranha, 1983).

Melhoramento Genético

Sampaio & Venturieri (1990), estudando progênies em *Apuleia leiocarpa* var. *molaris*, detectaram coeficientes de variação genética entre progênies altos.

Segundo Auler & Battistin (1999) a fórmula cariotípica de *Apuleia leiocarpa* é 20 metacêntricos + 4 submetacêntricos + 2 telocêntricos (20 m + 4sm + 2t).

Crescimento e Produção

A grápia está na relação das espécies madeireiras promissoras para o Paraná (Carvalho, 1988).

Ela apresenta crescimento lento a moderado (Tabela 45). Em Cianorte, PR, atingiu, aos 12 anos, incremento volumétrico máximo em volume sólido com casca de 6,80 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. O baixo crescimento observado em Concórdia, SC, deveu-se às fortes geadas verificadas em 4 anos do experimento.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da grápia é densa (0,75 a 1,00 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Heringer, 1947; Pereira & Mainieri, 1957; Paula, 1981).

Massa específica básica: 0,67 a 0,75 $g.cm^{-3}$ (Ibama, 1997; Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno é de coloração branca-amarelada, e o cerne varia do bege-amarelado ou amarelo levemente rosado até róseo-acastanhado, uniforme.

Características gerais: superfície lustrosa, medianamente lisa ao tato, nas faces tangenciais; textura média, desigual; grã irregular e freqüentemente revessa, mais acentuada nos cortes radiais; cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: possui moderada resistência ao apodrecimento e baixa resistência ao ataque de cupins de madeira seca (Mainieri & Chimelo, 1989).

Apresenta boa durabilidade em aplicações às intempéries, sempre que não seja em condições de alta umidade (Celulosa Argentina, 1975). Estacas de cerne dessa espécie mostraram ser resistentes a fungos e a cupins (Cavalcante et al., 1982).

A vida média da madeira da grápia, em contato com o solo, é inferior a 9 anos (Lelles et al., 1978; Mucci et al., 1992; Rocha et al., 2000).

Secagem: madeira de secagem difícil, que deve ser lenta ao ar, bem controlada para evitar a alta incidência de defeitos (Jankowsky et al., 1990) ou ser realizada artificialmente em fornos (Celulosa Argentina, 1975).

Preservação: apresenta baixa permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida à impregnação sob pressão (Mainieri & Chimelo, 1989). Não é tratável com creosoto (óleo solúvel) e nem com CCA-A (hidrossolúvel) (Ibama, 1997).

Trabalhabilidade: fácil, quando se usa ferramentas apropriadas devido à presença de sílica. Recebe bem cola e proporciona bom acabamento (Jankowsky et al., 1990). Quando seca, sua trabalhabilidade é difícil (Celulosa Argentina, 1975). Aceita prego (Ibama, 1997).

Tabela 45. Crescimento de *Apuleia leiocarpa* em experimentos no Paraná e em Santa Catarina.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Campo Mourão, PR[1]	5	3 x 3	93,8	6,11	9,5	LVdf
Campo Mourão, PR[2]	12	4 x 2	90,0	9,57	12,3	LVdf
Cianorte, PR[2]	12	3 x 3	90,0	8,67	15,5	LVd
Concórdia, SC[2]	4	3 x 2	48,8	0,64	...	NVef
Laranjeiras do Sul, PR[3]	6	3 x 3	92,0	4,15	4,2	LVdf
Paranaguá, PR(b)[2]	10	3 x 2	48,0	6,51	7,4	PVAd
Toledo, PR[2]	7	4 x 4	25,0	2,21	1,8	LVdf

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; NVef = Nitossolo Vermelho eutroférrico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.
(b) Plantio em meia-encosta, na face Sul.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.

Outras Características

- Não é muito resistente ao ataque de fungos, apresentando tendência a manchar-se, sendo conveniente a preparação de banhos preventivos com fungicidas (Celulosa Argentina, 1975).
- Lembra a madeira do vinhático-da-mata (*Plathymenia foliolosa*), porém apresenta veios mais carregados, mais vistosos, sendo os poros muito menores (Boiteaux, 1947).
- No norte do Espírito Santo, pranchões serrados de grápia eram vendidos em mistura com a peroba-do-campo (*Paratecoma peroba*), sendo com esta confundidos propositadamente, para fins comerciais (Magnanini & Mattos Filho, 1956).
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Muñiz (1993).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de grápia é indicada para construção de estruturas externas, dormentes, postes, estacas, mourões, cruzetas e similares; em construção civil, como vigas, caibros, ripas, marcos ou batentes de portas e janelas, esquadrias, assoalhos, forros e similares; construções navais, como estruturas, quilhas, etc.; marcenaria, carpintaria, tabuado, torno e peças de resistência, cabos de ferramentas, implementos agrícolas, vigamentos; e vigas de ponte.

É apta para obtenção de lâminas ou desbobinado, para utilizar em trabalhos de decoração e em revestimentos interiores. É também indicada para tanoaria, sendo usada principalmente em barris de cerveja (Pereira & Mainieri, 1957).

Na Região de Bento Gonçalves, RS, é madeira preferida para a confecção de tonéis para envelhecimento de vinhos.

É considerada a melhor madeira para carroçarias de caminhão e carroças, por ser muito resistente às mudanças constantes de chuva e sol (Heringer, 1947).

Energia: madeira com teor alto de lignina, sendo considerada muito boa para produção de álcool, coque e carvão (Paula, 1981).

Celulose e papel: *Apuleia leiocarpa* var. *molaris*, ou muiratauá-da-amazônia, produz polpa para papel de embalagem de características plenamente satisfatórias e até mesmo superiores às de *Eucalyptus* spp. (Melo et al., 1986).

Constituintes químicos: Braz Filho & Gottlieb (1971) isolaram e identificaram nas cascas e cerne da grápia, dez novos flavonóides, um pterocarpano, sitosterol, b-amirina e pinitol.

Ribeiro & Leitão (1996) verificando a dieta alimentar de um grupo de mamíferos, notaram que o consumo das folhas de *A. leiocarpa* pelas fêmeas aumentava drasticamente durante o período pré-cópula, indicando a possibilidade de atividade hormonal do(s) constituinte(s) químico(s) da planta.

Substâncias tanantes: a casca chega a ter 24% de tanino e tem emprego em curtumes, especialmente para curtir peles claras (Boiteaux, 1947; Correa, 1969; Matos & Guaranha, 1983). Contudo, segundo Mainieri & Chimelo (1989) as substâncias tanantes determinadas em extrato aquoso de folhas não apresentam interesse econômico pelas quantidades obtidas.

Apícola: as flores da grápia são melíferas.

Medicinal: a casca do caule é usada como depurativo do sangue, apresentando propriedades anti-sifilíticas (Correa, 1952) e é também indicada para dores no corpo (Marquesini, 1995).
Na medicina popular, a grápia é também utilizada como antiofídico (Ribeiro & Leitão, 1996).

Ruppelt et al. (1991), apontam as atividades analgésicas e antinflamatórias dessa espécie. Ela tem ainda comprovada indicação contra diabetes, usando-se o chá da casca, da madeira ou mesmo da serragem (Körbes, 1995).

Paisagístico: a grápia é recomendada para arborização de praças públicas no interior do Estado de São Paulo (Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as folhas da grápia são muito apreciadas pelo macaco-bugio *(Alouatta fusca)*. Primatas como o barbado e o muriqui *(Brachyteles arachnoides)* se alimentam de brotos e flores, que são importantes recursos alimentares ao final da estação seca (Mendonça Filho, 1996).

É espécie recomendada para restauração de mata ciliar em locais sem inundação (Ferreira, 1983).

Principais Pragas

Destacam-se os insetos desfolhadores, com danos variáveis (Santos & Anjos, 1981; Link & Costa, 1982):

- *Eloria moenia*: Lepidoptera: Liparidae.
- *Eloria sectra*: Lepidoptera: Liparidae; lagarta-desfolhadora.
- *Epicauta assimilis*: Coleoptera: Meloidae.
- *Epicauta atomaria*: Coleoptera: Meloidae, conhecido por “burrinho”.

- Frutos e sementes são atacados e destruídos por insetos da família Bruchidae, *Bruchus* sp. (Heringer, 1947).
- Teste de sanidade aplicado às sementes de grápia acusou 6% de *Aspergillus* sp., 2% de *Botryodiplodia* sp. e 9% de *Aspergillus* sp. (Martins et al., 2000).

Espécies Afins

O gênero *Apuleia* Martius apresenta apenas uma espécie, largamente dispersa na América do Sul: no nordeste do Peru ao norte da Argentina (Lewis, 1987). Porém, Heringer & Ferreira (1973) consideram o gênero com duas espécies e uma larga área de dispersão, sendo encontrado em todos os estados do Brasil, aparecendo ainda na Venezuela, Peru, Argentina e Paraguai.

De acordo com todos os botânicos que as estudaram, as duas espécies são muito semelhantes. Rizzini (1971) analisou-as e, não encontrando na morfologia externa diferenças que justificassem a existência de duas entidades, achou prudente considerar uma única espécie – *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. – e uma variedade, *Apuleia leiocarpa* var. *molaris* (Spr.) Koeppen.

Segundo Heringer & Ferreira (1973), *Apuleia molaris* tem sua área de ocorrência até os limites com o Paraná, onde existiu uma barreira que separou as duas espécies.

Apuleia molaris Spruce ex Bentham pou *Apuleia leiocarpa* var. *molaris* (Spruce ex Bentham) Koeppen (Tabela 46) ocorrem no Brasil (no Acre, em Goiás, no Maranhão, em Mato Grosso, no norte e sudeste de Minas Gerais, no Pará, em Rondônia e no Distrito Federal), onde é denominada muirajuba, barajuba e amarelão.

Há citações de ocorrência na Chapada Diamantina, na Bahia (Pinto et al., 1990) e na Região Sul (Rizzini & Mattos Filho, 1974).

Tabela 46. Principais diferenças entre *Apuleia leiocarpa* e *A. molaris* (Heringer & Ferreira, 1973)

Apuleia leiocarpa	*Apuleia molaris*
Fruto com 150 a 290 mg de peso, comprimento de 4 a 5 cm, largura de 1,5 a 2 cm, indumento quando novo, e glabro quando velho. Cimeira com 25 a 35 flores Ovário longamente estipitado Sementes: freqüentemente 1	Fruto com 350 a 700 mg de peso, comprimento de 6 a 7 cm, largura de 2,3 a 3 cm, e indumento rufo-dourado brilhante permanente. Cimeira com 10 a 20 flores Ovário curtamente estipitado Sementes: freqüentemente 3

Guajuvira

Patagonula americana

Casca externa
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Árvore (Campo Mourão, PR)

Plantio (Foz do Iguaçú, PR)

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Guajuvira

Patagonula americana

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Patagonula americana* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Lamiales

Família: Boraginaceae

Espécie: *Patagonula americana* Linnaeus; Sp. Pl. ed. I. 1:149, 1753.

Sinonímia botânica: *Cordia patagonula* Alt.; *Patagonula australis* Salisb.

Nomes vulgares no Brasil: apé-branco, guajubira, guaraiúva e pau-d'-arco, no Rio Grande do Sul; goarapovira; guaiabi; guaiabi-branco; guaiabira; guaiaibira; guaibi; guaijibira; guaiuíra; guaiuvira, no Estado de São Paulo; guaiuvira-branca; guajibira; guajivira; guajubira-branca; guajuvira-branca, no Paraná e no Rio Grande do Sul; guajuvira-preta, no Paraná; guarajuva; guarapovira; guarapuvira; guatuvira; schwarz-herz (nome dado pelos colonos alemães em Santa Catarina).

Nomes vulgares no exterior: guajayvi, no Paraguai; guayaibí, na Argentina, e guayubira, no Uruguai.

Etimologia: *Patagonula* provém da Patagônia, região austral e semi-árida da Argentina, atribuída equivocadamente por Linnaeus como sendo o lugar de origem do tipo da guajuvira *(Habitat in Patagonia Americes Australis)* (Marchiori, 1995); *americana* provém do lugar geral do tipo (Smith, 1970).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 10 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo alcançar até 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: raramente cilíndrico, geralmente tortuoso e irregular, com reentrâncias na base, caneluras, com quinas até 1,5 m de altura acima da base.

Fuste geralmente curto e irregular quando essa espécie cresce isolada, mas na floresta, chega até a 10 m de comprimento. Quase sempre apresenta ramos rebrotando do tronco.

Ramificação: racemosa. Copa estreita, alongada, ascendente (corimbiforme), densamente ramificada, muito típica.

Casca: com espessura de até 8 mm. A casca externa é geralmente grisácea, mais raramente escura, levemente fissurada no sentido longitudinal, formando placas retangulares descamantes. A casca interna é branca a amarelada, com estrias fibrosas.

Folhas: simples, alternas, oblongo-elípticas, subcoriáceas, discolores, com as bordas suavemente serreadas do meio para o ápice e agrupadas sobre os ramos, com 3 a 10 cm de comprimento e 1 a 3 cm de largura.

Flores: perfumadas, brancas ou beges, com 5 mm de comprimento, reunidas em panículas terminais.

Fruto: drupa subglobosa, com ápice agudo formado pela base persistente do estilete, com 4 a 6 mm de comprimento, acompanhado sempre do cálice — persistente e semelhante a uma hélice — e das pétalas, o que facilita a disseminação pelo vento.

Semente: globosa, com até 3 mm de diâmetro e 5 mm de comprimento, marrom-escura, com um prolongamento pontudo no ápice.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de julho a outubro, no Estado de São Paulo; de setembro a outubro, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul e, de outubro a novembro, no Paraná.

Frutificação: frutos maduros ocorrem de outubro a dezembro, no Rio Grande do Sul; de novembro a fevereiro, no Paraná; de novembro a dezembro, em Santa Catarina e, de dezembro a janeiro, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia por volta dos 5 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: principalmente anemocórica, pelo vento e também autocórica, notadamente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 21°30' S no Estado de São Paulo a 31°30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 20 m no Rio Grande do Sul a 900 m de altitude no Estado de São Paulo, no Brasil. Atinge até 1.200 m de altitude, na Bolívia (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Patagonula americana* ocorre de forma natural no norte e no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), no Paraguai (Lopez et al., 1987), e no Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 52):

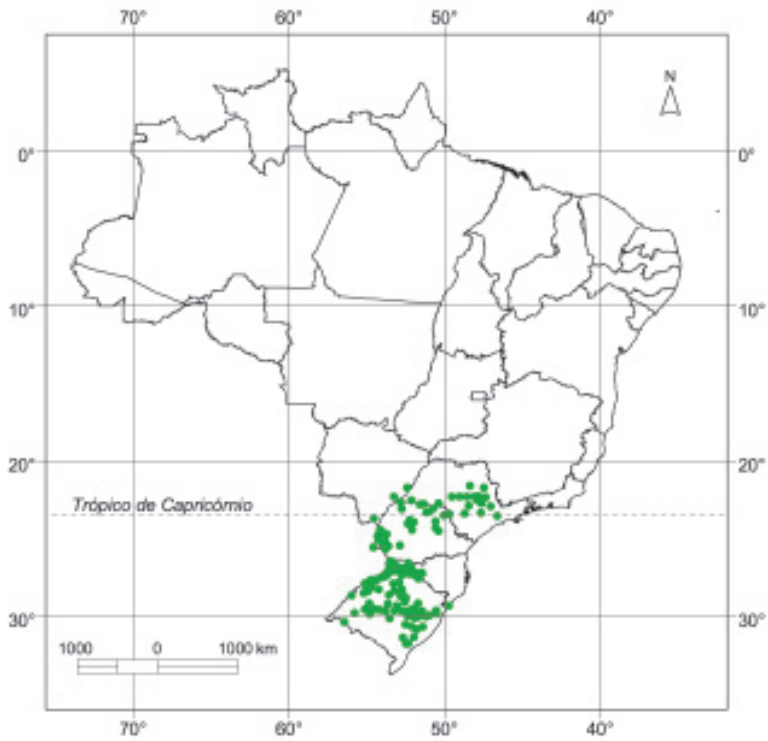
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Occhioni & Hastschbach, 1972; Inoue et al., 1984; Leite et al., 1986; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Oliveira, 1991; Silva et al., 1995; Soares-Silva et al., 1998; Andrade & Vieira, 1999).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Knob, 1978; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Reitz et al., 1983; Pedralli, 1984; Souto, 1984; Longhi et al., 1986; Bueno et al., 1987; Brack et al., 1988; Brena et al., 1988; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Tabarelli et al., 1992; Jarenkow, 1994; Balbueno & Alencastro, 1996; Longhi, 1997; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Smith, 1970; Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Baitello & Aguiar, 1982; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Nicolini, 1990; Ortega & Engel, 1992; Durigan & Leitão Filho, 1995).

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Vaccaro et al., 1999) a secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: a guajuvira invade as capoeiras e roças em tal abundância que por vezes se torna uma verdadeira praga para os colonos no Sul do Brasil.

Nas capoeiras, se desenvolve normalmente, formando associações quase puras, demonstrando crescimento relativamente rápido. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Patagonula americana* é encontrada de forma natural, principalmente, na Floresta Estacional Semidecidual, onde ocupa o estrato superior (Klein, 1985); na Floresta Estacional Decidual, nas bacias dos rios Uruguai e Jacuí, nas formações Montana e Baixo-Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999), e na zona de contato desta com a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).



Mapa 52. Locais identificados de ocorrência natural de guajuvira (*Patagonula americana*), no Brasil.

Fora do Brasil, ocorre na Argentina, na Selva Misionera, na Selva Tucumano-Boliviana, no Parque Chaqueño (Arboles..., 1978) e no Paraguai, no Bosque Alto Chaqueño (Lopez et al., 1987).

Densidade: em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, a guajuvira representou valores entre 2 a 14 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados três indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.300 mm em Santa Catarina, no Brasil. Na Argentina, a precipitação dá-se a partir de 800 mm (Arboles ... 1978).

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, e inverno seco na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: no Brasil: nula, sem estação seca definida, na Região Sul; pequena, no inverno, no Planalto Norte do Paraná e serra do extremo sul de Mato Grosso do Sul; moderada, no inverno, no centro e leste do Estado de São Paulo, com estação seca até 3 meses. No norte da Argentina (Arboles..., 1978), até 9 meses de período seco.

Temperatura média anual: 16,7°C (Xanxerê, SC) a 21°C (Campo Mourão, PR).

Temperatura média do mês mais frio: 11,9°C (Pelotas, RS) a 18,4°C (Bauru, SP).

Temperatura média do mês mais quente: 20,8°C (Xanxerê, SC) a 25,5°C (Foz do Iguaçu, PR).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 11; máximo absoluto de 34 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Patagonula americana ocorre naturalmente em solos secos e profundos, sendo encontrada, também, em solos rasos.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de boa fertilidade química, com propriedades físicas adequadas, bem drenados e com textura de areno-argilosa a argilosa. Devem ser evitados os solos hidromórficos.

Sementes

Colheita e beneficiamento: recomenda-se colher os frutos com umidade maior que 40% porque neste ponto ocorre a quase total deiscência dos mesmos (Ragagnin et al., 1988).

As sementes devem ser colhidas na transição da cor amarelada para marrom-claro. As membranas que rodeiam a semente devem ser retiradas manualmente ou por maceração.

Número de sementes por quilo: 22.000 (Lorenzi, 1992) a 43.934 (Eibl et al., 1994).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes da guajuvira só duram 30 dias (Longhi et al., 1984) e, armazenadas em ambiente não controlado, perderam 92,6% da faculdade germinativa inicial aos 60 dias (Marchetti, 1984).

Sementes com faculdade germinativa inicial de 83%, armazenadas em saco de papel kraft, em câmara seca, à temperatura ambiente, com umidade relativa de 50% aos 19 meses, apresentaram germinação de 45% (Alcalay & Amaral, 1988). Eibl et al. (1994) consideram o tipo de semente da guajuvira como de comportamento indeterminado em relação ao armazenamento.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno de dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser efetuada 2 a 3 semanas após a germinação, quando aparecem as folhas definitivas. Mudas em raiz nua apresentam bom pegamento no campo.

Germinação: epígea, com início entre 12 a 78 dias após a semeadura. O poder germinativo é, em média, 80%, atingindo até 100%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: é feita por estaca de galho. Apresenta, também, bom pegamento por estacas altas, tipo mourão, com brotação e enraizamento (Nogueira, 1977).

Características Silviculturais

A guajuvira é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento de baixa a média intensidade na fase jovem. É tolerante a baixas temperaturas. Árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -11°C.

Hábito: variável, desde copa irregular, com demasiada ramificação da base ou em vários pontos da altura e sem definição de fuste, ou com forma razoável.

Espécie com desrama natural deficiente, necessitando de poda de formação e de poda de galhos. Sem poda freqüente e periódica, seu aproveitamento madeireiro fica comprometido.

Métodos de regeneração: a guajuvira pode ser plantada em plantio misto, associada com espécies que possibilitem sombreamento lateral para estímulo da gema apical, possibilitando melhor forma, e plantio em linhas estreitas em faixas abertas de 1 a 2 m de largura, na vegetação secundária. Deve haver liberações lentas nas faixas de vegetação remanescentes. Brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: na Região Sul, pode-se observar ainda exemplares isolados em meio às pastagens mais antigas, possivelmente mantidos para fornecer sombreamento para o gado. Essa espécie apresenta ótimo pegamento com estacas altas (Nogueira, 1977).

Crescimento e Produção

A guajuvira apresenta crescimento lento a moderado (Tabela 47). Em Foz do Iguaçu, PR, essa espécie apresentou incremento médio anual de 7,60 $m^3.ha^{-1}$ com casca, aos 11 anos.

O material genético testado em todos os experimentos instalados pela Embrapa Florestas é proveniente de Dois Vizinhos, PR.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da guajuvira é densa (0,75 a 0,90 $g.cm^{-3}$) a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Celulosa Argentina, 1973; Mainieri & Chimelo, 1989).

Massa específica básica: 0,64 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno é abundante, de coloração amarelada ou ocrácea. Cerne pardo-escuro-castanho ou preto, às vezes com reflexos rosados, geralmente com abundantes veios pretos, formando belos desenhos. Pode apresentar falso cerne ou apresentar abundante alburno.

Características gerais: superfície um tanto lustrosa e lisa ao tato; textura média e uniforme; grã direita a irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis. Aparência agradável, demarcada e atrativa nos cortes longitudinais.

Durabilidade natural: o cerne é durável quando exposto às intempéries, sendo muito resistente ao apodrecimento quando em contato com a terra. Em contrapartida, o alburno de toras deixadas na mata deteriora-se.

Tabela 47. Crescimento de *Patagonula americana* em experimentos no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR[1]	5	4 x 4	100,0	4,40	5,2	PVAd
Campo Mourão, PR[1]	12	3 x 2	32,0	3,39	5,2	LVdf
Cianorte, PR[1]	12	3 x 2	44,0	5,53	6,6	LVd
Colombo, PR[1]	8	3 x 3	80,0	1,50	...	CHa
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	58,3	1,41	...	CHa
Dona Ema, SC[1]	3	4 x 3	6,7	0,35	...	...
Foz do Iguaçu, PR[2]	9	4 x 4	100,0	6,34	9,9	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[2]	11	4 x 4	93,7	11,53	17,7	LVdf
Jundiaí, SP[3]	12	3 x 3	...	8,94	10,0	LVdf
Jundiaí, SP[3]	45	3 x 3	...	21,80	31,0	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[4]	6	3 x 3	97,3	6,43	9,1	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	75,0	2,95	3,0	CHa
Quedas do Iguaçu, PR[4]	8	4 x 4	100,0	7,78	14,9	LVdf
Santa Helena, PR(b)[5]	5	4 x 2	77,7	2,84	3,9	LVef
Santa Helena, PR(c)[5]	5	4 x 2	91,6	2,45	2,3	LVef
Santa Helena, PR(d)[2]	10	4 x 4	93,7	7,63	10,9	LVef
Santa Helena, PR(e)[6]	10	3 x 3	93,7	8,03	11,0	LVef

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Leste – Oeste em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(c) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Norte – Sul em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(d) Em plantio misto.
(e) Em plantio puro.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Andrade, 1961.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.
[5] Zelazowski & Lopes, 1993.
[6] Itaipu Binacional.

Preservação: cerne de alta permeabilidade às soluções preservantes, quando a madeira é submetida a impregnação sob pressão.

Secagem: madeira de secagem moderada a difícil, com acentuada tendência a rachaduras, se as condições forem drásticas.

Trabalhabilidade: madeira dura, o que dificulta um pouco seu processamento com ferramentas manuais ou máquinas. Ás vezes, podem surgir fibras arrepiadas após o aplainamento (Jankowsky et al., 1990).

A madeira dessa espécie oferece bela superfície para o envernizamento, parecendo reunir as qualidades do carvalho-europeu (*Quercus* sp.) e da nogueira-americana (*Juglans* sp.) (Correa, 1952).

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Garcia et al. (1979) e em Moglia & Gimenez (1998).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de guajuvira é indicada para construção civil, em vigas, caibros, ripas, batentes de portas e janelas, tacos e tábuas para assoalhos; em obras externas, é indicada também para postes, mourões, estacas, dormentes e cruzetas; cabos de ferramentas, peças torneadas e carroçarias; fôrmas para calçados; móveis de luxo e folhas faqueadas decorativas.

Essa madeira apresenta boa elasticidade e flexibilidade, sendo recomendada para peças curvadas.

Energia: madeira de fácil combustão, podendo ficar queimando durante muitos dias (Maixner & Ferreira, 1976). Produz lenha de boa qualidade (Nogueira, 1977).

Celulose e papel: espécie adequada para este uso. Comprimento das fibras de 1,14 mm e lignina com cinza de 32,99% (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: foram encontrados taninos nas folhas, quinonas na madeira do tronco, aldeído cinâmico (Simões et al., 1998) e cumarina na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990). Substâncias tanantes: presença intensa na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Apícola: as flores da guajuvira são melíferas.

Artesanato: a guajuvira é empregada pelos índios caingangues na confecção de arcos para caça, por apresentar o cerne flexível (Martins, 1944).

Os galhos dessa espécie, além de serem muito usados para cabos de ferramentas, são empregados também na confecção de cangas para o atrelamento de animais nos carros de bois (Nogueira, 1977).

Medicinal: em medicina popular, as folhas dessa espécie são usadas na preparação de decoctos que apresentam propriedades emolientes (Smith, 1970).

O chá da casca fortifica os nervos, combate o colesterol, os males do fígado, as diarréias e os tumores intestinais (Franco, 1997).

O cataplasma das folhas, aplicado externamente, funciona como um antibiótico natural em feridas sifilíticas e cancerosas (Correa, 1952; Körbes, 1995).

Paisagístico: planta decorativa, utilizada em arborização, parques e passeios.

Reflorestamento para recuperação ambiental: a guajuvira suporta inundações periódicas de rápida duração e é recomendada para proteção das barrancas dos rios, devido ao vasto sistema radicial.

Principais Pragas e Doenças

Pragas: plantios experimentais em Cianorte, no noroeste do Paraná, e em Laranjeiras do Sul, no centro-sul do mesmo Estado, foram afetados pelo serrador *Oncideres dejeani* (Coleoptera: Cerambycidae) com danos severos, comprometendo o crescimento em altura das plantas.

Em Santa Helena, oeste do Paraná, também foi assinalado ataque do serrador (*Oncideres* sp.) (Zelazowski & Lopes, 1993).

Doenças: a guajuvira é muito atacada por erva-de-passarinho, notadamente *Phoradendron linearifolium*.

Espécies Afins

O gênero *Patagonula* Linnaeus compreende duas espécies. Além de *P. americana*, ocorre *P. bahiensis* Moric, mais rara, que se diferencia da primeira, pelas folhas e inflorescências bem maiores, sendo as folhas pilosas na face dorsal (Rizzini, 1971).

Essa espécie ocorre na Chapada Diamantina, na Bahia (onde é conhecida por mulamba, casca-fina e mulembá), em Sergipe e no sul do Piauí (Lorenzi, 1998).

Guanandi

Calophyllum brasiliense

Árvore (Paranaguá, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas
Foto: Vera L. Eifler

Regeneração natural
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Guanandi

Calophyllum brasiliense

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Calophyllum brasiliense* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Theales

Família: Clusiaceae (Guttiferae)

Espécie: *Calophyllum brasiliense* Cambessèdes; A. St. Hilaire, Fl. Bras. Mer. 1(8):320. t.67. 1828.

Sinonímia botânica: *Calophyllum chiapense* Standley; *Calophyllum ellipticum* Rusby; e *Calophyllum rekoi* Standley.

Nomes vulgares no Brasil: bálsamo-jacareúba; beleza e landinho, em Mato Grosso do Sul; cedro-mangue; cedro-do-pântano, em Mato Grosso do Sul e em Minas Gerais; guanandi-amarelo, no Espírito Santo; guanandi-carvalho e guanandi-poca, em Santa Catarina; guanandi-cedro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; guanandi-jaca; guanandi-landim, jacaríuba, olandi-carvalho, no Estado do Rio de Janeiro; guanandi-lombriga, no Paraná; guanandi-piolho, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; guanandi-rosa; guanandi-vermelho, guanantim, inglês, lantim, oanandí, oonandi e pau-de-maria, no Estado de São Paulo; guanandi-da-praia; guanandirana; gulanvin-carvalho, na Paraíba; jacareaba; jacareíba e landi-carvalho, na Bahia; jacareúba, no Amazonas, no Distrito Federal, em Mato Grosso do Sul, no Pará e no Estado de São Paulo; landi, na Bahia, no Distrito Federal e em Santa Catarina; landim, na Bahia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; lanfim, no Pará; mangue, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; mangue-seco; olandí, no Paraná e em Santa Catarina; olandim, no Distrito Federal e em Santa Catarina; pau-de-azeite; pau-de-santa-maria; pau-sândalo; pindaíva, em Mato Grosso do Sul e no Paraná; e uá-iandi (fruta oleosa).

Nomes vulgares no exterior: alfaro, no Peru; arary, no Paraguai; bari, no México; cachicamo, na Colômbia, cedro maria, na Costa Rica; cojón, na Venezuela; garrapato, na Colômbia; maria, em Porto Rico; maría, no Equador; ocuje, em Cuba; palo maría, na Bolívia; santa maría, em Honduras e na Nicaraguá.

Etimologia: *Calophyllum* significa folha bonita, e *brasiliense*, do Brasil. O nome comum, guanandi, provém do tupi gwanã'di e significa "o que é grudento" (Ferreira, 1975).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, perdendo poucas folhas na estação seca (Marques, 1994). Na Região Nordeste, alcança até 16 m de altura (Lima & Rocha, 1971), na Região Sul, até 25 m (Reitz et al., 1978), e na Amazônia pode atingir 40 m de altura e 150 cm de DAP, na idade adulta (Bastos, 1946).

Tronco: geralmente reto e cilíndrico. Fuste com até 15 m de altura.

Ramificação: dicotômica, vigorosa. Copa larga, arredondada, densa, com folhagem verde-escura.

Casca: com espessura de até 40 mm. A casca externa é marrom-escura ou pardacenta, finamente fissurada de alto a baixo, descamando em pequenas placas retangulares, provenientes de fissuras finas, transversais.

A casca interna é rósea, aromática, amargosa e ácida, exsudando látex amarelo-esverdeado e pegajoso, que demora em sair.

Folhas: opostas em cruz (decussadas), simples, elípticas, coriáceas, com 5 a 15 cm de comprimento por 3 a 7 cm de largura, com nervuras laterais numerosas, aproximadas, paralelas, indo até a margem; pecíolo verde-escuro, lustroso, grosso, sulcado em cima, até 2 cm de comprimento.

Flores: de duas formas: masculinas (com muitos estames e sem ovário) e hermafroditas (com poucos estames e com filetes delgados ou alguns concrescidos), reunidas na mesma árvore (Pickel, 1955).

As flores reunidas em curtos racemos axilares ou panículas pequenas de 2,5 a 6 cm de comprimento, ordenadas em címulos trifloros, brancas.

Fruto: do tipo drupa globosa, carnosa, indeiscente, com pericarpo verde lactescente quando madura, com 19 a 30 mm de diâmetro, com polpa oleaginosa, encerrando uma semente. A massa média do fruto é 3,74 g.

Semente: globosa, de cor castanho, com 14 a 22 mm de diâmetro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita ou monóica.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: o guanandi apresenta floração variável, em virtude de sua ampla área de ocorrência: floresce de setembro a outubro, no Distrito Federal; de novembro a junho, no Estado de São Paulo; em dezembro, na Paraíba, e de janeiro a março, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de março a junho, em Minas Gerais; de abril a maio, no Estado do Rio de Janeiro; de abril a outubro, no Estado de São Paulo; de maio a junho, no Distrito Federal; de maio a fevereiro, no Paraná, e de julho a novembro, em Santa Catarina.

O processo reprodutivo inicia aos 5 anos de idade em plantio, em solo fértil e bem drenado, e normalmente aos 10 anos de idade.

Dispersão de frutos e sementes: a dispersão de frutos e sementes dessa espécie pode ser autocórica, hidrocórica e zoocórica, mas a dispersão zoocórica parece ser mais predominante.

Zoocórica: a quiropterocoria (Galetti, 1995) é uma forma importante de dispersão das sementes de guanandi, principalmente por morcegos frugívoros (Chiroptera: Phyllostomatidae) como *Platyrrhinus lineatus* e *Artibeus lituratus* (Marques & Fischer, 1996), pelo macaco-bugio (*Alouatta fusca*) (Galetti, 1992), e por aves (ornitocórica), como a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus* – Corvidae), no Sul do Brasil. Os morcegos alimentam-se do epicarpo e do mesocarpo dos frutos do guanandi, e depois regurgitam as sementes com restos do endocarpo.

Hidrocórica: devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos de água. Contudo, as sementes do guanandi não germinam quando submersas, mas mantêm-se viáveis e flutuam (Lobo et al., 1995). A dispersão aquática a longa distância é dificultada pela estagnação da água de inundação (Ribeiro et al., 1995).

Autocórica: principalmente barocórica (por gravidade). Os frutos caem diretamente no solo. Geralmente, os frutos com sementes ficam disponíveis nas árvores-mães durante cerca de 10 meses e em grande quantidade os frutos liberados pelas árvores-mães formam o banco de sementes no solo (Kawaguici et al., 1995).

Ocorrência Natural

Latitude: 18° N em Porto Rico a 28° 10' S no Brasil, em Santa Catarina.

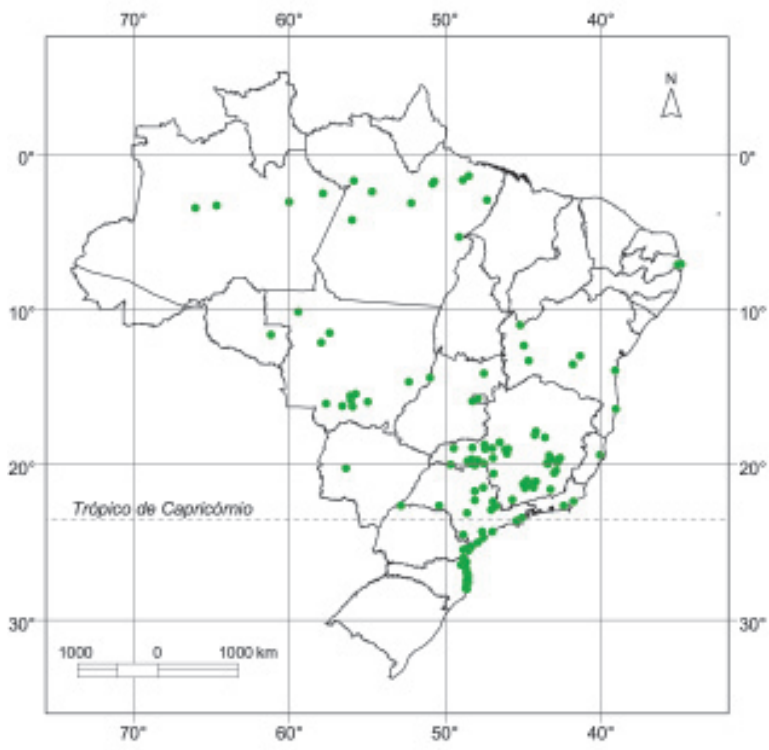
Variação altitudinal: de 5 m, no litoral das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste a 1.200 m de

altitude no Distrito Federal. Fora do Brasil, atinge até 1500 m de altitude (Joker & Salazar, 2000).

Distribuição geográfica: *Calophyllum brasiliense* ocorre de forma natural no México (Polito et al., 1982), na Costa Rica (Holdridge & Poveda, 1975), em Cuba, em Honduras (Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988), nas Índias Ocidentais, na Jamaica, em Porto Rico, em Trinidad e Tobago, na Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Rangel et al., 1997), no Equador (Little Junior & Dixon, 1983), na Guiana, no Paraguai (Lopez et al., 1987), no leste do Peru (Encarnación, 1983), no Suriname, e na Venezuela.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 53):

- Amazonas (Rosot et al., 1982; Ayres, 1995).
- Bahia (Mello, 1968/1969; Soares & Ascoly, 1970; Harley & Simmons, 1986; Stannard, 1995).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988).
- Goiás (Imaña-Encinas & Paula, 1994; Ramos & Imaña-Encinas, 2000).
- Mato Grosso (Chimelo et al., 1976; Oliveira Filho & Martins, 1986; Dubs, 1994; Guarim Neto et al., 1996; Felfili et al., 1998; Pimenta et al., 1998; Marimon & Lima, 1999; Pasa & Guarim Neto, 2000; Pasa et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Pott & Pott, 1994; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Giulietti et al., 1987; Ramos et al., 1991; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão & Araújo, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Vilela et al., 1994; Brandão et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Meira Neto et al., 1998b; Rondon Neto et al., 1999; Carvalho et al., 2000).
- Pará (Bastos, 1946; Instituto..., 1976; Salomão & Rosa, 1989; Montagnini & Muñiz-Miret, 1997).
- Paraíba (Lima, 1962; Lima & Rocha, 1971).
- Paraná (Inoue et al., 1984; Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Souza et al., 1997).
- Estado do Rio de Janeiro (Henriques et al., 1986; Guimarães et al., 1988; Barros & Callado, 1997).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; De Grande, 1981; Matthes et al., 1990; Salis, 1990; Guillaumon & Fontes, 1992; Mantovani, 1992; Rocha et al., 1995; Durigan et al., 1997; Ivanauskas et al., 1997; Jovchelevich & Canelada, 1997; Nave et al., 1997; Durigan et al., 1999).
- Tocantins.
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).



Mapa 53. Locais identificados de ocorrência natural de guanandi (*Calophyllum brasiliense*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária e intermediária tardia (Durigan & Nogueira, 1990; Vilela et al., 1993) ou clímax tolerante à sombra (Rondon Neto et al., 1999). Todavia, no litoral paranaense, há casos de formação pioneira de influência fluvial, onde se observam guanandizais quase puros em condições pioneiras (Carvalho, 1996).

Características sociológicas: o guanandi apresenta regeneração natural abundante na sombra, mostrando ser uma espécie em expansão em matas que não sofrem pressão antrópicas (Kawaguici & Schiavini, 1995). Observou-se regeneração natural sob povoamento de *Pinus* sp. no litoral do Paraná.

A capacidade das sementes dessa espécie de manterem a viabilidade submersas e das plantas crescerem normalmente em solo encharcado mostram que *C. brasiliense* é espécie para a qual a saturação hídrica do solo não interfere de forma negativa em seu ciclo de vida (Marques & Joly, 2000).

Essas características – associadas à diversidade de mecanismos de dispersão – justificam a ampla distribuição da espécie, que contribui significativamente para a estrutura e a fisionomia das florestas que ocorrem em áreas sujeitas a inundações (chamada árvore-dos-alagadiços).

Regiões fitoecológicas: *Calophyllum brasiliense* ocorre em todas as bacias brasileiras, sempre em planícies inundadas temporariamente, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Aluvial, das Terras Baixas e Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988), onde é bastante comum, e Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica), onde é freqüente nas Terras Baixas, sobretudo nos igapós; na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial (Carvalho et al., 1996; Velozo et al., 1991) e Montana.

Também é encontrada no Cerradão, no Estado de São Paulo (Durigan et al., 1997); nas matas ciliares do Brasil Central (Silva Junior et al., 1998), nos campos rupestres ou de altitude; no Pantanal Mato-Grossense (Pott & Pott, 1994; Pasa et al., 2000), e na Restinga (De Grande, 1981; Henriques et al., 1986).

Densidade: em certos locais, em Santa Catarina, nos solos brejosos ou muito úmidos, não raro é uma das dominantes; a freqüência é tanta que são chamados olandizais (Reitz et al., 1978).

Numa mata de galeria no Distrito Federal, foram encontradas dez árvores por hectare (Morais et al., 2000) e em Itutinga, MG, 13 indivíduos (Vilela et al., 1994).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado de São Paulo a 3.000 mm no Pará, no Brasil, atingindo 4.000 mm, na Costa Rica (Holdridge & Polveda, 1975).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, do litoral da Bahia até Santa Catarina, na Região de Belém, PA e no noroeste do Amazonas, a periódicas, com chuvas concentradas no verão e no inverno seco nas demais regiões.

Deficiência hídrica: estação seca até 3 meses, com déficit hídrico moderado na Região Centro-Oeste.

Temperatura média anual: 18,1ºC (Diamantina, MG) a 26,7ºC (Itaituba, PA e Manaus, AM).

Temperatura média do mês mais frio: 15,3ºC (Diamantina, MG) a 26ºC (Manaus, AM).

Temperatura média do mês mais quente: 20ºC (Diamantina, MG) a 28,2ºC (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -2,2ºC (Uberaba, MG).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 1; máximo absoluto de cinco geadas, na distribuição Sul. As geadas são pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e subtropical úmido (Cfa), no litoral de Santa Catarina.

Solos

O guanandi ocorre naturalmente em solos aluviais com drenagem deficiente, em locais úmidos periodicamente inundáveis e brejosos, com textura arenosa a franca, e ácidos (pH 4,5 a 6,0).

No Paraná, sua ocorrência na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) restringe-se, principalmente, às superfícies pleistocênicas e holocênicas onde predominam os organossolos (solos orgânicos) e espodossolos hidromórficos (podzóis hidromórficos), ambos de baixa fertilidade natural (Carvalho, 1996).

Contudo, nos plantios experimentais desenvolvidos pela Embrapa Florestas, no Paraná — em solos com propriedades físicas adequadas, como de fertilidade química alta a média, bem drenados, de textura que varia de franca a argilosa —, a espécie tem apresentado crescimento satisfatório (Tabela 48), não apresentando limitação quanto à drenagem.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta das sementes é feita geralmente no chão. É fato comum, nos olandizais, encontrar-se montes de frutos e sementes já despolpadas, principalmente, por morcegos. Ramos & Monteiro (1998) observando os frutos carregados por morcegos, verificaram que os mesmos podem ser encontrados em diferentes estágios de despolpamento ou em decomposição.

A extração da semente dá-se por maceração, para remover o epicarpo e o mesocarpo do fruto, ficando o endocarpo aderido à testa, à semelhança do que se observa nas sementes encontradas no solo das florestas (Marques & Joly, 2000). Entretanto, Lorenzi (1992) recomenda que o fruto seja utilizado para semeadura como se fosse semente, não havendo necessidade de despolpá-lo.

Número de sementes por quilo: 415 (Joker & Salazar, 2000) a 750 (Toledo Filho & Parente, 1988). Um quilo de frutos contém aproximadamente 160 unidades (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: o guanandi apresenta dormência tegumentar causada pelo endocarpo rígido (Ribeiro et al., 1995) ou causada por substância inibidora da germinação, sendo recomendada escarificação mecânica ou estratificação em areia úmida por 60 dias.

Sem o tratamento de superação de dormência, a germinação prolonga-se por até 6 meses. Contudo, sementes despolpadas por morcegos não necessitam de tratamento pré-germinativo, já que a remoção do pericarpo pelos morcegos acelera a protusão da radícula (Marques, 1996).
As sementes de guanandi são fotoblásticas neutras (Kawaguici et al., 1995).

Longevidade e armazenamento: sementes armazenadas em sala apresentaram viabilidade por oito meses (Espinosa et al., 1981).

Germinação em laboratório: as sementes dessa espécie são fotoblásticas neutras, ou seja, germinam tanto na presença de luz como na ausência (Marques, 1994).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear uma semente em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

Em Porto Rico, a semeadura direta do guanandi, no campo, é realizada com êxito, com germinação próxima a 100% (Flinta, 1960).

Quando necessária, a repicagem deve ser feita 1 a 4 semanas após o aparecimento do hipocótilo. Na fase de muda, apresenta sistema radicial reduzido. A plântula aceita poda radicial.

Germinação: hepígea; contudo, os cotilédones permanecem na semente (Joker & Salazar, 2000). Tem início entre 8 e 145 dias após a semeadura. O poder germinativo é irregular, entre 15% e 95%, tanto para sementes de frutos não despolpados por morcegos, como para as sementes beneficiadas por morcegos.

As mudas dessa espécie atingem porte adequado para plantio, cerca de 2 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: recomenda-se usar sombreamento com 50% de intensidade luminosa, na fase de viveiro (Carvalho, 1996).

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie apresentam micorrizas arbusculares (Carvalho, 1996), com até 80% de infecção do fungo na raiz (Bonetti et al., 1984).

Propagação vegetativa: estacas caulinares apicais dessas espécies são consideradas difíceis de enraizar utilizando-se AIB, nas dosagens 0, 1000, 2000, 4000 aplicados a seco e 1000 ppm após lavagem em água corrente por 22 horas, em duas épocas do ano: final das chuvas e início da seca (Silva & Ribeiro, 1999).

Características Silviculturais

O guanandi é uma espécie heliófila, com grande agressividade sobre a vegetação brejosa mais esparsa (Reitz et al., 1978). Entretanto, Lopez et al. (1987), consideram-no espécie esciófila, que se regenera abundantemente à sombra. Por isso, necessita de sombreamento de intensidade média na fase juvenil. Essa espécie é intolerante a baixas temperaturas, mesmo sob plantio em vegetação matricial arbórea.

Hábito: apresenta crescimento monopodial com galhos finos. A desrama natural do guanandi é fraca, necessitando de poda dos galhos.

Métodos de regeneração: deve ser evitado plantio puro, a pleno sol. Recomenda-se: plantio misto a pleno sol, associado com espécies pioneiras e secundárias; e em vegetação matricial arbórea em faixas abertas na floresta e plantado em linhas. Brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: o guanandi é usado para arborização de culturas perenes, como o café e o cacau no México, e para arborização de pastos em Cuba (Oficina ...., 1984). Nesses sistemas, pode ser usado no Sul do Brasil, produzindo madeira para desdobro, com rotação provável para corte de 35 a 40 anos (Baggio & Carvalho, 1990).

O guanandi é usado ainda em Cuba, para cercas vivas e quebra-ventos (Oficina ...., 1984). Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente das fileiras centrais das cortinas de três ou mais fileiras ou para o enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995).

É mais recomendável combinar com outras espécies na fileira central. Nas cortinas, plantar de 4 a 5 m entre as árvores.

Conservação de Recursos Genéticos

Calophyllum brasiliense está na lista de espécies florestais tropicais amazônicas que devem ser consideradas em programas de conservação de recursos genéticos in situ e ex situ (Dubois, 1986).

Embora ainda freqüentes, em algumas localidades as populações de guanandi estão sofrendo forte pressão, seja pela exploração ilegal de madeira, como nas florestas da planície do litoral norte do Paraná ou pela destruição da floresta ciliar, que ocorre principalmente no interior do Estado de São Paulo, devido ao avanço das áreas agrícolas (Marques & Joly, 2000).

A espécie está ameaçada de extinção no Paraguai, pela perda permanente de seu habita natural, futura área de inundação para a instalação da represa hidrelétrica de Yacyretá (Arary, 1993).

Crescimento e Produção

Em muitos países da América Central e do Caribe, o guanandi é uma espécie florestal importante.

No Brasil, seu crescimento em altura e em diâmetro é lento a moderado (Tabela 48). Em Manaus, AM, essa espécie apresentou incremento médio volumétrico anual de 8,40 $m^3.ha^{-1}$, aos 9 anos de idade (Schmidt & Volpato, 1972).

Características da Madeira

Massa específica aparente: dependendo da origem, a madeira do guanandi varia de leve, a moderadamente densa (0,45 a 0,65 $g.m^{-3}$), entre

Tabela 48. Crescimento de *Calophyllum brasiliense* em experimentos no Brasil e na Costa Rica.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR(b)[1]	2	4 x 2,5	81,2	2,00	...	PVAd
Adrianópolis, PR[2]	5	4 x 4	56,2	3,33	3,8	PVAd
Costa Rica[3]	3	...	81,0	4,20	3,8	...
Foz do Iguaçu, PR(b)[4]	3	3 x 3	87,0	2,54	3,3	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[4]	4	4 x 3	80,0	3,35	4,2	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[4]	11	4 x 4	68,7	9,18	11,0	LVdf
Manaus, AM[5]	7	...	...	7,81	10,0	LAd
Manaus, AM[6]	8	3 x 2	96,0	8,38	11,3	LAd
Manaus, AM (c)[5]	8	5 x 5	...	3,99	...	LAd
Manaus, AM[7]	19	4,5 x 4,5	74,0	12,91	19,9	LAd
Moji Mirim, SP(d)[8]	33	3 x 3	70,0	...	21,0	LVAd
Paranaguá, PR(e)[2]	8	3 x 2	75,0	4,44	4,0	LVA
Paranaguá, PR(e)[2]	7	3 x 1,5	100,0	4,68	3,7	LVA
Rolândia, PR[9]	5	3 x 2,5	100,0	3,06	2,8	LVdf
Santa Helena, PR[4]	6	4 x 4	6,2	3,00	4,0	LVef
Santarém, PA[10]	12	2,5 x 2,5	...	5,00	6,0	LAd

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LAd = Latossolo Amarelo distrófico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Plantio de comprovação.
(c) Plantio de enriquecimento em linhas.
(d) Área basal com 38,43 m^2/ha (Pires, 1965/66).
(e) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Werneck.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Espinosa & Butterfield, 1989.
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Volpato et al., 1973.
[6] Schhmidt & Volpato, 1972.
[7] Silva & Canto, 1994.
[8] Pires, 1965/1966.
[9] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[10] ...

12% a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Chimelo et al., 1976; Paraná, 1979a; Paula, 1981; Lopez et al.,1987; Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988; Mainieri & Chimelo, 1989, Jankowsky et al.,1990; Joker & Salazar, 2000).

Massa específica básica: 0,49 a 0,51 g.cm^{-3} (Arostegui, 1982; Jankowsky et al., 1990).

Cor: alburno mais claro, bege-rosado. Cerne variável, do róseo-acastanhado ao bege-rosado, tendendo para o castanho. Tábuas da espécie, recém-cortadas, unicamente com a cor de vinho tinto fosco.

Características gerais: a superfície é ligeiramente lustrosa e áspera ao tato; textura média a grossa; grã irregular (entrecruzada). Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: depende da época de corte; durável a moderadamente durável à podridão-branca (*Trametes versicolor* e *Pycnoporus sanguineus*) e podridão-marrom (*Gloeophyllum trabeum*). Madeira considerada imputrescível dentro da água.

Preservação: apresenta baixa permeabilidade às soluções preservantes em tratamento sob pressão, pois apresenta os poros parcialmente preenchidos por óleo-resina. O alburno é moderadamente fácil, mas o cerne é difícil de ser preservado pelos métodos banho quente-frio e a pressão (Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988).

Secagem: a madeira é de secagem moderadamente difícil, apresentando alta incidência de rachaduras e empenamentos durante a secagem ao ar, pela presença de gomas em seus espaços celulares. Na secagem em estufa, devem ser empregados programas moderados.

Trabalhabilidade: retém pregos e parafusos com firmeza, e não apresenta grandes dificuldades na colagem.

Outras Características

- Madeira ainda pouco utilizada no Brasil, em contraste com sua popularidade em outros países da América do Sul e do Caribe, podendo substituir o mogno (*Swietenia* spp.) e o cedro (*Cedrela* spp.) esteticamente.
- Características anatômicas da madeira dessa espécie podem ser observadas em Loureiro (1968), Paraná (1979) e Paula & Alves (1997).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de guanandi, é indicada para fabricação de móveis e usada em construção civil como caibros, ripas, rodapés, molduras, tábuas e embalagens; cabos de vassoura, cabos de ferramentas, implementos agrícolas; construção naval, em mastros para navios; construção pesada, parquete, carroçarias, marcenaria, carpintaria; dormentes, mourões, estacas, pontes, postes, embarcações, chapas e lâminas faqueadas decorativas.

A madeira do guanandi tem ótima aceitação na indústria de barris para depósito de vinho (Loureiro, 1968). Na Bolívia, é amplamente utilizada na fabricação de canoas, instrumentos caseiros e de vigas para a construção de casas (Killean et al., 1993).

Energia: madeira com teor moderadamente baixo de lignina, produzindo álcool, coque e carvão de qualidade regular (Paula, 1982).

Celulose e papel: madeira boa para produção de papel (Paula, 1982). Comprimento das fibras varia de 0,60 e 1,27 mm, sendo mais freqüente entre 0,90 a 1,20 mm (Chimelo et al., 1976).

Goma-resina: é exsudada pela casca. É amarela, espessa, aromática, de sabor acre e amargoso, com aplicações na veterinária.

Óleo: do fruto extrai-se óleo industrial com 44% de pureza (Boiteaux, 1947).

Saponina: há presença de saponina nas folhas.

Substâncias tanantes: folhas e casca apresentam tanino.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 7% de proteína bruta e 6% a 12% de tanino (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Apícola: as flores do guanandi são melíferas.

Medicinal: a casca e o látex do guanandi são usados na medicina popular e na veterinária. O chá das folhas e a infusão da casca do guanandi são muito empregados no tratamento do diabetes (Figueiredo, 1979).

No preparo do chá da casca, deve-se retirar a resina que vem flutuando na água (Berg, 1982). O látex ou resina do tronco (exsudado odorífero), chamado de bálsamo-de-landim, é vesicante e energizante, sendo indicado como anti-reumático e no tratamento de tumores e úlceras crônicas (Pasa et al., 2000).

O guanandi é indicado também como anti-séptico, em decocção para uso externo (Brandão, 1991). Em Mato Grosso, chás e banhos preparados com a casca do caule são utilizados como antiinflamatórios e no tratamento de varizes e de hemorróidas (Pasa et al., 2000).

Paisagístico: espécie usada em arborização de praças, ruas e avenidas; em países da América Central, é utilizada na arborização rodoviária. Os galhos são usados para sustentação de orquídeas.

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos do guanandi são muito procurados pela fauna (tucanos, veados e morcegos), seus principais dispersores, além de serem disseminados por hidrocoria (levados pelas águas pluviais e fluviais).

É indicado, principalmente, para restauração de mata ciliar em locais sujeitos a inundações periódicas de média a longa duração, bem como em solo encharcado por períodos que variam entre 3 a 4 meses anualmente Marques, 1994). É também indicado para plantio em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

Em experimentos no Estado de São Paulo, a porcentagem de falhas nos solos periodicamente úmidos/inundáveis foi abaixo de 5%, enquanto nos solos permanentemente úmidos e brejosos foi de 25% (Kageyama, 1992).

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 190 espécies de *Calophyllum* Linnaeus, espalhadas pelas regiões tropicais do mundo. A maioria dessas espécies é encontrada na região Indo-Malaia, Micronésia, Melanésia e nordeste da Austrália. Apenas oito espécies, aproximadamente, ocorrem na América Central e do Sul.

Calophyllum brasiliense é espécie polimorfa, sendo muito próxima de *Calophyllum antillanum* (Britt. & Walls) Standl., com distribuição nas Antilhas. *Calophyllum angulare* A. C. Sm., espécie própria de terra firme na Região Amazônica, atinge até 30 m de altura, também recebe a denominação de jacareúba e difere de *Calophyllum brasiliense* pelas inflorescências ferrugíneo-pulverulentas (Rizzini, 1971).

Guapuruvu

Schizolobium parahybae

Árvore (Brasília, DF)
Foto: Feliciano A. de Araújo

Árvore jovem (Santa Helena, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Plantio
(Santa Helena, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos e sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Guapuruvu

Schizolobium parahybae

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Schizolobium parahybae* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpinioideae (Leguminosae Caesalpinoideae).

Espécie: *Schizolobium parahybae* (Vellozo) S. F. Blake; Contrib. U. S. Nat. Herb. 20: 240, 1919.

Sinonímia botânica: *Cassia parahyba* Vellozo; *Schizolobium excelsum* Vogel; *Schizolobium parahybum* Blake.

Nomes vulgares: baageiro, bacuru, bageiro, ficha, guapiruvu e pau-de-canoa, no Estado de São Paulo; bacumbu; bacuparu; bacurubu, na Bahia, no Estado do Rio de Janeiro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; bacurubu-ficheira; bacuruva; bacuruvu, gapuruvu, garapuvu e igarapobu, em Santa Catarina; bandarra e guapururru, no Estado do Rio de Janeiro; beri; birosca, breu e guaperuvu, em Minas Gerais; bocurubu; bucuruva; espanador-do-céu; fava-divina, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; faveira; faveiro; ficheira, na Bahia e no Estado de São Paulo; ficheiro; gabiruvu; garapuva; guaburuvu; guaperubu; guapivuçu; guaporuva; guapububu; guapurubu; guarapuvu; guavirovo, no Rio Grande do Sul; paricá; pataqueira; pau-vintém; pau-de-tambor; pau-de-vintém, pinho e pino, na Bahia; pinho-branco; e pirosca.

Etimologia: *Schizolobium* significa "legume duro". O termo *parahybae*, se refere ao Rio Paraíba, onde a espécie foi vista pela primeira vez por Vellozo (Rodrigues, 1997).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 10 a 25 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 40 m de altura e 120 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, marcado por cicatrizes da afixação das folhas, podendo apresentar sapopemas. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: cimosa. Copa muito ampla, umbeliforme característica.

Casca: com espessura de até 5 mm. A casca externa é quase lisa, cinzenta quando adulta e verde quando jovem, provida de marcas conspícuas transversais ovaladas, em relevo, deixadas pela queda das folhas, e com presença de lenticelas. A casca interna é esbranquiçada, com textura fibrosa.

Folhas: alternas, compostas, de até 1 m de comprimento, bipinadas, com até 22 pares de pinas e pecíolo de até 15 cm.

Flores: grandes, vistosas, de pétalas vivamente amarelas, reunidas em racemos terminais de até 30 cm de comprimento.

Fruto: criptosâmara deiscente, obovado-oblongo, séssil, achatado, glabro, coriáceo ou sublenhoso, de coloração bege a marrom, quando completamente maduro e esverdeado quando imaturo, bivalvado, com valvas espatuladas, delgadas, lisas ou rugosas por fora e reticuladas na face interna, lembrando minúscula raquete de tênis, com 8,5 a 16 cm de comprimento e 3 a 6 cm de largura.

Na maturidade, as valvas se abrem, liberando a semente envolta pelo meso-endocarpo alado (Oliveira & Pereira, 1984). Contém geralmente uma semente, às vezes duas.

Semente: lisa, brilhante, oblonga-achatada, com tegumento duro, geralmente solitária, apical, envolta por envelope papiráceo de endocarpo (asa grande), medindo 2 a 3 cm de comprimento e 1,5 a 2 cm de largura.

Na parte basal lateral, encontra-se o hilo, a micrópila, um pequeno estrofíolo e a rafe. As sementes, semelhantes a fichas, justificam o nome popular ficheira, atribuído à árvore, em certas regiões do País (Marchiori, 1997).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas pequenas *Apis mellifera* (abelha-européia ou abelha-africanizada), *Friesella schrottkyi* (mirim-preguiça), *Plebeia remota* (mirins), *Paratrigona subnuda* (jataí-da-terra), *Tetragonisca angustula* (jataí) e *Trigona spinipes* (irapuá ou arapuá) (Morellato, 1991; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993), *Bombus morio* e *Bombus atratus* (mamangabas) (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Floração: de julho a novembro, no Estado de São Paulo; de agosto a novembro, no Estado do Rio de Janeiro; de setembro a outubro, em Minas Gerais; de setembro a dezembro, no Paraná; de outubro a dezembro, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de março até agosto, no Paraná; de abril a agosto, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul; de abril a outubro, no Estado de São Paulo e de julho a agosto, em Minas Gerais. A floração e a frutificação iniciam-se entre 6 a 8 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento e, autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 12°30' S na Bahia a 30°15' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 10 m (região litorânea) a 900 m de altitude, no Estado de São Paulo.

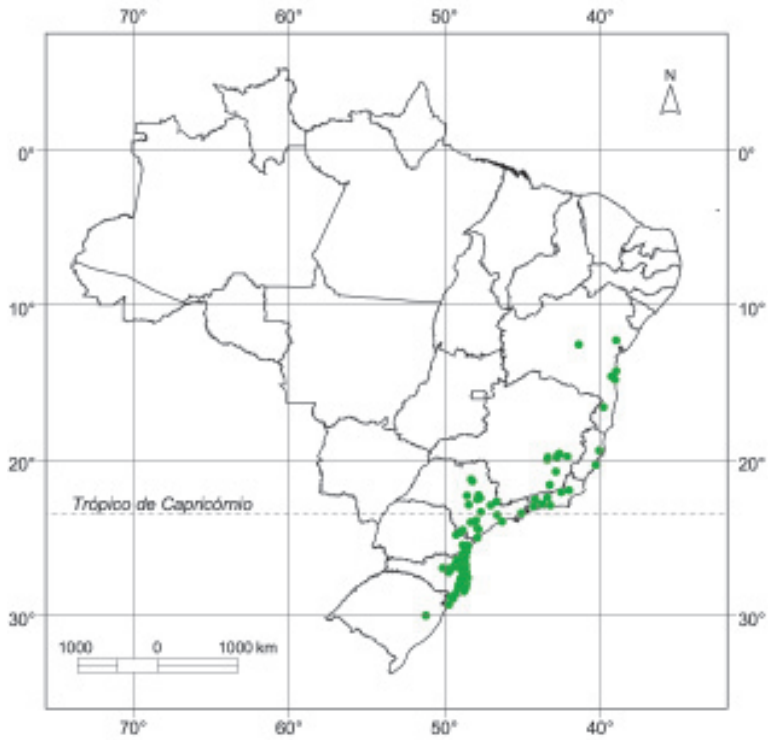
Distribuição geográfica: *Schizolobium parahybae* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 54):

- Bahia (Mello, 1973; Leão & Vinha, 1975; Lewis, 1987; Pinto et al., 1990; Oliveira et al., 2000).
- Espírito Santo (Jesus, 1988; Jesus, 1997).
- Minas Gerais (Mendonça Filho, 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Bortoluzzi et al., 1999).
- Paraná (Maack, 1968; Mattos, 1983; Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965; Laroche, 1978; Carauta & Rocha, 1988; Bloomfield et al., 1997b; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (no extremo litoral nordeste) (Rambo, 1953; Reitz et al., 1983).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Mattos, 1983; Reis et al., 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Nogueira, 1976; Kageyama, 1986; Dematteê et al., 1987; Matthes et al., 1988; Mainieri & Chimelo, 1989; Nicolini, 1990; Custódio Filho et al., 1992; Melo & Mantovani, 1994; Rossi, 1994).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Jesus, 1997) a secundária inicial.

Características sociológicas: o guapuruvu, além de ocorrer na floresta primária, é comum na vegetação secundária, dominando as capoeiras



Mapa 54. Locais identificados de ocorrência natural de guapuruvu (*Schizolobium parahybae*), no Brasil.

altas e florestas secundárias. Pode formar grupamentos densos em grandes clareiras florestais. É raro na floresta alta e densa. Não é árvore muito longeva.

Regiões fitoecológicas: *Schizolobium parahybae* é espécie característica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), principalmente na planície aluvial (Floresta Ombrófila Densa Aluvial) e do início das encostas (Floresta Ombrófila Densa Submontana), onde ocupa o dossel superior da floresta (Bigarella, 1978; Klein, 1979/1980; Oliveira et al., 2000).

No Estado de São Paulo, tem ocorrência espontânea (Nicolini, 1990) e subespontânea na Floresta Estacional Semidecidual (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Matthes et al., 1988).

Densidade: em levantamento fitossociológico, realizado no Estado de São Paulo, foram encontradas 45 árvores por hectare (Nastri et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.400 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul e no litoral do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste e na Bahia.

Deficiência hídrica: nula no litoral de Santa Catarina, Paraná, Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro; de pequena a moderada no inverno no Planalto do Centro e no leste do Estado de São Paulo; moderada, no inverno no leste de Minas Gerais, parte do Vale do Rio Paraíba, no Estado do Rio de Janeiro, no nordeste do Espírito Santo e na faixa costeira interior da Bahia, com estação seca até 4 meses.

Temperatura média anual: 18,8°C (Araranguá, SC) a 24,3°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais frio: 14°C (Araranguá, SC) a 22,1°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 23,1°C (Araranguá, SC) a 26,7°C (Ubatuba, SP).

Temperatura mínima absoluta: -3,4°C (Indaial, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 2; máximo absoluto de 5 geadas, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical de altitude (Cwb e Cwa) e, no litoral de Santa Catarina ao nordeste do Rio Grande do Sul, subtropical úmido (Cfa).

Solos

Duarte (1978) relata que *Schizolobium parahybae* apresenta pouca exigência no que concerne à

fertilidade química do solo, já que essa espécie ocorre naturalmente em todo o Vale do Paraíba, onde as terras são pobres em nutrientes, deficiência causada, em parte, pela exaustão conseqüente das culturas que datam dos tempos coloniais.

Entretanto, em plantios, o guapuruvu cresce melhor em solos de fertilidade química boa, profundos e úmidos, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa. Solos rasos, de baixa fertilidade, de textura arenosa ou demasiadamente secos são inadequados para essa espécie.

Sementes

Colheita e beneficiamento: as sementes devem ser coletadas antes da deiscência dos frutos, mas com os pedúnculos já secos (Guerra et al., 1982).

A produção de frutos do guapuruvu varia de acordo com a exposição da copa aos quatro pontos cardeais e é variável de ano para ano (Cândido, 1992). A extração da semente é feita manualmente.

Número de sementes por quilo: 500 (Pásztor, 1962/1963) a 673 (Alcalay et al., 1988).

Tratamento para superação da dormência: para superar a dormência tegumentar, recomendam-se os seguintes tratamentos:

- Imersão em água à temperatura inicial de 65°C, retirando-se da fonte de calor, com a permanência das sementes por 18 horas na mesma água.
- Imersão por 4 a 10 minutos em água fervente, deixando-se as sementes nessa água, fora do aquecimento, por 72 horas (Bianchetti & Ramos, 1981).
- Escarificação manual em material abrasivo, rompendo o tegumento da semente no lado oposto ao hilo (Guerra et al., 1982).
- Escarificação mecânica, e escarificação em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos.

Outros tratamentos recomendados são citados por Freitas e Cândido, 1972; Ledo, 1977; Duarte, 1978; Bianchetti & Ramos, 1981; Marchetti, 1984; Alcalay et al., 1988. Um método prático é deixar as sementes em água fervente por 2 minutos, e depois deixá-las na mesma água por 12 horas.

Araldi & Amaral (1977) recomendam para escala industrial, a escarificação mecânica, que consiste no atrito das sementes contra uma superfície abrasiva ou a raspagem de uma pequena parte do tegumento (Souza Cruz, 1992).

Longevidade e armazenamento: as sementes do guapuruvu apresentam comportamento ortodoxo ao armazenamento.

Sementes com faculdade germinativa inicial de 90% mantêm a viabilidade integral por 22 anos, em armazenamento em câmara fria (3°C a 5°C e 92% de UR).

Germinação em laboratório: a areia é o melhor substrato para germinação, nas temperaturas de 25°C ou 30°C (Ramos & Bianchetti, 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear uma semente a 2 cm de profundidade por recipiente (Longhi et al., 1984), que pode ser laminado de 18 cm de altura e 7 cm de diâmetro (Sturion, 1980), saco de polietileno, de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou em tubetes de polipropileno grande, para a produção de mudas de boa qualidade.

A semeadura direta no campo pode ser experimentada. A repicagem, caso necessária, pode ser feita 1 a 3 semanas após a germinação, ou quando atingirem 4 a 7 cm de altura.

Germinação: epígea, com início entre 5 a 35 dias após a semeadura. Se não for feito o tratamento de superação de dormência recomendado, as sementes germinam até 1 ano após a semeadura.

A germinação é alta, com média de 80%. O tempo em viveiro é, em média, 3 a 4 meses. Contudo, a partir de 2 meses, é possível a obtenção de mudas com boas características para serem transplantadas no local definitivo (Guerra et al., 1982).

Cuidados especiais: recomenda-se a adição de adubos orgânicos decompostos ao substrato, para a formação de mudas de guapuruvu (Nodari et al., 1984). Mudas com maior diâmetro do colo são produzidas sem sombreamento (Ferreira, 1977).

As melhores condições ambientais para o pleno desenvolvimento das mudas dessa espécie durante a fase de viveiro – com o mínimo de perda de biomassa – são proporcionadas por ambiente com incidência de insolação direta apenas na parte da manhã, quando as funções fisiológicas de crescimento das plantas são mais eficientes com relação ao uso da energia solar (Vieira et al., 1998).

Associação simbiótica: as raízes do guapuruvu não associam-se com *Rhizobium* (Campelo, 1976; Allen & Allen, 1981; Faria et al., 1984; Gaiad & Carpanezzi, 1984; Oliveira, 1999), nem apresentam fungos micorrízicos arbusculares.

Propagação vegetativa: a espécie multiplica-se também com facilidade por estacas de ramos finos (Heringer, 1947).

Características Silviculturais

O guapuruvu é uma espécie essencialmente heliófila. Ele não tolera baixas temperaturas. Contudo, sob condições microclimáticas, é medianamente tolerante ao frio.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, com fuste reto e ramificação só no alto. Apresenta desrama natural intensa, na fase jovem. A poda de condução é necessária somente nas plantas afetadas pelas geadas.

Métodos de regeneração: o guapuruvu pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro ou misto, principalmente no tutoramento de espécies secundárias a clímax.

Por apresentar crescimento rápido e copa ampla, recomenda-se espaçamento mínimo de 16 m^2 por planta ou densidade inicial não superior a 300 árvores por hectare (Embrapa, 1988). Essa espécie brota após corte, não só da base como em qualquer altura do tronco, principalmente quando afetada por geada.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para sistema silviagrícola, associado com culturas perenes como bananeira, ou de ciclo curto como a mandioca (Embrapa, 1988).

Nesse sistema, pode ser usado no Sul do Brasil, produzindo madeira para desdobro, com rotação provável para corte de 10 a 15 anos (Baggio & Carvalho, 1990).

O guapuruvu é recomendado, também, para proteção do cafeeiro contra geadas, no norte do Paraná. Foi plantado para sombrear os cacaueiros no sul da Bahia, mas não é espécie adequada para tal fim, pois em virtude de seu rápido crescimento e alto porte, em breve tempo atinge tal altura que não mais projeta a necessária sombra (Correa, 1926; Aguiar Sobrinho, 1996).

Crescimento e Produção

Quando em condições ambientais e de cultivo adequados, o guapuruvu é uma das espécies de mais rápido crescimento nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (Tabela 49), apresentando, também, forma retilínea. A produtividade volumétrica máxima registrada é 45 $m^3.ha^{-1}.ano$, aos 10 anos.

Na Argentina, uma parcela experimental em espaçamento de 2 x 2 m apresentou, 10 anos após o plantio, altura média de 21 m, diâmetro médio (DAP) de 20,4 cm e sobrevivência de 90% (Cozzo, 1962).

Estima-se, uma rotação a partir de 5 anos para industrialização de pasta para papel. Aos 20 anos, mediante espaçamento de 5 x 5 m, pode atingir 30 m de altura e 80 cm de DAP (Rizzini, 1971).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do guapuruvu é leve: 0,32 a 0,40 $g.cm^{-3}$ a 12% de umidade e 0,54 a 0,58 $g.cm^{-3}$ a 15% de umidade (Paula, 1980; Paula & Alves, 1997).

Massa específica básica: 0,27 $g.cm^{-3}$ (Silva et al., 1982; Jankowsky et al., 1990).

Cor: alburno branco-palha, não diferenciado do cerne, com manchas amareladas e rosadas.

Características gerais: superfície lisa ao tato, sedosa e irregularmente lustrosa; textura média a grossa, uniforme; grã irregular a reversa. Cheiro e sabor imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira com resistência baixa ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: apresenta alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a tratamentos sob pressão.

Secagem: madeira de fácil secagem, mas pode apresentar endurecimento superficial, se as condições de secagem forem drásticas.

Trabalhabilidade: fácil de ser cortada e beneficiada, apresentando um aspecto áspero após o acabamento. Todavia, há dificuldade na fixação de pregos e parafusos.

Outras Características

- A descrição anatômica da madeira do guapuruvu pode ser encontrada em Richter et al. (1974) e em Mainieri & Chimelo (1989).
- Pernía et al. (1998) observaram a presença de cristais prismáticos na madeira dessa espécie.
- Características físicas e mecânicas da madeira podem ser encontradas em Pereira & Mainieri (1957) e em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do guapuruvu pode ser usada como miolo de painéis compensados e na fabricação de portas, brinquedos, saltos para calçados, embalagens leves, aeromodelismo, pranchetas, embalagem de frutas; palitos para fósforos e lápis, peças para interior, taipa e piroga (canoa de um só tronco) para alto mar; na construção civil, pode ser usada também como forro, tabuado e obras internas.

Tabela 49. Crescimento de *Schizolobium parahybae* em experimentos em quatro Estados do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	100,0	4,88	10,0	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	12	3 x 3	56,0	15,37	25,8	16,30	LVdf
Coronel Pacheco, MG[3]	5	...	...	12,00	15,0	...	...
Cosmópolis, SP[4]	20	...	...	21,50	47,0	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[5]	10	3 x 2	90,7	11,79	19,6	26,90	LVdf
Fênix, PR[6]	2	2 x 2	88,4	7,00	10,4	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[7]	3	4 x 3	100,0	7,68	17,4	...	LVdf
Mamburê, PR[6]	3	2 x 2	85,9	6,23	11,4	...	LVdf
Osório, RS[8]	6	2 x 2	95,0	9,00	15,0	31,45	MTf
Paranaguá, PR(c)[9]	10	3 x 2	50,4	4,96	8,5	1,20	LVA
Quedas do Iguaçu, PR[10]	8	4 x 4	83,3	16,22	39,1	45,00	LVdf
Santa Helena, PR[11]	7	4 x 4	...	13,14	20,0	...	LVef
Santa Helena, PR[7]	8	4 x 3	93,3	14,00	23,4	23,30	LVef
Santa Helena, PR(d)[12]	10	3 x 3	43,7	18,50	34,4	41,80	LVef
Santa Helena, PR[7]	10	4 x 4	93,7	24,67	40,9	45,00	LVef
São Simão, SP[13]	7	4 x 2	...	15,40	22,0	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; MTf = Chernossolo Argilúvico férrico saprolitico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrici.
(c) Plantio em meia-encosta, na face Sul.
(d) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas / Werneck.
[2] Embrapa Florestas / Copel.
[3] Golfari,1975.
[4] Nogueira, 1977.
[5] Silva & Torres, 1992.
[6] Carvalho & Costa, 1981.
[7] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[8] Rosa, 1983.
[9] Embrapa Florestas.
[10] Embrapa Florestas / Araupel.
[11] Zelazowski et al., 1991.
[12] Itaipu Binacional.
[13] Moraes & Coelho (1982).

Richter et al. (1975) comprovaram a eficiência de chapas de compensado e laminados produzidos com a madeira dessa espécie, com possibilidades de emprego em móveis, fôrmas de concreto, caixotaria pesada e leve (geladeiras, congeladores, etc).

Segundo os autores, o baixo peso específico do material não representou queda proporcional nas propriedades mecânicas.

Energia: produz lenha de má qualidade (Nogueira, 1977), apresentando teor moderadamente baixo de lignina (Paula, 1980). Poder calorífico da madeira de 4.544 Kcal.kg (Silva et al., 1983).

Por apresentar debilidade básica muito baixa, essa espécie não é indicada para produção de carvão vegetal, pois certamente apresentaria baixa densidade e alta porosidade, friabilidade e higroscopicidade (Andrade & Carvalho, 1998).

Celulose e papel: madeira considerada excelente para fabricação de polpa e papel de fibra curta (Paula, 1980), levando ainda a vantagem de possuir madeira quase branca e mole (Rizzini, 1971). O comprimento da fibra varia de 1,10 mm a 1,59 mm.

No entanto, para a fabricação de papelão, há necessidade de se misturar a fibra com fibras mais longas de outras espécies, evitando, assim, queda de resistência e comprometimento do produto final.

Carboidratos: das sementes do guapuruvu se obtém uma goma endospérmica que possui um grupo de galactomananas com diversas proporções manose/galactose (Matos et al., 1998).

Substâncias tanantes: o guapuruvu contém tanino na casca, muito usado em curtume, para curtir couro.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 17% a 24% de proteína bruta e 5% a 9% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: as flores do guapuruvu fornecem pólen e néctar (Reis et al., 1992; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993), com 29% de açúcar e o mel é fluído e perfumado (Barros, 1960).

Medicinal: a casca tem propriedade terapêutica adstringente, sendo usada na medicina popular.

Paisagístico: espécie utilizada em parques, praças, jardins e na arborização de ruas, em passeio central amplo (Soares, 1982; Cesp, 1988; Lorenzi, 1992). Vantagens: as raízes, profundas, em solos permeáveis, causam poucos danos a muros e calçamentos.

Recomenda-se distância mínima de 2 m de paredes e muros. Restrição: no plantio em avenidas, a queda das folhas causa entupimento de entrada do esgoto, podendo causar alagamentos (Maixner & Ferreira, 1978).

Entretanto, tem sido utilizada em várias cidades brasileiras, entre as quais, Brasília, DF e Santa Maria, RS (Santos & Teixeira, 1990).

Reflorestamento para recuperação ambiental: os galhos do guapuruvu são preferidos para a nidificação do pássaro joão-de-barro (*Furnarius rufus*) (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

A espécie é recomendada também para restauração de mata ciliar em locais não sujeitos a inundação (Ferreira, 1983; Salvador, 1987; Salvador & Oliveira, 1989).

Principais Pragas e Doenças

A broca-da-madeira, *Acanthoderes jaspidea* (Coleoptera: Cerambycidae), é a principal praga do guapuruvu (Vila, 1965/1966). Sua maior atividade se restringe, principalmente, às árvores de crescimento rápido e à freqüência de ataque é maior nos primeiros 4 anos de vida das árvores.

A incidência é maior entre o verão e início do outono. Gallo et al. (1978) e Vila & Flechtmann (1970) mencionam como outras pragas: a coleobroca *Micrapate brasiliensis*; os serradores *Oncideres dejeani* e *Onciders saga* (Coleoptera, Cerambycidae); a mosca-da-madeira (*Rhaphiorhynchus pictus*), e ácaros.

Espécies Afins

O gênero *Schizolobium* Vogel, engloba duas espécies. *S. amazonicum* Ducke, conhecida por bandarra, guapuruvu-da-amazônia, paricá, paricá-grande ou pinho-cuiabano, que ocorre na Amazônia Brasileira, onde é árvore da floresta primária e secundária, de terra firme e várzea alta.

Essa espécie ocorre também na Bolívia, onde atinge até 40 m de altura, na idade adulta. Na Colômbia e no Peru é conhecida por serebó. Apresenta crescimento ainda mais rápido que o do mandiocão (ver Mandiocão).

Essa espécie é muito parecida com o guapuruvu (*S. parahybae*), atualmente procurada para plantio, principalmente em Rondônia, já que é muito usada na produção de lâminas interiores *corestock* de compensado (Dubois, 1986).

Guaraperê

Lamanonia ternata

Árvore (Colombo, PR)

Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores

Casca externa

Folhas

Frutos

Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Guaraperê

Lamanonia ternata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Lamanonia ternata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Rosales

Família: Cunoniaceae

Espécie: *Lamanonia ternata* Velloso; Fl. Flum.: 118, 1825.

Sinonímia botânica: *Belangera speciosa* Cambessèdes; *Belangera tomentosa* Cambessedes; *Lamanonia speciosa* (Cambessèdes) L. B. Smith.

Nomes vulgares no Brasil: açoita-cavalo, cedrilho, salgueiro, salgueiro-do-mato e três-folhas, em Minas Gerais; cajacatinga, em Pernambuco; cangabicho; canga-de-bicho; cangalheira; cangalheiro, no Estado de São Paulo; carne-de-vaca, no Rio Grande do Sul; carvalho, no Paraná; cedro-do-campo; guaperê, em Minas Gerais, no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; guareperê; maria-preta; sacopeba, em Santa Catarina; sacopema; e ubatinga, no Estado do Rio de Janeiro.

Etimologia: *Lamanonia* é em homenagem a Lamanon, companheiro de Peyroux nas viagens de circunavegação (Cuatrecasas & Smith, 1971); *ternata* vem do latim ternatus, que significa "ternado, dividido em três partes distintas", referindo-se ao folíolo (Zickel, 1989).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 3,5 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 80 cm de DAP, na idade adulta. No Nordeste brasileiro, atinge até 12 m de altura (Rizzini, 1976).

Tronco: cilíndrico, reto a suavemente inclinado, com lenticelas. Fuste geralmente curto, podendo atingir até 10 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, dicotômica a tricotômica. Copa larga a geralmente achatada, provida de folhagem pouco densa.

Casca: com espessura de até 17 mm. A casca externa é acastanhada a cinza-escura, sulcada, decompondo-se em fendas curtas (Ivanchechen, 1988). A casca interna é bege-rosada ou alaranjada.

Folhas: opostas, compostas, normalmente pentafoliadas, com disposição palmada e grandes estípulas membranáceas. Folíolos elíptico-lanceolados, densamente pilosos na face inferior, de ápice e base agudos, margem serrilhada e discolores, todos sésseis; o folíolo terminal mede 8 cm de comprimento, os demais são menores; o pecíolo mede até 3 cm de comprimento. Folhas de coloração avermelhada na primavera.

Flores: amarelas-esbranquiçadas, pequenas, reunidas em vistosas inflorescências racemosas axilares, medindo até 20 cm de comprimento, com 20 a 40 flores.

Fruto: cápsula lenhosa de deiscência septicida, bilocular, oblonga-elíptica, esverdeada, com 10 a 18 mm de comprimento e 3 a 5 mm de largura. Apresenta, em média, 38 sementes por fruto (Amorim, 1996).

Semente: oblonga, alada e laminar, com 2 a 6 mm de comprimento e 1 a 2 mm de largura, com núcleo seminal na base da asa.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: de agosto a outubro, no Distrito Federal; de outubro a fevereiro, no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; de novembro a dezembro, no Estado de São Paulo e, de março a abril, na Bahia.

Frutificação: os frutos amadurecem de dezembro a março, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; de janeiro a fevereiro, no Estado de São Paulo; de março a abril, no Paraná e, de maio a junho, no Distrito Federal. O processo reprodutivo inicia por volta dos 3 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 8°10' S em Pernambuco a 30° S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 60 m, no Paraná, a 1.650 m de altitude, no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Lamanonia ternata* ocorre de forma natural na Argentina (Biloni, 1965) e no Paraguai (Zickel, 1989).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 55):

- Bahia (Rizzini, 1976; Lima, 1982; Zickel, 1989; Stannard, 1995).
- Goiás (Zickel, 1989).
- Mato Grosso (Zickel, 1989).
- Minas Gerais (Giulietti et al., 1987; Zickel, 1989; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Vilela et al., 1994; Brandão et al., 1995; Carvalho et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Pedralli et al., 1997; Rodrigues, 1998).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Hatschbach & Nakamura, 1976; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Rotta, 1981; Zickel, 1989; Cervi et al., 1990; Silva & Marconi, 1990; Roderjan, 1994; Lacerda, 1999; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Pernambuco (Lima, 1970, Lyra, 1984; Zickel, 1989; Pereira et al., 1993).
- Estado do Rio de Janeiro (Araújo & Mattos Filho, 1981; Zickel, 1989).
- Rio Grande do Sul (Girardi & Porto, 1976; Reitz et al., 1983; Schneider et al., 1988; Zickel, 1989; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Cuatrecasas & Smith, 1971; Sohn, 1982; Zickel, 1989; Croce, 1991; Machado et al., 1992; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Barbosa et al., 1977/1978; Custódio Filho, 1989; Pagano et al., 1989a e b; Rodrigues et al., 1989; Zickel, 1989; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Robim et al., 1990; Morellato, 1991; Custódio Filho et al., 1992; Toledo Filho et al., 1997).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998; Silva Júnior, 1999; Sampaio et al., 2000).

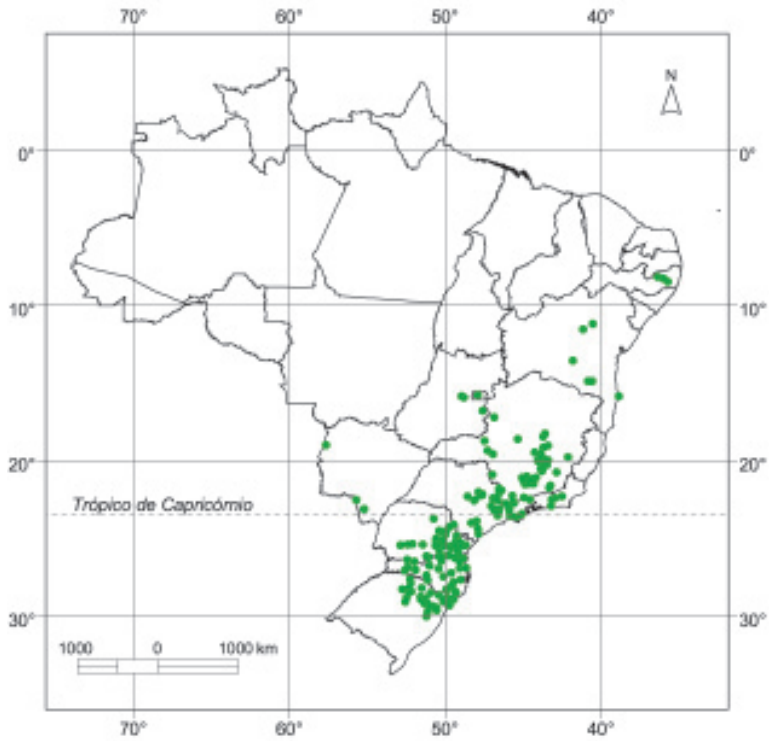
Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Castro Junior et al., 1997).

Características sociológicas: o guaraperê prefere áreas abertas e vegetação secundária, em capoeirões e na floresta secundária, onde encontra-se em touças, com até cinco troncos.

Regiões fitoecológicas: *Lamanonia ternata* é de origem antártica, encontrada principalmente no estrato intermediário e na vegetação secundária da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana e Submontana (Klein, 1982; Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990).

Ocorre, também, nos campos rupestres ou de altitude (Giulietti et al., 1987; Stannard, 1995); na Floresta Estacional Semidecidual Montana; na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Submontana (Klein, 1979/1980), Alto-Montana/Montana (Roderjan, 1994), e na restinga.



Mapa 55. Locais identificados de ocorrência natural de guaraperê (*Lamanonia ternata*), no Brasil.

Na Região Nordeste, ocorre esporadicamente nos encraves vegetacionais, conhecidos por brejos de altitude (Rizzini, 1976; Lima, 1982; Lyra, 1984).

Densidade: em levantamentos fitossociológicos realizados em mata de galeria, em Minas Gerais e no Distrito Federal, foram encontradas entre 1 a 4 árvores por hectare (Vilela et al., 1994; Morais et al., 2000

No Cerrado, no Estado de São Paulo, Toledo et al., (1989) encontraram dois exemplares por hectare.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 700 mm na Bahia a 2.300 mm no Estado do Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, e pequena a moderada, com estação seca até 5 meses,na Bahia e em Pernambuco, e forte, em Mato Grosso.

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 25°C (Corumbá, MS).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 27,2°C (Corumbá, MS).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): ocorre principalmente em clima temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb), e menos freqüentemente, em clima tropical (Af, Am e Aw).

Solos

Lamanonia ternata é uma espécie plástica quanto à ocupação de solos, não obstante ser mais freqüente em solos úmidos. Prefere solos com drenagem de boa a regular e com textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados maduros, mas fechados. Em seguida, devem ser postos em ambiente ventilado, para a deiscência e a extração manual.

Número de sementes por quilo: 1,5 milhão (Amorim, 1996).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes mantêm a viabilidade por 1 ano, em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear o guaraperê em sementeiras, e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser efetuada 2 a 4 semanas após a germinação. As plântulas dessa espécie apresentam sistema radicial pivotante, com raiz axial cilíndrica e abundante ramificação lateral.

Germinação: epígea, apresentando hipocótilo curto, com início entre 20 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é desuniforme e geralmente baixo, variando entre 5% e 15%. As mudas atingem porte adequado para plantio em cerca de 9 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O guaraperê é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de baixa a média intensidade e baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -11°C.

Hábito: irregular, com bifurcações, brotação lateral e basal. Necessita de poda de condução, bem como de desrama artificial periódica.

Métodos de regeneração: recomenda-se plantar o guaraperê em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na capoeira ou floresta secundária e plantada em linhas ou em grupos. Brota da touça após corte, geralmente com multitroncos.

Crescimento e Produção

O crescimento do guaraperê é lento (Tabela 50). O incremento médio máximo registrado foi de 2,45 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 5 anos, em Rolândia, PR.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do guaraperê é moderadamente densa (0,55 a 0,75 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Araújo & Mattos Filho, 1981; Paula & Alves, 1997).

Cor: o alburno de coloração bege a bege-claro-rosado, e o cerne bege-escuro, levemente rosado.

Características gerais: superfície lisa ao tato e com brilho pouco acentuado; textura fina; grã direita. Gosto e cheiro indistintos.

Outras características: a madeira geralmente apresenta alto teor de sílica (Teixeira, 1977).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: uso local, principalmente em serraria, marcenaria, tabuado em obras não expostas e na fabricação de lápis.

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie adequada para esse uso.

Substâncias tanantes: princípios taníferos da casca empregados em trabalhos rudimentares de curtição de couro.

Apícola: as flores do guaraperê são melíferas.

Medicinal: a casca do caule, quando usada na forma de banhos ou compressas, é adstringente e indicada na cura de feridas ou úlceras externas (Rodrigues, 1998).

Paisagístico: árvore ornamental, apropriada para parques, praças e arborização urbana (Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para restauração de mata ciliar, em locais sujeitos a inundações periódicas de curta duração.

Espécies Afins

Lamanonia Velloso é um gênero exclusivamente sul-americano, ocorrendo no Brasil, no Paraguai e na Argentina. Atualmente, esse gênero consta de cinco espécies (Zickel, 1988).

Tabela 50. Crescimento de *Lamanonia ternata* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (b)
Colombo (b)[1]	10	10 x 10	100,0	7,00	10,1	CHa
Foz do Iguaçu[2]	3	4 x 3	40,0	2,25	3,0	LVdf
Rolândia [3]	5	3 x 2,5	100,0	5,80	5,7	LVdf

(a) Plantio em capoeira alta, com abertura de faixas e plantio em grupos Anderson.
(b) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.

Guaricica

Vochysia bifalcata

Árvore (Antonina, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa e interna

Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Frutos

Sementes

Guaricica

Vochysia bifalcata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Vochysia bifalcata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Polygalales

Família: Vochysiaceae

Espécie: *Vochysia bifalcata* Warming; Mart. Fl. Bras. 13 (2): 84, 1875.

Sinonímia botânica: *Vochysia laurifolia* Warm.

Nomes vulgares: caixeta-do-interior, pau-de-vidro e pau-de-vinho, no Estado de São Paulo; canela-santa; morici e murici, em Minas Gerais; murici-vermelho, no Estado do Rio de Janeiro; pau-amarelo, no Paraná e no Estado de São Paulo; vinheiro, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Etimologia: *Vochysia* é uma latinização do nome vernacular vochy da planta na Guiana, aplicado por Aublet (1775), ao descrever *Vochy guianensis*, a espécie tipo do gênero e o mais antigo exemplar de *Vochysia* conhecido (Vianna, 1980); *bifalcata* significa "botão floral em forma de dupla foice".

Descrição

Forma: árvore perenifólia, com 10 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e de seção cilíndrica. Fuste com até 18 m de altura.

Ramificação: dicotômica e racemosa. Copa densifoliada e umbeliforme.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é de coloração acinzentada com manchas brancas, apresentando fissuras longitudinais e com descamação em placas irregulares. A casca interna é branco-amarelada.

Folhas: verticiladas, com três folhas por verticilo, subcoriáceas, margem inteira, glabras, brilhantes, verde-amareladas, com 8 a 15 cm de comprimento e 2 a 4 cm de largura; pecíolo glabro ou com pêlos esparsos, canaliculado, com 0,5 a 1,5 cm de comprimento.

Flores: de coloração amarela, vistosas, reunidas em inflorescência em cachos terminais de 9 a 40 cm de comprimento.

Fruto: cápsula lenhosa de coloração marrom, coriácea, trígona, com deiscência loculicida dorsal, medindo 2,5 a 4 cm de comprimento. Há três sementes em cada fruto.

Semente: alada, de coloração marrom-escura, uma por lóculo, com núcleo seminal basal, com 3 cm de comprimento, incluindo a asa.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas, destacando-se a abelha-mandaçaia *(Melipona quadifrasciata)* e a abelha-mamangava *(Bombus morio)*, borboletas e outros insetos (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Floração: de novembro a março, no Estado do Rio de Janeiro e no Paraná; de janeiro a março, no Estado de São Paulo e de fevereiro a abril, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de novembro a dezembro, no Paraná; de março a julho, no Estado do Rio de Janeiro e em agosto, no Estado São Paulo. A guaricica apresenta abundante frutificação anual.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 20°50' S em Minas Gerais a 26°30' S em Santa Catarina.

Variação altitudinal: de 10 m na região litorânea do Paraná e na Região Sudeste, a 400 m de altitude no Paraná, 650 m em Minas Gerais, 900 m no Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945) e atingindo 1.100 m no Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Distribuição geográfica: *Vochysia bifalcata* é encontrada de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 56):

- Minas Gerais (Negrelle, 1988).
- Paraná (Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Viana, 1980; Inoue et al., 1984; Negrelle, 1988; Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Vianna, 1980).
- Santa Catarina (Vianna & Martins, 1999).
- Estado de São Paulo (Baitello et al., 1978; Vianna, 1980; Pastore, 1987; Matthes et al., 1988; Melo & Mantovani, 1994; Torezan, 1995; Lorenzi, 1998; Barbosa & Yamamoto, 2000).

Mapa 56. Locais identificados de ocorrência natural de guaricica (*Vochysia bifalcata*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial.

Características sociológicas: é espécie comum na vegetação secundária, onde forma agrupamentos densos, dominando a fase de capoeira e capoeirão.

Em florestas secundárias, se instala na fase de capoeira, sendo espécie dominante até a fase de capoeirão. Pode ocorrer na floresta primária alterada.

A idade média da guaricica pode atingir 30 anos, mas a partir de 20 anos (DAP = 80 cm) pode começar a morrer. Por contagem dos anéis de crescimento, confirmou-se a idade de 30 anos (DAP = 100 cm) em algumas árvores.

Regiões fitoecológicas: *Vochysia bifalcata* é espécie característica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações das terras baixas e Submontana, ocupando o estrato superior e intermediário, sendo abundante e freqüente.

No Estado de São Paulo, ocorre também na Floresta Estacional Semidecidual, onde é rara (Matthes et al., 1988).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm em Minas Gerais e Estado do Rio de Janeiro a 2.200 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no litoral do Paraná, do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no litoral do Paraná, Estado de São Paulo, parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro e Serra da Cantareira, SP e Serra dos Órgãos, RJ; de pequena a moderada no inverno, no leste do Estado de São Paulo.

Temperatura média anual: 17,2°C (Nova Friburgo, RJ) a 22,6°C (Parati, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 13,7°C (Teresópolis, RJ) a 19,1°C (Parati, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 21,3°C (Nova Friburgo, RJ) a 25,5°C (Parati, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -1,4°C (Teresópolis, RJ).

Número de geadas por ano: máximo absoluto de cinco geadas, mas predominantemente sem geadas ou poucas.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Vochysia bifalcata ocorre principalmente em Cambissolos, nas encostas e menos freqüente em solos aluviais da planície quaternária. Esses solos são úmidos, mas bem drenados, com textura que varia de arenosa a franca.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados ainda fechados, pois ao atingirem a maturação, abrem-se e as sementes são dispersas pelo vento. A abertura dos frutos deve ser feita em ambiente ventilado.

A extração das sementes pode ser feita manualmente, batendo-se os frutos. Por ocasião da semeadura, recomenda-se retirar a asa da semente.

Número de sementes por quilo: 11.500 a 23.500 (Lorenzi, 1998).

Tratamento para superação da dormência: apresenta leve dormência tegumentar, que pode ser superada por imersão em água à temperatura ambiente, por 24 horas.

Longevidade e armazenamento: a semente da guaricica perde a viabilidade após 6 meses, em condições de ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

Recomenda-se, sempre que necessário, que a repicagem seja feita 4 a 6 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 20 a 50 dias após a semeadura. O poder germinativo é baixo e irregular (22% a 50%). O tempo mínimo em viveiro é de 6 meses.

As mudas são formadas por uma raiz pivotante muito desenvolvida em comprimento e espessura, da qual saem umas poucas raízes laterais, curtas e bem mais finas.

Cuidados especiais: no viveiro da Embrapa Florestas, em terra de subsolo, observou-se heterogeneidade entre as plântulas, atraso no crescimento e uma taxa considerável de mortalidade, em função de problemas de viveiro e de características das raízes das mudas.

Associação simbiótica: deve ser investigada presença de fungos micorrízicos arbusculares nas raízes dessa espécie.

Características Silviculturais

A guaricica é uma espécie heliófila e não tolera temperaturas baixas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial com ramificação leve, até a fase juvenil. Observa-se desrama natural satisfatória em maciço e insatisfatória em espaçamento largo, sendo recomendada poda.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, é o sistema indicado, em função de suas exigências ecológicas. É recomendada, também, no tutoramento de espécies secundárias e de clímax. Essa espécie brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

Há poucas informações sobre crescimento da guaricica em plantios experimentais. Essa espécie foi testada em Foz do Iguaçu, PR, mas houve mortalidade total. No entanto, ela apresenta crescimento rápido em altura e em diâmetro, em regeneração natural.

A baixa sobrevivência, em Dona Ema, SC, é atribuída aos danos pela geada de 1991, quando a temperatura mínima chegou a -5°C, na relva.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da guaricica é moderadamente densa (0,50 a 0,65 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Mainieri, 1970).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração rósea-pálida, com manchas esbranquiçadas.

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato; textura grosseira; grã direita. Cheiro e gosto indistintos.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de guaricica pode ser usada na fabricação de brinquedos, embalagens leves, em caixotaria, tábuas, obras de acabamento interno e externo, e na confecção de remos.

No Paraná, a madeira dessa espécie é apreciada para laminados. Em Antonina, no litoral do Paraná, informações obtidas em serrarias indicam a possibilidade de se fazer a laminação (tora crua).

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie adequada para este uso.

Bebida: a seiva, denominada "vinho de guaricica" é bebida in natura pelos habitantes da planície litorânea e da Serra do Mar, no Paraná (Negrelle, 1988).

Alimentação animal: a forragem da guaricica apresenta 9% a 10% de proteína bruta e 3,5% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: as flores da guaricica são melíferas (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Paisagístico: espécie ornamental, com flores amarelas vistosas, utilizada na arborização urbana em Curitiba (Negrelle, 1988) e recomendada para parques (Silveira, 1986; Lorenzi, 1998).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para revegetação e recuperação de terrenos erodidos e de encostas degradadas.

Principais Pragas e Doenças

Árvores a partir de 20 anos começam a exsudar a seiva ('vinho') e apresentar gomose. Essa doença provoca lesões necróticas no tronco, sendo que o sintoma mais característico é uma abundante exsudação gomosa através da casca, raízes, troncos, ou galhos, cuja incidência tende a aumentar com a idade do povoamento.

Espécies Afins

O gênero *Vochysia* Aublet. compreende cerca de cem espécies que ocorrem desde o sul do México até o Sul do Brasil, sobretudo na Região Amazônica. Dentre essas cem espécies, cerca de 80 ocorrem no Brasil, devendo ser citadas:

- *Vochysia divergens* Martius, conhecida por cambará-de-mato-grosso ou cambará-de-casca-amarela, cuja madeira atualmente é muito utilizada para diversos fins, ocorrendo no Brasil Central e em Mato Grosso.
- *Vochysia maxima* Ducke, conhecida por quaruba-da-amazônia, também produz madeira de valor. É uma das maiores árvores do Brasil, atingindo aproximadamente 60 m de altura.
- *Vochysia tucanorum* Martius, comum no Cerrado, é conhecida principalmente por pau-de-tucano.

Vochysia bifalcata é freqüentemente confundida com *V. magnifica* Warm. Essa última pode ser reconhecida pelo ápice arredondado ou obtuso dos botões florais e pelo número menor de nervuras secundárias, que são também mais separadas entre si (Vianna, 1980).

Guaritá

Astronium graveolens

Árvore (Diamante Norte, PR)
Foto: Arnaldo O. Soares

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Folhas
Foto: Arnaldo O. Soares

Casca externa
Foto: Arnaldo O. Soares

Guaritá

Astronium graveolens

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Astronium graveolens* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Anacardiaceae

Espécie: *Astronium graveolens* Jacquin; Select. Stirp. Amer. Hist. Linn. Syst. Deter. 261, 1763.

Nomes vulgares: aderne, aderno, garibu-preto e gibatão, no Espírito Santo; aroeira, no Paraná; aroeirão, gonçalo, pau-ferro e quebra-machado, em Minas Gerais; chibatão e chuatã no Estado de São Paulo; gonçalo-alves, na Bahia e no Estado de São Paulo.

Etimologia: *Astronium* vem de astro (fruto com cinco sépalas em estrela); *graveolens* provém do cheiro forte da planta.

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 20 m de altura e com 40 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, raramente aparecendo ocos, apresentando sapopemas na base do tronco. Fuste geralmente muito longo, podendo passar facilmente de 15 m, até 20 m de comprimento.

Ramificacão: dicotômica. Apresenta copa muito pequena (em altura e largura) em relação ao tronco, com folhagem apresentando uma tonalidade laranja-avermelhada de bonito efeito nos meses de agosto e setembro, o que ajuda na identificação da planta mesmo à distância, nessa época.

Casca: fina, com espessura de até 5 mm. A casca externa é lisa, não deiscente e de cor cinza-azulada, importante para seu pronto reconhecimento.

Folhas: compostas imparipinadas, sustentadas por pecíolo de 13 a 15 cm, com 4 a 7 pares de folíolos glabros, obliquamente ovados-oblongos, acuminados ou agudos, fino-denteados e de tamanhos desiguais.

Os maiores com 6 a 8 cm de comprimento e os menores com 3 a 4 cm, dotados de cheiro característico de manga (terebintina). Folíolos com margem crenada ou serreada, com nervuras bem desenvolvidas, esbranquiçadas e salientes no lado inferior.

Flores: vermelhas ou rosa, em panículas axilares.

Fruto: baga fusiforme, endocarpo mais ou menos delicado, com superfície lisa.

Semente: alada e alongada.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: preferencialmente as abelhas, podendo participar, também, diversos insetos pequenos (Morellato, 1991).

Floração: de junho a outubro, no Estado de São Paulo, com a planta totalmente despida de folhas, e de julho a agosto, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a setembro, em Minas Gerais, e de setembro a novembro, no Estado de São Paulo. As primeiras sementes surgem por volta dos 15 aos 20 anos.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica. Podem ser encontrados guaritás inclusive em matas secundárias e mais raramente em locais isolados, pela dispersão pelo vento.

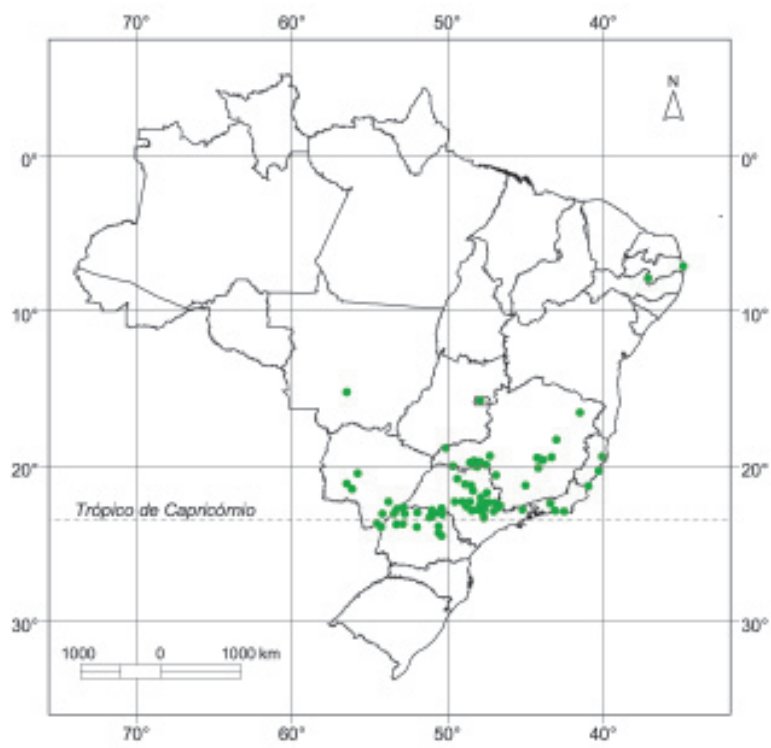
Ocorrência Natural

Latitude: 7º S na Paraíba a 24º20' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 30 m, no Espírito Santo a 900 m de altitude, no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Astronium graveolens* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 57):

- Bahia (Mello, 1968/1969).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Durigan, 1992; Jesus, 1997; Rizzini et al., 1997).
- Goiás (Silva Júnior et al., 1998).
- Mato Grosso do Sul (Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Carvalho et al., 1996; Bernardo, 1997; Brina, 1998; Coraiola, 1999; Carvalho et al., 1999; Carvalho et al., 2000).
- Paraíba (Gadelha Neto & Barbosa, 1998).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Klein, 1985; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Silva, 1990; Silva et al., 1995; Souza et al., 1997).
- Estado do Rio de Janeiro (Sá, 1996; Bloomfield et al., 1997b; Costa et al., 2000).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976;



Mapa 57. Locais identificados de ocorrência natural de guaritá (*Astronium graveolens*), no Brasil.

Assumpção et al., 1982; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Mantovani et al., 1989; Vieira et al., 1989; Nicolini, 1990; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Rozza & Rodrigues, 1996; Nave et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Nóbrega et al., 2000; Toledo et al., 2000; Tomasetto et al., 2000).

Essa espécie não ocorre no Maranhão e no Rio Grande do Sul, como afirmam Ribeiro (1971) e Lorenzi (1992), respectivamente.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Jesus, 1997) a secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o guaritá ocorre com freqüência baixa, no interior da floresta. Sua ocorrência não é muito freqüente a céu aberto, mas quando isso acontece, a árvore é mais baixa e com tronco liso.

Seu aparecimento acontece em culturas de café, eucalipto, etc. Árvore longeva, ocorrendo geralmente em agrupamentos descontínuos em terrenos rochosos e secos.

Regiões fitoecológicas: *Astronium graveolens* é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana, onde ocupa o estrato emergente, sendo comum na floresta ciliar da Bacia do Rio Tibagi, no norte do Paraná (Soares-Silva et al., 1992). É também encontrada na Floresta Estacional Decidual Submontana, no Baixo Paranaíba (Carvalho et al., 1999); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação das Terras Baixas ou Floresta Pluvial de Tabuleiro, em Linhares, ES (Durigan, 1992; Peixoto et al., 1995; Rizzini et al., 1997), na restinga, em Saquarema, RJ (Sá, 1996), e no Cerradão (Nave et al., 1997).

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas nove árvores por hectare dessa espécie, na encosta da área (Toledo Filho et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm a 2.200 mm, na Paraíba.

Regime de precipitações: chuvas periódicas, concentradas no verão.

Deficiência hídrica: moderada, com estação seca até 3 meses, no norte do Espírito Santo e 6 meses, na Paraíba.

Temperatura média anual: 18,3ºC (Telêmaco Borba, PR) a 26,1ºC (João Pessoa, PB).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5ºC (Telêmaco Borba, PR) a 23,7ºC (João Pessoa, PB).

Temperatura média do mês mais quente: 22,4ºC (Telêmaco Borba, PR) a 28,2ºC (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -5ºC (Telêmaco Borba, PR).

Número de geadas por ano: médio, de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, no Paraná, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Am e Aw); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa).

Solos

O guaritá ocorre naturalmente tanto em Nitossolo Vermelho eutroférrico (Terra roxa estruturada), com textura argilosa, no norte do Paraná, como em cerradões, em solos rasos ou profundos, sobretudo em solos enxutos e de rápida drenagem.

Contudo, o guaritá é considerado espécie indicadora de solos de fertilidade química baixa, com textura arenosa (Klein, 1985).

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore, quando iniciarem a queda espontânea.

Devido à facilidade com que são levados pelo vento, no processo de colheita, deve-se cortar toda a inflorescência com cuidado, e em dias sem vento. Após o início da maturação, todos os frutos caem em menos de 1 semana.

Após a colheita, levar os frutos ao sol para secar e facilitar a remoção manual das sépalas aderentes.

A separação da semente dos frutos é praticamente impossível, devendo-se utilizar, para a semeadura, os frutos sem as sépalas, como se fossem sementes.

Número de sementes por quilo: 15.000 (Toledo Filho & Parente, 1988) a 31.800 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que a semente dessa espécie não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: sua viabilidade em armazenamento, em condições de ambiente, não controladas, não ultrapassa 4 meses (Lorenzi, 1992). Mas, se armazenadas em ambiente frio (5ºC), as sementes são relativamente duráveis (Durigan et al., 1997).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem pode ser feita a partir de 4 semanas após a germinação. Após a repicagem, as mudas devem ser levadas para canteiros semi-sombreados.

Germinação: cripto-epígea (Santin, 1991), com início entre 8 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é geralmente alto, acima de 80%.

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: recomenda-se, como substrato para enchimento dos recipientes, uma mistura de solo organo-argiloso (Lorenzi, 1992); e mudas de raiz nua apresentam pegamento muito bom, e tal fato ocorre em plantas de até 1 m de altura ou mais.

Associação simbiótica: as mudas de guaritá são altamente dependentes das associações com fungos micorrízicos arbusculares (Nisizaki & Zangaro Filho, 1996).

Características Silviculturais

O guaritá é uma espécie semi-heliófila; medianamente tolerante às geadas. Contudo, segundo Nogueira (1977) é resistente às geadas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, com desrama e cicatrização satisfatórias.

Métodos de regeneração: o guaritá é inadequado para plantio puro, a pleno sol. Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras. Também pode ser estabelecido em vegetação matricial arbórea, com a abertura de faixas. Ele brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: o guaritá é poupado de corte, principalmente nas lavouras de café e nas pastagens do Estado de São Paulo e norte do Paraná (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Conservação de Recursos Genéticos

Astronium graveolens corre risco de extinção, estando na lista das espécies para conservação genética no Estado de São Paulo (Siqueira & Nogueira, 1992).

Crescimento e Produção

Apresenta crescimento lento (Nogueira, 1977) a moderado, atingindo 2 a 3 m de altura aos 2 anos (Lorenzi, 1992). Em Cosmópolis, SP, árvores com 20 anos apresentaram altura média de 10,50 m e DAP de 10,5 cm (Nogueira, 1977); em Ilha Solteira, SP, em plantio misto apresentou, aos 12 meses, altura média de 1,25 m (Santarelli, 1990).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do guaritá é densa (0,97 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: cerne de coloração uniforme e bem diferenciado do alburno, bege-rosado quando recém-polido, escurecendo para castanho-avermelhado quando exposto ao ar. Madeira rosa-clara quando recém-cortada, chegando até ao vermelho, com veios mais escuros quando exposta ao sol. Alburno de cor branco-amarelada, com cerca de 7 cm de largura, sendo 2 cm de transição alburno — cerne.

Características gerais: superfície lisa ao tato e de pouco brilho, textura média; grã ligeiramente inclinada; cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: de grande durabilidade quando exposta, bem como fincada na terra ou dentro da água. A madeira das árvores maduras é muito mais durável que a das mais novas.

Madeira resistente ao ataque de organismos xilófagos (Mainieri & Chimelo, 1989). Estacas soterradas por 20 anos indicam que a vida média da madeira dessa espécie é inferior a 12 anos (Rocha et al., 2000).

Preservação: madeira impermeável às soluções preservantes, quando submetida a impregnação sob pressão.

Outras Características

- Nas árvores novas e em indivíduos de até 40 cm de DAP a quantidade de alburno é muito grande.
- A madeira do guaritá é difícil de partir e desprende uma seiva com cheiro muito forte (Salvador & Oliveira, 1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do cerne do guaritá pode ser usada para acabamentos internos em construções externas, como dormentes, mourões, postes, esquadrias, cruzetas, estruturas,

folhas faqueadas, vagões e carrocerias, móveis, lambris, peças torneadas, tacos e tábuas para assoalho, etc.

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Outros Usos

Apícola: as flores do guaritá são melíferas (Salvador & Oliveira, 1989).

Medicinal: a casca dessa espécie possui propriedades medicinais (Salvador & Oliveira, 1989).

Paisagístico: a árvore apresenta características ornamentais que a recomendam para paisagismo, principalmente para a arborização de parques, grandes jardins e praças públicas (Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para restauração de mata ciliar em solo periodicamente úmido. Tolera inundações periódicas de rápida duração (Salvador, 1987).

Principais Pragas

Árvores recém-derrubadas são atacadas por coleópteros que provocam furos que atingem o cerne (Heringer & Ferreira, 1973). Isso também ocorre nas árvores em pé. Sem dúvida, esse fato é explicado pelo alburno pronunciado.

Espécies Afins

O genêro *Astronium* Jacq. apresenta aproximadamente dez espécies do México à Argentina (Barkley, 1968); é muitíssimo importante no Brasil, só não ocorrendo naturalmente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

No Rio Grande do Sul, ocorre *Myracrodruon balansae*, anteriormente conhecida por *A. balansae*. *A. graveolens* é espécie bastante próxima de *A. fraxinifolium* Schott, de quem era considerada sinônimo.

Astronium fraxinifolium apresenta flores amarelo-esverdeadas e folíolos pubescentes quando novos e oblongos.

Imbuia

Ocotea porosa

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Vera L. Eifler

Cadeira de imbuia
(Irati, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Imbuia

Ocotea porosa

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Ocotea porosa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Magnoliales

Família: Lauraceae

Espécie: *Ocotea porosa* (Nees et Martius ex. Nees) J. Angely; Contr. Est. Fl. Paraná 4:9, 1956.

Sinonímia botânica: *Oreodaphne porosa* Nees et Martius ex Nees; *Phoebe porosa* (Nees & Martius) Mez.

Nomes vulgares: canela-broto, canela-preta, imbuia-clara e imbuia-escura, no Paraná; canela-embuia, no Estado de São Paulo; canela-imbuia, no Paraná e no Estado de São Paulo; canela-de-imbuia, na Bahia; embuia, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; imbuia-amarela; imbuia-brasina; imbuia-lisa; imbuia-parda; imbuia-preta; imbuia-rajada; imbuia-revessa; imbuia-zebrina; e umbuia.

Etimologia: *Ocotea* é nome popular na Guiana; *porosa* é porque a madeira apresenta poros.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia a semidecídua (Marchiori, 1997), com 10 a 20 m de altura e 50 a 150 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 320 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Tronco: tortuoso, irregular, com excrescências globosas típicas, "os-papos-de-imbuia". Fuste comumente curto, normalmente até 6 m de comprimento e excepcionalmente até 11 m.

Ramificação: cimosa e dicotômica. Copa ampla e arredondada, pouco densa, com folhagem verde-clara característica.

Casca: grossa, com espessura de até 35 mm. A casca externa varia conforme a idade da árvore; nas árvores velhas, com fissuras profundas, desprende-se em placas irregulares, deixando cicatrizes côncavas.

Nas árvores novas, apresenta coloração cinzenta (até 50 cm de DAP) e as fissuras são leves,

numerosas, desprendendo-se em lâminas pequenas e retangulares. A casca interna é de cor bege a salmão e odor forte, com oxidação rápida (Ivanchechen, 1988).

Folhas: simples, alternas, oblongo-lanceoladas, coriáceas, inteiras, com 6 a 10 cm de comprimento e 2 a 4 cm de largura. As nervuras maiores são basais.

As folhas apresentam 2 ou 3 domácias alongadas em forma de bolsa, na face inferior, na inserção das nervuras secundárias basais.

Flores: pequenas, branco-amareladas, com o cálice densamente revestido de pêlos dourados, dispostos em racemos simples axilares, com 2 a 4 cm de comprimento.

Fruto: drupa globosa (Kuniyoshi, 1983) ou baga elíptico-globosa (Pedralli, 1986), unilocular, monospérmica, com superfície lisa lustrosa, de cor roxo-escura a vermelho-arroxeada, com pequenos pontos vermelhos a roxos, com ápice mucronado, base arredondadas, e com cicatriz circular.

Cúpula carnosa em forma de disco, reduzida, com as bordas recortadas, de 13 a 17 mm de diâmetro (Kuniyoshi, 1983).

Semente: castanha com superfície lisa, contendo numerosas estrias, medindo 12 a 20 mm de diâmetro. A amêndoa divide-se em duas metades semiglobulosas.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: especialmente as abelhas.

Floração: de agosto a dezembro, no Estado do Rio de Janeiro (Costa et al, 1992); de setembro a novembro, no Estado de São Paulo; de outubro a dezembro, no Paraná e em Santa Catarina.

Frutificação: os frutos amadurecem de novembro a março, no Estado de São Paulo; de fevereiro a março, no Estado do Rio de Janeiro; de fevereiro a abril, no Paraná; de abril a maio, no Rio Grande do Sul e, em maio, em Minas Gerais.

O processo reprodutivo inicia aos 6 anos após plantio em solos férteis, em Campo Mourão, PR, ou a partir de 13 anos em solos de baixa fertilidade química, em Piraí do Sul, PR (Grodzki, 1986).

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente aves e mamíferos.

Ocorrência Natural

Latitude: 22°30' S em Minas Gerais a 30°01' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 400 m no Rio Grande do Sul a 1.800 m de altitude no Estado do Rio de Janeiro.

Distribuição geográfica: *Ocotea porosa* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 58):

- Goiás (Pedralli, 1986).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1993).
- Paraná (Martins, 1944; Dombrowski & Kuniyoshi, 1967; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Occhioni & Hastschbach, 1972; Carvalho, 1978; Vattimo, 1979; Carvalho, 1980; Longhi, 1980; Inoue et al., 1984; Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990; Soares-Silva et al., 1992; Takeda et al., 1998; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Vattimo, 1953; Costa et al., 1992), no Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983; Aguiar et al., 1986; Pedralli, 1986).
- Santa Catarina (Reitz et al.,1978; Pedralli, 1986; Croce, 1991; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Baitello & Aguiar, 1982; Silva & Leitão Filho, 1982).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Dias et al., 1998) ou clímax tolerante à sombra.

Características sociológicas: às vezes, a imbuia comporta-se como espécie secundária, infiltrando-se nas florestas mais abertas e em capoeirões. É, possivelmente, a espécie arbórea mais longeva da Floresta de Araucária, podendo ultrapassar os 500 anos de idade.

Em Santa Catarina, encontrou-se um exemplar de mais de 2.700 anos, que deu 31 m^3 de madeira (Instituto..., 1971).

Regiões fitoecológicas: *Ocotea porosa* é espécie característica da Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), onde ocupa o segundo andar do dossel, formando, às vezes, populações densas, os chamados imbuiais (Silva & Marconi, 1990).

Essa espécie ocorre de forma muito rara no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) (Klein, 1979/1980).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.300 mm no Paraná.

Mapa 58. Locais identificados de ocorrência natural de imbuia (*Ocotea porosa*), no Brasil.

Regime de precipitações: chuvas uniforme distribuídas, no Sul do Brasil, a periódicas, no Estado do Rio de Janeiro e no sul de Minas Gerais.

Deficiência hídrica: nula, sem estação seca definida, na Região Sul e na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, a pequena no sul de Minas Gerais e no sul do Estado de São Paulo.

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 21,8°C (Ibiporã, PR).

Temperatura média do mês mais frio: 9,4°C (São Joaquim, SC) a 18°C (Ibiporã, PR).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 24,9°C (São Paulo, SP).

Temperatura mínima absoluta: -10,4°C (Caçador, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido: Cfa (menor área); temperado úmido: Cfb (maior área) e subtropical de altitude: Cwb (no sul de Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro e na Cidade de São Paulo, SP).

Solos

Ocotea porosa ocorre naturalmente em diversos tipos de solos. Em solos de baixa fertilidade química, com altos teores de alumínio (Al) e em solos com fertilidade química entre média e elevada.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, como férteis, profundos, bem drenados e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta deve ser feita quando o fruto passa da coloração verde para a violácea. Os frutos da imbuia são geralmente coletados embaixo da árvore, onde são mais facilmente despolpados manualmente, com a simples pressão dos dedos, quando ainda frescos e úmidos, ou então devem ser colocados num tambor com água e macerados.

Em seguida, devem ser postos em peneiras e secos em ambiente ventilado. Observa-se, por ocasião da coleta, que muitos frutos já estão livres da parte carnosa. Esse beneficiamento natural é feito por formigas ou pássaros.

Número de sementes por quilo: 400 (Pásztor, 1962/1963) a 780 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: a semente da imbuia apresenta forte dormência tegumentar, sendo recomendados tratamento por escarificação mecânica e tratamento por estratificação em areia ou serragem úmida.

Uma recomendação prática consiste em colocar as sementes molhadas num local com insolação

direta. Após a secagem, o tegumento rompe-se facilmente e as sementes podem ser semeadas (Carvalho, 1978).

Para pequenas quantidades de sementes, recomenda-se retirar o tegumento e semear a semente nua. Essa operação abrevia a germinação.

Longevidade e armazenamento: as sementes da imbuia apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento, apresentando teor de umidade elevado. Sementes com faculdade germinativa inicial de 65%, armazenadas em sacos de papel kraft em laboratório e em câmara fria, aos 12 meses, apresentaram germinação de 7,2% e 1%, respectivamente (Carvalho, 1978).

Produção de Mudas

Semeadura: podem ser semeadas duas sementes em saco de polietileno com dimensão mínima de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

Quando necessária, a repicagem pode ser feita logo após emissão do hipocótilo ou até 3 semanas após a germinação.

Germinação: hipógea, com início entre 15 a 105 dias após a semeadura. Sem o tratamento pré-germinativo recomendado, as sementes iniciam a germinação após 90 dias, prolongando-se por até 18 meses.

A germinação é variável, até 91% (Barbosa, 1982); média de 70%. As mudas atingem o porte adequado para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: para a obtenção de mudas com maiores porcentagens de sobrevivência e diâmetro do colo, a produção deve ser conduzida sob 30% de sombreamento (Sturion & Iede, 1982).

Propagação vegetativa: segmentos nodais de imbuia com aproximadamente 2 cm de comprimento, obtidos de mudas de 2 anos de idade, foram cultivados em meio MS (Murashige & Skoog, 1962). O meio MS/2 com concentração de 2,46 mM de AIB (ácido indol-3-butírico) proporcionou maior índice de enraizamento, com 64% de brotos enraizados (Vicentini, 1995).

Características Silviculturais

A imbuia é uma espécie esciófila, que exige sombreamento de baixa a média intensidade na fase juvenil e intermediária. Ela é tolerante a baixas temperaturas, mas sofre com temperaturas negativas nos 2 primeiros anos de implantação, a céu aberto.

A forte geada de julho de 1975 foi responsável por 25% de mortalidade em plantio em Piraí do Sul, PR (Grodzki, 1986).

Hábito: variável, desde crescimento monopodial à ramificação irregular, com bifurcações e brotos-ladrões na base do colo. Quando jovem (até 10 anos), apresenta crescimento monopodial. Deve sofrer poda de condução para formar um único fuste e poda anual dos galhos.

Métodos de regeneração: plantios puros a pleno sol, em pequenas parcelas (até 150 plantas) são bem-sucedidos em solos de fertilidade química elevada. Normalmente, a imbuia deve ser plantada em plantio misto, associada com espécies pioneiras, para se evitar a insolação direta ou danos pelas geadas.

Essa espécie pode ser plantada, também, em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e em linhas ou grupo Anderson. Brota após corte, geralmente com vigorosos multitroncos da cepa. Recomenda-se manejo pelo sistema de talhadia.

Conservação de Recursos Genéticos

Ocotea porosa está na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, na categoria das espécies vulneráveis (Brasil, 1992), bem como da relação das espécies arbóreas que correm perigo de extinção (Rizzini & Mattos Filho, 1986).

Em Santa Catarina, encontra-se na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção (Klein, 1993) e no Paraná, na lista vermelha, categoria rara (Paraná, 1995).

A conservação genética da *Ocotea porosa*, principalmente ex-situ, torna-se imperativa em função da acentuada erosão genética causada pelo desmatamento em sua área de ocorrência natural.

Crescimento e Produção

A imbuia apresenta crescimento lento a moderado (Tabela 51), atingindo 9,65 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Todavia, o crescimento obtido em Campo Mourão, PR, em solo fértil, com incremento médio anual em altura e em diâmetro no oitavo ano, de 0,84 m e 1,5 cm, respectivamente, desmistifica a versão corrente no Sul do Brasil, de que a imbuia é a espécie arbórea nativa que cresce menos.

Tabela 51. Crescimento de *Ocotea porosa* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Angatuba, SP[1]	7	3 x 1,5	72,6	2,46	2,1	...	RLd
Campo Mourão, PR[2]	12	4 x 2	100,0	10,35	15,1	9,65	LVdf
Colombo, PR(c)[2]	6	7 x 1	68,0	1,60	...	...	CHa
Colombo, PR(d)[2]	6	10 x 10	100,0	1,88	...	...	CHa
Colombo, PR(c)[2]	7	8 x 3	75,0	4,62	5,0	...	CHa
Colombo, PR(c)[2]	8	7 x 1,5	67,0	3,27	...	...	CHa
Colombo, PR(c)[2]	14	10 x 4	83,3	7,96	11,5	...	CHa
Colombo, PR(e)[2]	11	10 x 1,5	90,5	4,26	4,5	...	CHa
Dois Vizinhos, PR[3]	14	2 x 2	63,0	5,43	6,0	0,85	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[4]	4	4 x 3	73,3	3,51	3,7	...	LVdf
Irati, PR[2]	2	3 x 2	88,8	0,40	...	...	Cxa
Irati, PR(c)[2]	3	3 x 1	80,0	1,38	...	...	Cxa
Irati, PR(d)[2]	3	8 x 8	100,0	1,62	...	...	Cxa
Irati, PR(d)[2]	4	10 x 10	100,0	2,30	...	...	Cxa
Irati, PR(c)[5]	7	3 x 1	32,1	2,57	2,7	...	PVAd
Laranjeiras do Sul, PR[6]	6	3 x 3	74,0	4,30	4,3	...	LVdf
Pinhão, PR[3]	10	2,5 x 2,5	81,3	5,12	7,2	1,35	LVdf
Piraí do Sul, PR[7]	13	2 x 2	75,0	4,30	8,2	1,65	LVd
Ponta Grossa, PR[2]	86(f)	3 x 2	97,5	6,27	4,7	...	LVd
Quedas do Iguaçu, PR[6]	8	4 x 3	92,3	6,22	10,0	...	LVdf
Rio Negro, PR[8]	20	2 x 2	60,0	8,00	15,0	5,30	LVd
Santa Rita do Passa Quatro, SP[9]	23	2 x 2	...	7,81	9,0	...	LVd
São Simão, SP[9]	14	2 x 2	0,0	...	...	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) RLd = Neossolo Litólico distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(e) Abertura de faixas em povoamento de *Pinus* sp e plantio em linha.
(f) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Souza et al., 1982.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Silva & Torres, 1992.
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Carvalho, 1982.
[6] Embrapa Florestas / Araupel.
[7] Grodzki, 1986.
[8] Estação Experimental de Rio Negro.
[9] Gurgel Filho et al., 1982.

O crescimento inicial obtido pela imbuia, neste caso, é superior ao de outras espécies nativas produtoras de madeira-de-lei, podendo ser citadas: alecrim (ver Alecrim), cabriúva (ver Cabriúva), canela-sassafrás (ver Canela-Sassafrás) e a peroba-rosa (ver Peroba-Rosa).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da imbuia é moderadamente densa (0,60 a 0,70 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957).

Massa específica básica: 0,54 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: alburno pouco diferenciado do cerne. Cerne extremamente variável, do pardo-amarelado ao pardo-acastanhado e do pardo-escuro-acastanhado ao pardo-havana-claro.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa e lisa, geralmente apresenta veios ou estrias paralelas; textura média; grã direita a reversa. Cheiro característico agradável, e gosto amargo e adstringente.

Durabilidade natural: madeira considerada de boa durabilidade natural e resistente ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: madeira impermeável às soluções preservantes, quando submetida a tratamento sob pressão.

Secagem: madeira de média a difícil secagem ao ar, sendo muito lenta para peças mais espessas e que apresentam maiores riscos da ocorrência de colapso e rachaduras internas. A secagem artificial deve ser lenta e cuidadosa.

Trabalhabilidade: é facilmente serrada e seu trabalho com máquinas é igualmente satisfatório. Proporciona bom acabamento, recebendo bem verniz e pintura.

O pó fino da madeira, liberado durante o beneficiamento, pode causar inflamações na pele (dermatite). Por isso, recomenda-se aos operários das serrarias a tomar banho imediatamente após ter contato direto com o pó fino dessa madeira (Körbes, 1995).

A madeira da imbuia apresenta aspecto atraente, com veios pretos, castanhos ou avermelhados, ora paralelos, ora ondulados, formando, por vezes, figuras atraentes.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de imbuia pode ser usada para mobiliário de luxo, folhas faqueadas decorativas, peças torneadas, painéis compensados e divisórias. É madeira para movelaria, exportada em grande quantidade e suas qualidades estéticas são universalmente apreciadas.

Em construção civil, é usada como vigas, caibros, ripas, forros, tábuas e tacos para assoalhos, marcos ou batentes de portas e janelas, venezianas, molduras e lambris.

A madeira de imbuia é usada também em carpintaria, marcenaria, obras de entalhes, coronhas de armas de fogo, estacas, piquetes, esquadrias, instrumentos musicais, escadarias, dormentes e em hidráulica.

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Óleo: por destilação, se extrai um fixador para perfumaria, considerado superior ao próprio sândalo (Correa, 1969).

Alimentação animal: a forragem da imbuia apresenta 13% a 16% de proteína bruta e 5% a 8% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: as flores da imbuia são muito atrativas para as abelhas, o que confere a essa espécie, também, a qualidade de essência melífera.

Paisagístico: essa espécie pode ser usada em arborização urbana (Lima & Gurgel Filho, 1984; Cesp, 1988). A imbuia é a árvore-símbolo do Estado de Santa Catarina, assim reconhecida pela Lei Estadual Nº 4.984, de 07/12/1983.

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos da imbuia são apreciados por aves e formigas, que deixam a semente livre da casca carnosa, fazendo sua disseminação. É espécie recomendada para restauração de mata ciliar, em locais sem inundação.

Principais Pragas

A semente é infestada por coleóptero (*Heilypus parvulus*) (Vernalha, 1953) e por besouros da família Scolytidae (Macedo, 1985).

Experimentos no sul do Paraná, em faixas abertas em capoeira alta, tiveram 11% das plantas afetadas pelo serrador cerambicídeo (*Oncideres* spp.), comprometendo o crescimento em altura (Carvalho, 1982).

Em Piraí do Sul, PR, o serrador atingiu ramificações de diferentes diâmetros e alguns troncos de até 7 cm de DAP. Os danos desse inseto foram verificados em todos os anos, mas sempre estiveram na ordem de 2% (Grodzki, 1986).

Espécies Afins

Principalmente outras espécies de lauráceas, entre as quais *Ocotea catharinensis* Mez (ver Canela-Preta) e *Cinnamomum vesiculosum* (Nees) Kosterm., do Extremo Sul do Brasil, que apresenta domácias semelhantes, mas flores glabras e inflorescências mais longas do que as folhas.

O deslocamento processado por Liberato Barroso, passando a imbuia ao gênero *Ocotea*, não se apóia em fundamento de qualquer valor (Hertel, 1968).

Segundo o mesmo autor, a nomenclatura da imbuia deveria continuar sendo *Phoebe porosa* (Nees) Mez.

Ingá-Ferradura

Inga sessilis

Casca externa

Folhas

Árvore (Antonina, PR)

Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores

Fruto

Ingá-Ferradura

Inga sessilis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Inga sessilis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Inga sessilis* (Vellozo) Martius; Flora Beiblätt. 20 (2): 114, 1837.

Sinonímia botânica: *Mimosa sessilis* Vellozo

Nomes vulgares: angá; ingá, em Minas Gerais, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; ingá-açu-amarelo, na Bahia; ingá-arqueado, no Estado de São Paulo; ingá-graúdo, no Paraná; ingá-de-macaco, no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; ingá-peludo e ingá-veludo-grande, em Santa Catarina; e ingazeiro.

Etimologia: *Inga* de ingá, nome indígena da planta; *sessilis* é porque os frutos são sésseis, i. é, sem pedúnculo (Burkart, 1979). O nome comum ingá é corrutela de y-igá, que significa "embebido, ensopado, úmido", alusivo à polpa da semente (Rio Grande do Sul, 1983).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 10 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente tortuoso. Fuste curto, atingindo até 5 m de comprimento.

Ramificação: ascendente e irregular. Copa característica, ampla e arredondada, densifoliada, com até 12 m de diâmetro.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é persistente, áspera, marrom-acinzentada, com lenticelas abundantes, pequenas e arredondadas.

A casca interna é curto-fibrosa, homogênea, bege-amarelada, com elemento aquoso, sem cheiro nem gosto distintos.

Folhas: compostas, até 30 cm de comprimento, com 5 a 8 pares de folíolos; pecíolo alado,

com 2 cm de comprimento com glândulas raqueais proeminentes; folíolos ovais com até 12 cm de comprimento por 4 cm de largura, pubescentes em ambas as faces, ráquis alado.

Flores: brancas, com até 2,5 cm de comprimento e estames longos, em inflorescências laxas, em racemos axilares com até quatro flores e 10 cm de comprimento.

Fruto: legume tomentoso, comprimido, reto ou curvo, de cor rubro-bronzeada, com margens espessadas, característico, de 10 a 20 cm de comprimento por 2,5 a 3 cm de largura.

Semente: verde-escura, envolta por polpa branca.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente os morcegos e várias espécies de beija-flores (Piratelli, 1993).

Floração: de fevereiro a setembro, no Rio Grande do Sul, e em Santa Catarina; de abril a setembro, no Estado de São Paulo; de maio a junho, no Estado do Rio de Janeiro e, de agosto a setembro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a janeiro, no Rio Grande do Sul; de agosto a janeiro, em Santa Catarina; de setembro a outubro, no Paraná; de novembro a abril, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia aos 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente pacus e macacos e hidrocórica, devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos de água.

Ocorrência Natural

Latitude: 19º S no Espírito Santo a 30º S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 10 m, litoral das Regiões Sul e Sudeste, a 1.650 m de altitude no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Inga sessilis* é encontrada de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 59):

- Bahia (Mello, 1968/1969).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Brandão et al., 1993; Pedralli et al., 1997).
- Paraná (Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Roderjan & Kuniyoshi, 1988, Goetzke, 1990; Silva, 1990, Soares-Silva et al., 1992; Roderjan, 1994; Nakajima et al., 1996; Lacerda, 1999).
- Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965; Carauta & Rocha, 1988).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Baptista, 1967; Lindeman et al.,1975; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Burkart, 1979).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Baitello & Aguiar, 1982; Custódio Filho & Mantovani, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Custódio Filho, 1989; Morellato et al., 1989; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Robim et al., 1990; Custódio Filho et al., 1992; Rossi, 1994; Cavalcanti, 1998).

Lewis (1987) não confirma a ocorrência dessa espécie na Bahia.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: espécie encontrada na planície, em fundo dos vales e início de encostas, quer em associação primária como secundária. Na vegetação secundária, ocorre em clareiras com menos de 60 m^2 (Costa & Mantovani, 1992).

Regiões fitoecológicas: *Inga sessilis* é espécie característica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) nas formações das Terras Baixas, Submontana e Montana, onde apresenta vasta e expressiva dispersão (Bigarella, 1978; Klein, 1979/1980; Roderjan, 1994).

Essa espécie é encontrada com menos freqüência na Floresta Estacional Semidecidual (Klein, 1985); na Floresta Estacional Baixo-Montana, em Santa Maria, RS (Tabarelli, 1992) e nos campos rupestres situados entre 1.000 a 1.400 m de altitude, em Minas Gerais (Giulietti et al., 1987; Peron, 1989). É espécie típica de mata ciliar nas várias tipologias em que ocorre.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul e na Serra de Paranapiacaba, SP, e periódicas,

Mapa 59. Locais identificados de ocorrência natural de ingá-ferradura (*Inga sessilis*), no Brasil.

com chuvas concentradas no verão na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: moderada, com estação seca podendo durar até 3 meses, no norte do Espírito Santo e no nordeste de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 18,1°C (Nova Friburgo, RJ) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 13,8°C (Nova Friburgo, RJ) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 21,7°C (Ouro Preto, MG) a 26,5°C (Joinville, SC / Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -5,5°C (Rio do Sul, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Inga sessilis ocorre naturalmente em solos úmidos e profundos de drenagem regular, sendo rara em solos de baixa umidade. Contudo, apesar de ser uma espécie típica de ambientes com solos bem drenados, 40% das sementes dessa espécie germinam sob hipoxia (Okamoto & Joly, 2000).

Em experimentos, tem crescido melhor em solo com fertilidade química elevada, bem drenado e com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser abertos manualmente, ou com auxílio de uma faca. Para a limpeza das sementes, deve-se usar a lavagem com maceração. As sementes – após a extração completa da mucilagem que as envolvem – devem ser postas em peneiras para a secagem.

Número de sementes por quilo: 3 mil a 5 mil.

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento recalcitrante, em relação ao armazenamento. Apresentam extrema sensibilidade à desidratação e têm uma longevidade bastante curta, perdendo totalmente a vitalidade em questão de 1 a 2 semanas (Bacchi, 1961).

Contudo, sementes previamente secas à sombra por 24 horas, armazenadas em recipiente bem vedado, em ambiente não controlado, apresentaram germinação de 85%, aos 8 meses.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear diretamente em sacos de polietileno com dimensões mínimas

de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Quando necessária, a repicagem deve ser efetuada 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: hipógea, com início entre 10 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 100%). As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 4 meses após a semeadura. Essa espécie apresenta pegamento difícil com mudas de raiz nua.

Associação simbiótica: as raízes do ingá-ferradura associam-se com *Rhizobium*, formando nódulos globosos e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984).

Características Silviculturais

O ingá-ferradura é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de intensidade média quando jovem; não tolera baixas temperaturas.

Hábito: geralmente irregular, com ramificação pesada e sem dominância apical. Necessita de poda de condução e dos ramos.

Métodos de regeneração: o ingá-ferradura pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, em áreas isentas de geadas; em plantio misto, associado com espécies pioneiras e secundárias; e em vegetação matricial arbórea em faixas abertas em capoeiras e plantado em linhas. Brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie usada na arborização de culturas perenes, principalmente cafezais, e recomendada para arborização de pastos.

Crescimento e Produção

O ingá-ferradura apresenta poucos dados de plantios experimentais (Tabela 52), mas seu crescimento em plantios varia de moderado a rápido (Kageyama et al., 1991).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do ingá-ferradura é leve (0,41 a 0,59 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Mainieri, 1973).

Cor: alburno e cerne indistintos, bege-claro levemente rosado ou amarelado.

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato, lustrosa irregularmente; textura média para grosseira; grã irregular. Gosto e cheiro imperceptíveis.

Durabilidade natural: a madeira apodrece facilmente, quando exposta às intempéries.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: espécie pouco utilizada, somente para uso local em obras internas, em esquadrias, forros, móveis, tabuados, e palitos de fósforos.

Energia: produz carvão e lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie adequada para este uso. Comprimento das fibras de 0,78 mm e lignina com cinza de 29,86% (Wasjutin, 1958).

Substâncias tanantes: apresenta tanino na casca, sendo empregado em curtumes.

Alimentação animal: a forragem do ingá-ferradura apresenta 18,6% de proteína bruta e 3,3% de tanino (Leme et al., 1994).

Alimentação humana: os frutos dessa espécie são comestíveis, apresentando excelente sabor (Mattos, 1978). A polpa, que envolve as sementes é consumida ao natural; é açucarada e saborosa, podendo ser importante fonte alimentar para alguns animais. Pode ser usada, também, no preparo de sucos.

A lenhosidade das vagens dificulta a abertura do fruto para consumo. É um dos mais saborosos ingás da Ilha de Santa Catarina (Mosimann & Reis, 1975/1976).

Tabela 52. Crescimento do *Inga sessilis* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis[1]	2	4 x 2,5	100,0	1,86	...	...	PVAd
Foz do Iguaçu[2]	2	4 x 3	86,6	2,01	3,0	...	LVdf
Foz do Iguaçu[2]	9	4 x 4	93,7	11,13	17,1	8,30	LVdf
Santa Helena[3]	6	4 x 4	78,0	6,56	12,3	3,0 (b)	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca (m^{3}.ha^{-1}.ano^{-1}), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Dados fornecidos pela Itaipu-Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Itaipu (c).

Apícola: as flores do ingá-ferradura são melíferas, com produção de néctar e pólen (Maixner & Ferreira, 1978).

Medicinal: a polpa, que envolve as sementes, tem propriedade laxativa (Rio Grande do Sul, 1983).

Paisagístico: espécie recomendada para parques, praças, arborização rodoviária e de represas.

Reflorestamento para recuperação ambiental: as flores e os frutos dessa espécie também servem de alimento ao macaco-bugio, *Alouatta fusca* (Vasconcelos & Aguiar, 1982).

Essa espécie é recomendada para plantio nas faixas mais próximas aos cursos d'água, em locais sujeitos a inundações periódicas de média a longa duração e com período de encharcamento longo. É também recomendada para plantios, na recuperação de ecossistemas degradados (Souto, 1984).

Principais Pragas

Ataque leve de cochonilhas, em árvores de arborização urbana (Trindade & Rocha, 1990).

Espécies Afins

Inga Miller é um gênero neotropical, com 250 espécies distribuídas na América Tropical e Subtropical e restrita às florestas pluviais, mesófitas e semidecíduas.

Destas, cerca de 48 espécies ocorrem no Brasil, nas florestas costeiras do Sul e do Sudeste (Garcia et al., 1997). Merecem ser citadas: *Inga uruguensis* Hooker et Arnott, *Inga virescens* Bentham e *Inga marginata* Willdenow, com ocorrências nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, com a última espécie atingindo as serras, no Ceará.

Ipê-Amarelo

Tabebuia alba

Árvore
(Campo Mourão, PR)

Arborização urbana (Curitiba, PR)

Flores

Frutos

Casca externa

Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Ipê-Amarelo

Tabebuia alba

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Tabebuia alba* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Scrophulariales

Família: Bignoniaceae

Espécie: *Tabebuia alba* (Chamisso) Sandwith; Lilloa 14:136, 1948.

Sinonímia botânica: *Handroanthus albus* (Chamisso) Mattos; *Tecoma alba* Chamisso.

Nomes vulgares no Brasil: aipê; ipê e ipê-do-cerrado, em Minas Gerais; ipê-amarelo-de-folha-branca; ipê-branco, em Minas Gerais e no Paraná; ipê-dourado, no Estado de São Paulo; ipê-mamono, em Santa Catarina; ipê-mandioca, ipê-ouro, ipê-tabaco e ipê-vacariano, no Rio Grande do Sul; ipê-pardo; ipê-da-serra, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; ipezeiro; pau-d'arco-amarelo e taipoca, na Bahia e em Goiás.

Nomes vulgares no exterior: lapacho, na Argentina e lapacho-amarillo, no Paraguai.

Etimologia: *Tabebuia* provém do nome indígena da árvore *Tabebuia uliginosa*; o termo *alba* vem do latim albus (branco); com referência ao tomento branco ou esbranquiçado dos ramos novos e folhas (Sandwith & Hunt, 1974).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, de altura variável, de 3 m de altura até 30 m de altura e 80 cm de DAP, na idade adulta. Todavia, é comum encontrar árvores com 5 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP.

Tronco: reto, a levemente tortuoso. Fuste de seção cilíndrica, medindo até 10 m de comprimento.

Ramificação: grossa, irregular e simpódica. Copa alta densifoliada, arredondada a umbeliforme, com folhagem discolor característica.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é acinzentada, com ritidoma fissurado, formando fissuras longitudinais profundas à medida que se desenvolve.

A casca interna é de cor cinza-rosa a amarelo-esverdeada; textura fibrosa, com estrutura trançada.

Folhas: compostas, opostas digitadas, com pecíolo de 2,5 a 10 cm de comprimento. Usualmente, apresenta 5 a 7 folíolos elíptico-lanceolados, discolores, de 7 a 18 cm de comprimento por 2 a 6 cm de largura, com ápice pontiagudo, base arredondada e margem distintamente serreada. O nome específico *alba* refere-se ao tomento branco ou esbranquiçado dos ramos novos e folhas, sendo uma característica dendrológica típica e separável dos outros ipês-amarelos.

Flores: amarelas, com 4 a 10 cm de comprimento, em tirso multifloral terminal com 10 a 20 cm ou mais de comprimento. As flores amarelas facilitam a identificação à distância.

Fruto: síliqua alongada, cilíndrica, deiscente, amarelo-castanha com 20 a 60 cm de comprimento por 1 a 2 cm de diâmetro, coberta de pêlos dourados, com numerosas sementes.

Semente: com duas asas membranáceas brilhantes, com 2 a 3 cm de comprimento e 7 a 9 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: provavelmente pela abelha mamangava (*Bombus morio*).

Floração: de junho a setembro, em Minas Gerais; de julho a outubro, no Paraná; de agosto a outubro, no Estado de São Paulo; de agosto a novembro, em Santa Catarina; de agosto a setembro, no Estado do Rio de Janeiro; e em novembro, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de outubro a dezembro, no Paraná; de outubro a março, em Minas Gerais; de novembro a dezembro, no Rio Grande do Sul e, de maio a junho, no Estado do Rio de Janeiro. Em plantios, o processo reprodutivo inicia a partir dos 3 anos de idade.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: desde 11°10' S na Bahia a 31° S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 80 m, no Rio Grande do Sul a 1.600 m, no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Tabebuia alba* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 60):

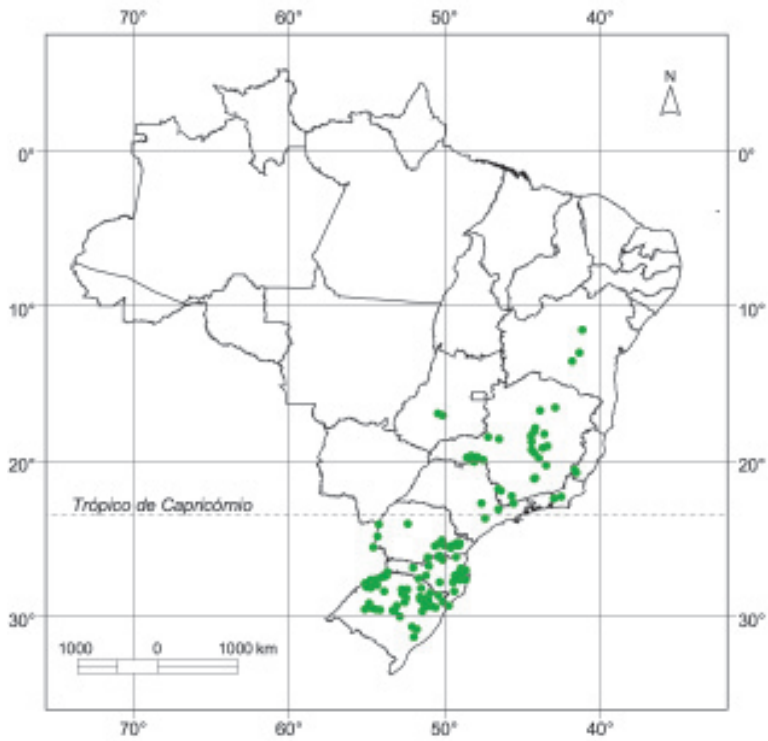
- Bahia (Silva et al., 1983; Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Motta et al., 1997; Matteucci et al., 1999).
- Mato Grosso do Sul.
- Minas Gerais (Magalhães, 1956; Giulietti et al., 1987; Ramos et al., 1991; Brandão & Gavilanes, 1992; Gentry, 1992; Brandão et al., 1994; Brandão et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Lohmann, 1996; Pedralli et al., 1997).
- Paraná (Rotta, 1977; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Inoue et al., 1984; Gentry, 1992; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Gentry, 1992).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1949; Girardi & Porto, 1976; Santa Maria, 1981; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Amaral, 1990; Longhi, 1997; Caldeira et al., 1999; Volk, 2000).
- Santa Catarina (Sandwith & Hunt, 1974; Reitz et al., 1978; Machado et al., 1992).
- Estado de São Paulo (Mattos & Mattos, 1982; Grombone et al., 1990; Gentry, 1992).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: espécie encontrada principalmente nos sub-bosques dos pinhais, onde se pode encontrar regeneração regular, sobretudo em locais onde a floresta não é densa. Nas florestas densas, sua ocorrência é rara ou muito rara, não se verificando regeneração.

Regiões fitoecológicas: *Tabebuia alba* ocorre, comumente, na Floresta Ombrófila Mista — Floresta com Araucária (Galvão et al., 1989); na Floresta Estacional Semidecidual, participando do estrato emergente; na Floresta Estacional



Mapa 60. Locais identificados de ocorrência natural de ipê-amarelo (*Tabebuia alba*), no Brasil.

Decidual, na Bacia do Rio Uruguai (Brack *et* al., 1985) *e*, na formação Submontana no oeste da Bahia (Silva *et* al., 1983).

Encontra-se, de forma mais rara, na Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica (Klein, 1979/1980); nos campos rupestres ou de altitude (Giulietti *et* al., 1987) *e* ocasionalmente no Cerrado (Brandão & Gavilanes, 1992; Matteucci *et* al., 1999).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm na Bahia *e* em Minas Gerais a 2.100 mm em Minas Gerais.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, *e* periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul *e* na Serra dos Órgãos, no Estado do Rio de Janeiro; de pequena a moderada no inverno, no sul de Minas Gerais *e* no sudoeste do Espírito Santo; *e* moderada no inverno, no sudeste de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 13,4°C (Campos do Jordão, SP) a 22,4°C (Montes Claros, MG).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 19,5°C (Sete Lagoas, MG).

Temperatura média do mês mais quente: 19,1°C (Bom Jesus, RS) a 25,5°C (Foz do Iguaçu, PR).

Temperatura mínima absoluta: -0,4°C (Caçador, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas, na Região Sul *e* no Estado de São Paulo.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Aw); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa *e* Cwb) *e* temperado úmido (Cfb).

Solos

Tabebuia alba ocorre em vários tipos de ambiente, principalmente em sítios baixos com solos úmidos *e* profundos, com drenagem boa a regular *e* com textura que varia de franca a argilosa.
Em experimentos, cresce melhor em solos com fertilidade química adequada, bem drenados *e* com textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados antes da deiscência, para evitar a perda de sementes. Após a coleta, os frutos devem ser postos em ambiente ventilado *e* a extração das sementes deve ser feita manualmente.

Número de sementes por quilo: 85.400 (Lorenzi, 1992) a 100 mil.

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que a semente dessa espécie não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes de ipê-amarelo apretesentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994).

Armazenadas em ambiente não controlado, elas mantiveram a viabilidade até por 3 meses e, em vidro fechado, em câmara fria, até por 9 meses. Matteucci et al. recomendam a utilização do teste de tetrazólio na verificação da viabilidade de germinação dessa espécie.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear as sementes em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho grande, por apresentar raiz principal muito desenvolvida.

Deve-se fazer repicagem das mudas 2 a 3 semanas após a germinação, quando apresentarem as primeiras folhas definitivas. Essa espécie aceita poda radicial.

Germinação: epígea, com início entre 5 a 40 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 100%), em média 80%. As mudas dessa espécie estão prontas para o plantio, a partir de 9 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O ipê-amarelo é uma espécie heliófila. É tolerante a baixas temperaturas, mas sofre na fase inicial, com geadas tardias.

Hábito: apresenta forma irregular, com fuste curto, bifurcações e ramificações laterais. Não apresenta desrama natural, necessitando de podas freqüentes: de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o plantio puro do ipê-amarelo, a pleno sol, deve ser evitado. Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e plantado em linhas ou grupos Anderson. Brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

O ipê-amarelo apresenta crescimento lento (Tabela 53).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do ipê-amarelo é densa (0,80 a 1,00 g.cm^{-3}), a 15 % de umidade.

Cor: o alburno é claro e o cerne levemente rosa.

Características gerais: superfície lisa ao tato, irregularmente lustrosa; aspecto fibroso atenuado; textura média; grã irregular ou reversa; gosto e cheiro indistintos.

Durabilidade natural: apresenta alta durabilidade, quando exposta a intempéries.

Tabela 53. Crescimento de *Tabebuia alba* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (b)
Adrianópolis[1]	2	4 x 2,5	80,0	1,47	...	PVAd
Campo Mourão[1]	8	3 x 2	92,0	4,02	6,0	LVdf
Colombo (b)[1]	8	7 x 1,5	96,0	1,33	...	CHa
Colombo (c)[1]	11	8 x 8	100,0	5,96	6,2	CHa
Foz do Iguaçu[2]	9	4 x 2,5	83,3	2,73	4,2	LVdf
Laranjeiras do Sul[3]	4	4 x 3	94,0	3,06	4,1	LVdf
Rolândia[4]	5	3 x 2,5	100,0	4,77	7,0	LVdf
Santa Helena[2]	4	4 x 3	93,3	1,60	...	LVef

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupos Anderson.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.
[4] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de ipê-amarelo pode ser usada em construção civil, principalmente na forma de tacos para assoalho, dormentes, mourões, vigas, eixos de roda de carroçaria, parquês, além de fornecer matéria-prima para marcenaria e carpintaria.

Energia: a lenha de ipê-amarelo é de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Alimentação humana: a flor do ipê-amarelo é comestível. Quando madura, pode ser consumida crua, pelo homem.

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas (Brandão & Ferreira, 1991; Ramos et al., 1991).

Medicinal: a infusão da entrecasca tem propriedades diuréticas, para uso interno (Brandão, 1991).

Paisagístico: o ipê-amarelo se adapta bem aos efeitos da poluição urbana, sendo muito utilizado em praças, na arborização de estradas e de fazendas.

Essa espécie é utilizada na arborização urbana de inúmeras cidades brasileiras, entre as quais, Curitiba, PR (Roderjan, 1989) e Santiago, RS (Volk, 2000).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o ipê-amarelo é recomendado para reposição de mata ciliar em locais não sujeitos a inundação.

Principais Pragas

Cydianerus bohemani (Coleoptera: Curculionoideae) e outro coleóptero da família Chrysomelidae. Apesar da constatação de elevados índices populacionais do primeiro, os danos ocasionados até o momento são leves.

Nas praças e ruas de Curitiba, PR, 31% das árvores foram atacadas pela cochonilha *Ceroplastes grandis* (Trindade & Rocha, 1990).

Espécies Afins

- *Tabebuia* Gomes é um gênero neotropical, com cem espécies (Gentry, 1992). Além de *Tabebuia alba*, ocorrem cerca de 12 espécies nativas do gênero no Brasil, portadoras de flor amarela.
- *Tabebuia arianeae* A. Gentry, espécie endêmica do Vale do Rio Doce, no Espírito Santo, onde é conhecida por ipê-preto.
- *Tabebuia aurea* (Manso) Bentham & Hooker — sinônimo: *Tabebuia caraiba* (Martius) Bureau — ocorre na Argentina, na Bolívia, no Paraguai, no Peru e no Brasil (em Alagoas, no Amapá, no Amazonas, na Bahia, no Ceará, em Goiás, no Maranhão, em Mato Grosso do Sul, em Mato Grosso, em Minas Gerais, no Pará, na Paraíba, em Pernambuco, no Piauí, no Paraná, no Rio Grande do Norte, no Estado de São Paulo, em Sergipe e no Distrito Federal).

No Nordeste, é conhecida por craibeira e caraúba. Essa espécie é a flor-símbolo do Estado de Alagoas, segundo lei estadual.

No Pantanal Mato-Grossense, é conhecida por paratudo, formando associações vegetais quase puras, chamadas de paratudal.

- *Tabebuia botelhensis* A. Gentry, espécie endêmica das montanhas costeiras dos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo.
- *Tabebuia catarinensis* A. Gentry, arbusto de 0,5 a 3 m de altura, ocorre no Paraná e em Santa Catarina, entre 750 a 2.000 m de altitude.
- *Tabebuia chrysotricha* (Martius ex A. de Candolle) Standley ocorre na Argentina e no Brasil (na Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais, na Paraíba, em Pernambuco, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo), sendo conhecida por ipê-amarelo e pau-d'arco-amarelo.
- *Tabebuia nodosa* (Grisebach) Grisebach, ocorre na região do Chaco na Argentina, Bolívia, Paraguai e Brasil, em Mato Grosso do Sul. É a única espécie com flores amarelas que apresenta folhas simples.
- *Tabebuia ochraceae* (Chamisso) Standley ssp. *ochracea* ocorre na Argentina, na Bolívia, no Paraguai, no Peru e no Brasil (no Acre, no Amazonas, na Bahia, no Ceará, no Espírito Santo, em Goiás, no Maranhão, em Mato Grosso, em Mato Grosso do Sul, em Minas Gerais, no Pará, em Pernambuco, no Piauí, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, e no Distrito Federal). Habita o Cerrado e a savana arbustiva.
- *Tabebuia pulcherrima* Sandwith ocorre na Argentina, no Paraguai e no Brasil (no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina), onde é conhecida por ipê-da-praia.
- *Tabebuia riodocensis* A. Gentry, espécie endêmica do Vale do Rio Doce, encontrada na Bahia, no Espírito Santo e em Minas Gerais. Atinge até 35 m de altura e é conhecida por ipê-amarelo e pau-d'arco-flor-de-algodão.

- *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson ocorre na Bolívia, na Colômbia, no Equador, na Guiana, na Guiana Francesa, no Peru, no Suriname, em Trinidad & Tobago, na Venezuela e no Brasil (no Acre, no Amazonas, no Amapá, na Bahia, no Ceará, no Espírito Santo, em Goiás, no Maranhão, em Minas Gerais, em Mato Grosso, no Pará, em Pernambuco, no Piauí, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, em Rondônia, em Roraima, em Sergipe, no Estado de São Paulo e no Distrito Federal). É a espécie com a maior área de ocorrência no Brasil.
- *Tabebuia umbellata* (Sonder) Sandwith ocorre na Bahia, em Minas Gerais, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina, no Estado de São Paulo e no Distrito Federal. Essa espécie é conhecida por ipê-da-várzea.
- *Tabebuia vellosoi* Toledo, com ocorrência em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, sendo conhecida por ipê-amarelo.

Tabebuia alba pode ser facilmente distinta desses ipês, pela cor cinza-clara da face inferior das folhas, causada por densa pubescência.

Vista de longe, a copa apresenta um tom esbranquiçado, que constitui uma das características mais típicas para a identificação da espécie.

Ipê-Felpudo

Zeyheria tuberculosa

Plantio (Campo Mourão, PR)

Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas

Frutos

Casca externa

Ipê-Felpudo

Zeyheria tuberculosa

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Zeyheria tuberculosa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Scrophulariales.

Família: Bignoniaceae.

Espécie: *Zeyheria tuberculosa* (Vellozo) Bureau; Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. Foren. Kjobenhavn 1893:115, 1893.

Sinonímia botânica: *Bignonia tuberculosa* Vellozo; *Zeyhera tuberculata* Bureau.

Nomes vulgares no Brasil: bolsa-de-pastor, na Bahia, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; bordão-de-velho e pau-d'arco, em Pernambuco; bucho; bucho-de-boi, na Bahia, no Estado do Rio de Janeiro, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; bucho-de-carneiro; camaruçu; carvoeiro; chá-de-frade; cinco-folhas, ipê-branco e velame-do-mato, no Estado de São Paulo; culhões-de-bode e ipê-bóia, na Bahia; ipê-cabeludo; ipê-cascudo; ipê-combuca; ipê-cumbuca; ipê-preto e marfim, em Minas Gerais; ipê-tabaco, no Paraná e no Estado de São Paulo; ipeúna, no Estado do Rio de Janeiro; mandioquinha; saco-de-carneiro; velame; velaminho-do-mato; veludinho; e verga-de-anta.

Nomes vulgares no exterior: jopo de mono, na Bolívia.

Etimologia: o termo *Zeyheria* é resultante de uma homenagem ao botânico alemão J. M. Zeyher.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 6 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo atingir, no máximo, 35 m de altura e 90 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, cilíndrico. Fuste com mais de dois terços da altura total da árvore.

Ramificação: monopodial no estágio jovem a dicotômica quando adulta, com a copa colunar

quando jovem e cônica a globosa quando adulta. Ramos com tricomas estrelados marrom-escuros.

Casca: com espessura de até 5 cm. A casca externa é cinza-clara a pardo-amarelada, profundamente sulcada e muito fissurada, formando longas cristas longitudinais. A casca interna é cinza-amarelada, escurecendo quando em contato com o ar.

Folhas: opostas, cruzadas, com 50 a 90 cm de comprimento quando jovem, chegando a medir 30 a 40 cm quando adulta, com cinco folíolos cartáceos, elípticos a obovais centrais, de 6 a 12,7 cm de comprimento e 2,8 a 3,9 cm de largura, felpudos e pilosos, com pecíolo longo, de até 30 cm de comprimento, com peciólulos de 1,6 a 3,2 cm de comprimento, base truncada ou cordada, discolores, face abaxial acinzentada, estrelado-tomentosa e lisa, adaxial oliva-escuro e rugosa.

Flores: amarelas a creme, maculadas de vermelho, com 0,8 a 1,5 cm de comprimento, reunidas em inflorescência em tirso terminal com até 30 cm de comprimento.

Fruto: cápsula orbicular, lenhosa, deiscente, 13 a 20 cm de comprimento por 9 a 15 cm de largura, achatada, coberta por densa camada de pêlos de até 1 cm de comprimento e externamente muricada. Cada fruto contém 56 a 150 sementes.

O fruto dessa espécie assemelha-se a uma bolsa de pastor ou a um buxo de boi, daí o nome (Pickel, 1953).

Sementes: aladas, achatadas, com 4 a 6,2 cm de diâmetro, envoltas em asa celulósica fina, com núcleo cordiforme, branco-amarelado e felpudo.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: possivelmente as abelhas (Morellato, 1991).

Floração: de outubro a fevereiro, no Estado de São Paulo; de novembro a fevereiro, em Minas Gerais; de dezembro a janeiro, no Estado do Rio de Janeiro; em fevereiro, na Bahia, no Espírito Santo e no Piauí; em abril, no Maranhão; em junho, no Ceará e, em julho, em Pernambuco.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a julho, no Paraná; de maio a outubro, no Estado de São Paulo; de agosto a novembro, em Minas Gerais; em outubro, no Estado do Rio de Janeiro.

O processo reprodutivo inicia aos 3 anos de idade, em plantio. Existe uma ampla variabilidade fenológica nessa espécie, principalmente com relação à queda das folhas (Viana, 1982).

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica; em condições de vento forte, pode ultrapassar 100 m.

Ocorrência Natural

Latitude: 3º 40' S no Ceará a 23º 30' S no Estado de São Paulo.

Variação altitudinal: de 30 m, no norte do Espírito Santo a 1.400 m de altitude, na Chapada Diamantina, na Bahia.

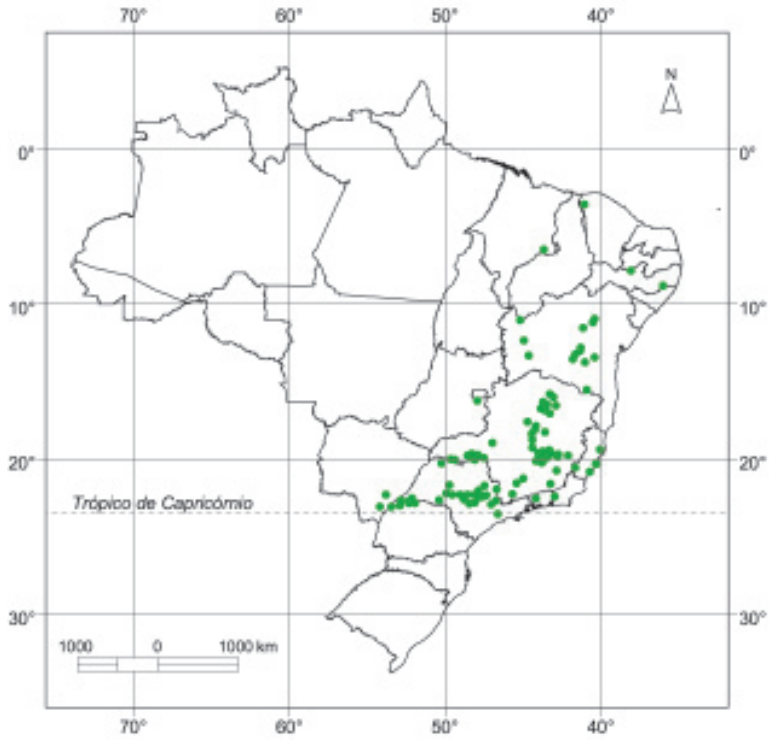
Distribuição geográfica: *Zeyheria tuberculosa* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993) e no Brasil.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 61):

- Bahia (Mello 1968/1969; Harley & Simmons, 1986; Pinto et al., 1990; Gentry, 1992; Lohmann, 1996; Silva & Queirós, 1999).
- Ceará, no noroeste do Estado (Fernandes, 1990; Gentry, 1992).
- Espírito Santo, no norte do Estado (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Gentry, 1992; Jesus, 1997; Lopes et al., 2000).
- Goiás.
- Maranhão (Gentry, 1992).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Viana, 1982; Lopes, 1983; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Gentry, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993a; Brandão et al., 1993b; Brandão et al., 1994; Carvalho et al., 1996; Lohmann, 1996; Bernardo, 1997; Carvalho et al., 2000).
- Paraná, no extremo noroeste do Estado (Leite et al., 1986; Fundação... ,1987; Roderjan & Kuniyoshi,1989).
- Pernambuco (Tavares, 1959; Gentry, 1992; Ferraz, 1994).
- Piauí (Fernandes, 1982; Gentry, 1992).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970b; Nogueira, 1976; Assumpção et al., 1982; Baitello & Aguiar, 1982; Viana, 1982; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Vieira et al., 1989; Nicolini, 1990; Gentry, 1992; Ortega & Engel, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Durigan & Leitão Filho, 1995; Nave et al., 1997; Durigan et al., 1999).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial a secundária tardia (Jesus, 1997; Nave et al., 1997).



Mapa 61. Locais identificados de ocorrência natural de ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*), no Brasil.

Características sociológicas: o ipê-felpudo surge na fase inicial da sucessão secundária. É uma espécie invasora de pastagens e colonizadora de áreas degradadas e abandonadas.

O ipê-felpudo apresenta regeneração natural em sub-bosque de *Pinus* sp., após fogo. As árvores são longevas.

Regiões fitoecológicas: *Zeyheria tuberculosa* ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica); na Floresta Estacional Semidecidual, na Formação Submontana (Carvalho et al., 1996), e no Cerradão.

No Ceará, essa espécie ocorre no Planalto da Ibiapaba, constituindo a vegetação higrófila da Floresta Pluvial de Altitude (Fernandes, 1990).

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado no Estado de são Paulo, foi encontrado um indivíduo por hectare (Viana et al., 1989).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 850 mm na Bahia a 1.700 mm no Estado do Rio de Janeiro.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no sudoeste do Estado de São Paulo, e periódicas, concentradas no verão ou no inverno.

Deficiência hídrica: nula, na Serra da Cantareira, SP; de pequena a moderada (no inverno), no centro e no leste do Estado de São Paulo, no sul de Minas Gerais, no sudoeste do Espírito Santo e no sul de Goiás; moderada (no inverno), no oeste do Estado de São Paulo, no noroeste do Paraná e no sul de Mato Grosso do Sul; de moderada a forte, na Bahia, no noroeste do Ceará e no Maranhão; e forte no norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 17,7°C (Teresópolis, RJ) a 24,2°C (Vitória, ES).

Temperatura média do mês mais frio: 13,7°C (Teresópolis, RJ) a 21,7°C (Vitória, ES).

Temperatura média do mês mais quente: 20,0°C (Diamantina, MG) a 26,9°C (Vitória, ES).

Temperatura mínima absoluta: -2,0°C (Assis, SP).

Número de geadas por ano: máximo absoluto de cinco geadas, na parte sul de sua distribuição, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Am e Aw); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e subtropical úmido (Cfa), no noroeste do Paraná.

Solos

Zeyheria tuberculosa ocorre, naturalmente, mesmo em afloramento de rochas, e em solos lateríticos rasos de fertilidade química baixa. Ele tem-se mostrado pouco exigente quanto à nutrição e à fertilidade do solo, sendo pequena a influência da adubação.

No Paraná, em plantios experimentais, tem crescido melhor em solo de boa fertilidade química, profundo, bem drenado e com textura franca a argilosa.

Contudo, no Espírito Santo, apresentou crescimento satisfatório mesmo em solo de baixa fertilidade química e com textura franco-arenosa (Jesus & Garcia, 1992).

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando se inicia a mudança de cor para marrom ou quando a deiscência inicia em alguns deles.

Após a coleta, os frutos devem ser espalhados em bandejas, e deixados para secar, à sombra. Posteriormente, devem ser colocados ao sol, por cerca de 3 dias, até sua abertura.

A extração das sementes aladas pode ser feita manualmente. Colheitas realizadas em Viçosa, MG, propiciaram a informação de que, em média, são necessários 32 kg de frutos para se obter 1 kg de sementes (Cândido, 1992).

Número de sementes por quilo: 10 mil (Cândido, 1992) a 15 mil (Toledo Filho & Parente, 1988).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento. Elas mantêm a viabilidade inicial durante 18 meses, se armazenadas em câmara fria e seca (18ºC e 60% de UR).

Após esse período, a germinação decresce de aproximadamente 90% para 30% (Luz & Ferreira, 1985), podendo chegar a 12% após 2 anos.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear uma semente diretamente em saco de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 10 cm de diâmetro, ou em tubete de polipropileno grande.

Quando necessária, a repicagem pode ser feita 1 a 2 semanas após a germinação ou quando as mudas alcançarem 4 a 6 cm de altura. O sistema radicial do ipê-felpudo é pivotante e profundo.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 67 dias após a semeadura. O poder germinativo é variável (até 90%). As mudas atingem tamanho adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: essa espécie também propaga-se facilmente por estacas de ramos ou de raízes.

Características Silviculturais

O ipê-felpudo é uma espécie heliófila. Na fase de viveiro, apresenta grande plasticidade fenotípica em relação à luz, adaptando-se bem a uma faixa ampla de sombreamentos, desde condições de pleno sol, até 82% de sombra.

Entretanto, um sombreamento de até 42% mostrou-se mais favorável, denotando-lhe maior grau de heliofilia no estágio juvenil (Engel & Poggiani, 1990). Essa espécie não tolera temperaturas baixas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial acentuado, principalmente na fase juvenil, quando as folhas fazem o papel de copa, sem ocorrer emissão de ramos laterais. A arquitetura de copa possibilita sua inclusão em diferentes sistemas de plantio.

Essa desrama natural dessa espécie é boa, formando fustes retilíneos com mais de dois terços da altura total da árvore, mesmo a pleno sol.

Métodos de regeneração: o ipê-felpudo pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro. Nesse sistema, Jesus & Garcia (1992) recomendam o espaçamento de 2 x 2 m.

Essa espécie pode ser plantada ainda em plantio misto, a pleno sol, no sombreamento de espécies clímax ou como tutora de espécies secundárias. Brota da touça após corte em várias idades, o que revela aptidão para exploração em regime de talhadia.

Sistemas agroflorestais: o ipê-felpudo é recomendado em sistema silviagrícola, na arborização de culturas ou em sistema silvipastoril, para arborização de pastagens (Baggio & Carpanezzi, 1988). A espécie tem o hábito de formar colônias puras naturais em áreas de pastagem (Viana, 1982).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Zeyheria tuberculosa apresenta variabilidade em altura e forma das folhas (Luz et al., 1985; Viana, 1982). Observam-se diferenças acentuadas de crescimento entre origens testadas nos plantios da Embrapa Florestas (Tabela 53), com destaques acentuados para as subpopulações Grota Funda, e Lagoa Santa, ambas em Minas Gerais.

O crescimento volumétrico da subpopulação Grota Funda foi 77,8% superior ao crescimento da

subpopulação Pagão, também em Minas Gerais, no oitavo ano.

Zeyheria tuberculosa está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná categoria rara (Paraná, 1995).

No Estado de São Paulo, essa espécie tem sido incluída em programas de conservação in situ e ex-situ (Viana, 1982).

Crescimento e Produção

O crescimento do ipê-felpudo varia de moderado a rápido (Tabela 54), podendo atingir até 24 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Estima-se uma rotação de 5 a 10 anos para energia e de 15 a 20 anos para madeira.

No Espírito Santo, a rotação para madeira comercial é estimada em 40 anos. Essa espécie, plantada em Ilha Solteira, SP, apresentou, aos 12 meses, alturas variando de 0,40 a 3,35 m (Santarelli, 1990).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do ipê-felpudo é moderadamente densa (0,75 a 0,80 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainiei, 1970a).

Cor: o alburno é espesso e de coloração clara. O cerne é de coloração amarelo-escura, às vezes com reflexos esverdeados, alterando-se com exposição ao ar para castanho-amarelado.

Características gerais: superfície irregular, lustrosa, lisa ao tato, algumas vezes de aspecto fibroso; textura média; grã direita.
Cheiro imperceptível e gosto ligeiramente amargo.

Durabilidade natural: apresenta alta durabilidade natural e madeira flexível.

Outras Características

- Essa espécie é o verdadeiro ipê-tabaco. Este nome é dado pelos serradores. O operário, quando está serrando a madeira, ao respirar o pó da serragem, sofre um acesso de espirros, cujo efeito lembra o pó de fumo, popularmente conhecido como 'tabaco' ou rapé (Duarte, 1979).
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Carlos (1988).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do ipê-felpudo pode ser usada em construção civil (estruturas de casas e telhados, pisos, paredes de tábuas), obras externas (pontes), tacos de assoalho; atividades agropecuárias (cercas, mourões, postes, currais, paióis, cabos de ferramentas e instrumentos agrícolas), principalmente em pequenas propriedades rurais e como dormentes.

Tabela 54. Crescimento de *Zeyheria tuberculosa* em experimentos no Espírito Santo, no Paraná e em Minas Gerais.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR(d)[1]	8	4 x 2	83,3	9,72	15,1	11,30	LVdf
Campo Mourão, PR(e)[1]	8	4 x 2	91,6	12,10	17,2	20,10	LVdf
Foz do Iguaçu, PR(b)[2]	11	4 x 4	81,2	12,23	16,0	5,65	LVdf
Foz do Iguaçu, PR(c)[2]	11	4 x 4	81,2	13,31	19,4	9,10	LVdf
Linhares, ES[3]	4	1,4 x 1,4	...	...	...	24,00	PVAd
Quedas do Iguaçu, PR(f)[4]	8	4 x 4	83,3	11,72	22,4	15,00	LVdf
Santa Helena, PR[2]	10	4 x 4	87,5	12,86	15,2	6,40	LVef
Santa Helena, PR[2]	10	4 x 4	93,7	12,80	15,1	6,70	LVef
Viçosa, MG(g)[5]	5	3 x 3	69,5	0,85	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Origem das sementes: Jaboticatubas, MG.
(d) Origem das sementes: subpopulação Pagão, MG.
(e) Origem das sementes: subpopulação Grota Funda, MG.
(f) Origem das sementes: Lagoa Santa, MG.
(g) Plantio de enriquecimento.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Jesus & Garcia, 1992.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.
[5] Vale et al., 1974.

Energia: madeira com alto poder calorífico, muito boa para lenha e carvão.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: da casca pode-se extrair saponina (Nakaoka & Silva, 1982).

Alimentação animal: as folhas de árvore jovens dessa espécie são usadas como forragem para o gado nos períodos secos.

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas (Ramos et al., 1991).

Artesanato: do fruto do ipê-felpudo são feitos trabalhos de artesanato, principalmente cinzeiros.

Paisagístico: árvore de interesse ornamental, pela forma da copa (piramidal ou colunar) e pelo efeito da folhagem e ramagem, sendo recomendada para arborização de praças públicas (Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o ipê-felpudo produz folhas de fácil decomposição, sendo recomendado como espécie recuperadora de solos.

Em Viçosa, MG, o ipê-felpudo mostrou eficiência na recuperação de solos degradados, com superioridade sobre o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e sobre *Pinus elliottii* (Barros & Brandi, 1975).

Essa espécie é também recomendada para reposição de mata ciliar, em locais sem inundação.

Principais Doenças

Essa espécie é atacada pela crosta-marrom, causada por *Apiosphaeria guaranitica*. Os folíolos apresentam a doença, em geral, com várias crostas ou necrose por folíolo (Ferreira, 1989).

Espécies Afins

No Brasail, ocorrem duas espécies desse gênero. A outra espécie é *Z. montana* Martius (sinônimo: *Z. digitalis* (Velloso) L. B. Smith & Sandwith), comum no Cerrado e nos campos de altitude, na Bahia, no Distrito Federal, em Goiás, no Pará, em Pernambuco, no Piauí, no Paraná, no Maranhão, em Minas Gerais, em Mato Grosso e no Estado de São Paulo. É conhecida por pau-d'arco em Pernambuco e por bolsa-de-pastor no Piauí, sendo bastante semelhante a *Z. tuberculosa*, seu par vicariante.

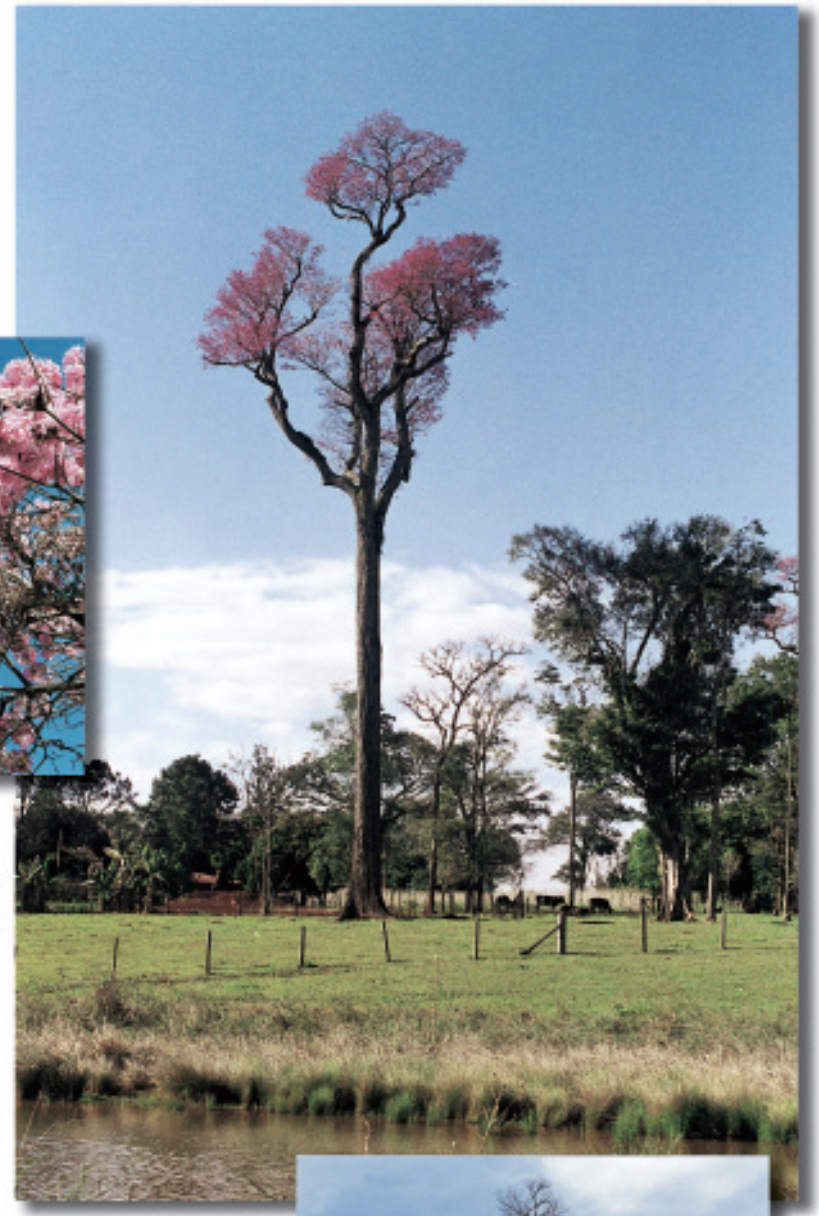
Ipê-Rosa

Tabebuia impetiginosa

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Waldemar H. Zelazowski



Árvore
(Foz do Iguaçu, PR)
Foto: Waldemar
H. Zelazowski

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Árvore
Foto: Waldemar H. Zelazowski

Ipê-Rosa

Tabebuia impetiginosa

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Tabebuia impetiginosa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Scrophulariales

Família: Bignoniaceae

Espécie: *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley; Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11: 176, 1936.

Sinonímia botânica: *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Grisebach; *Tecoma impetiginosa* Martius.

Nomes vulgares no Brasil: ipê; ipê-preto, ipeúna, na Bahia, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo; ipê-rosa-de-folha-larga, ipê-roxo-da-casca-lisa e ipê-roxo-de-bola, no Estado de São Paulo; ipê-rosado, no Paraná; ipê-róseo; ipê-roxo, na Bahia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, em Mato Grosso do Sul, em Mato Grosso, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; ipê-roxo-do-grande; ipê-de-flor-roxa; ipê-de-minas; pau-cachorro; pau-d'arco, na Bahia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, em Pernambuco e no Rio Grande do Norte, pau-d'arco-rosa, na Bahia, no Ceará, na Paraíba, em Pernambuco e em Minas Gerais; pau-d'arco-roxo, em Alagoas, na Bahia, no Ceará, no Pará, na Paraíba e em Pernambuco; piúna; piúna-roxa, em Goiás e em Mato Grosso; piúva e piúva-preta, em Mato Grosso do Sul.

Nomes vulgares no exterior: lapacho rosado, na Argentina e tajy, no Paraguai.

Etimologia: *Tabebuia* é o nome indígena da árvore *Tabebuia uliginosa*; o termo *impetiginosa* é devido às propriedades medicinais dessa espécie, que é indicada no tratamento do impetigo ou sarna (Braga, 1976).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 15 m de altura e 30 cm de DAP na Caatinga, podendo atingir até 50 m de altura e 100 cm de DAP na Amazônia (Paula & Alves, 1997), na idade adulta.

Tronco: freqüentemente tortuoso, podendo ser encontrados indivíduos de porte reto e cilíndrico. Fuste geralmente curto, com 4 a 8 m de comprimento, atingindo no máximo, 12 m.

Ramificação: cimosa. Copa larga e semiglobosa.

Casca: com espessura de até 12 mm. A casca externa é grisácea, levemente áspera, com sulcos longitudinais pouco profundos e fissuras horizontais curtas e irregulares, desprendendo-se em escamas retangulares e grossas. A casca interna é fibrosa, marrom-clara, levemente rosada.

Folhas: opostas digitadas, com pecíolo de até 11 cm de comprimento, geralmente com cinco folíolos, com margem inteira ou levemente serreada até o ápice. Os folíolos apresentam mechas de pêlos na axila da nervura principal com as secundárias.

Flores: rosadas a lilás, tubulares, vistosas, com 4 a 7,5 cm de comprimento, reunidas em panícula terminal, apresentando-se em cacho, em forma de bolas.

Fruto: síliqua cilíndrica estreita, deiscente, com 12 a 56 cm de comprimento e 1,3 a 2,6 cm de largura, com numerosas sementes.

Semente: cordiforme, tendendo a oblonga, plana, de superfície lisa lustrosa, marrom-clara, com presença de asa membranácea nas duas extremidades também marrom-clara transparente, de até 3 cm de comprimento (Souza & Lima, 1982).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente pela abelha-mamangava *(Bombus morio)* e pela abelha-irapuá ou abelha-arapuá *(Trigona spinipes)* (Pirani & Cortopassi-Laurino).

Floração: de fevereiro a maio, na Bahia; de maio a junho, no Distrito Federal; de maio a novembro, no Estado de São Paulo; em julho, no Ceará e em Goiás; de julho a agosto, em Minas Gerais; em agosto, no Acre, e de setembro a outubro, em Pernambuco.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a setembro, no Estado de São Paulo; em agosto, no Distrito Federal, e de setembro a outubro, em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia por volta dos 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 20° N no nordeste do México a 28°S no nordeste da Argentina. No Brasil, o limite Sul dessa espécie é 22°45' S, no Paraná.

Variação altitudinal: de 10 m no litoral da Região Nordeste a 1.400 m de altitude no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Tabebuia impetiginosa* ocorre de forma natural no México (Gentry, 1992); na Guatemala (Gentry, 1992), em El Salvador (Gentry, 1992), em Honduras (Gentry, 1992), na Nicaragua (Gentry, 1992), na Costa Rica (Gentry, 1992), no Panamá (Gentry, 1992); no norte da Argentina (Gentry, 1992), na Bolívia, na Colômbia (Gentry, 1992), na Guiana Francesa (Gentry, 1992), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987; Gentry, 1992), no Peru (Encarnácion, 1983; Gentry, 1992), no Suriname (Gentry, 1992), e na Venezuela (Gentry, 1992).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 62):

- Acre (Gentry, 1992).
- Alagoas (Auto, 1998).
- Amapá (Almeida et al., 1995; Coutinho & Pires, 1997).
- Bahia (Mello, 1968/1969; Soares & Ascoly, 1970; Lima, 1975; Rizzini, 1976; Lima, 1977; Gentry, 1992; Drumond et al., 1997; Lima & Lima, 1998).
- Ceará (Parente & Queirós, 1970; Tavares et al., 1974; Martins et al., 1982; Fernandes, 1990; Gentry, 1992; Andrade et al., 1998; Fernandes & Nunes, 1998).
- Espírito Santo (Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Gentry, 1992; Rosa et al., 1997; Munhoz & Proença, 1998; Scariot & Sevilha, 2000).
- Maranhão (Gentry, 1992; Muniz & Dário, 2000).
- Mato Grosso (Guarim Neto, 1991; Gentry, 1992; Dubs, 1994; Guarim Neto, 1996; Felfili et al., 1998).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Gentry, 1992; Pott & Pott, 1992; Dubs, 1994; Pott et al., 2000).
- Minas Gerais (Rizzini, 1971; Magalhães & Ferreira, 1981; Strang et al., 1982; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão & Araújo, 1992; Gentry, 1992; Brandão et al., 1994; Carvalho et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Brina, 1998; Rodrigues, 1998; Carvalho et al., 1999).

- Pará (Salomão & Rosa, 1989; Silva et al., 1989; Gentry, 1992; Coutinho & Pires, 1997; Meira Neto et al., 1998b).
- Paraíba (Lima, 1962; Lima & Rocha, 1971; Tavares et al., 1975; Gentry, 1992; Pereira et al., 2000).
- Paraná (Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Lima, 1954; Tavares, 1959; Lima, 1961, 1970; Campelo, 1990; Gentry, 1992; Guedes, 1992; Ferraz, 1994; Sá, 1998; Lyra & Mota Filho, 2000).
- Piauí (Gentry, 1992).
- Estado do Rio de Janeiro (Gentry, 1992).
- Rio Grande do Norte (Ferreira & Vale, 1992; Gentry, 1992; Carvalho et al., 1994, Melo et al., 1998; Meunier & Carvalho, 2000).
- Estado de São Paulo (Nogueira, 1976; Toledo Filho, 1988; Mainieri & Chimelo, 1989; Robim et al., 1990; Sakita & Vallilo, 1990; Gentry, 1992; Barbosa et al., 1997; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997).
- Distrito Federal (Pereira, 1982).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990), ou clímax exigente de luz (Werneck et al., 2000).

Características sociológicas: sua distribuição é ampla, mas descontínua. Em florestas primárias, a densidade é muito baixa, apenas com alguns indivíduos de grande porte emergentes no dossel (Durigan et al., 1997); não se encontram, com facilidade, exemplares jovens nas matas (Nogueira, 1977). Em Minas Gerais, passa das matas para os pastos, como árvore isolada. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Tabebuia impetiginosa* é encontrada naturalmente em várias formações vegetais, principalmente na Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Carvalho et al., 1996); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica e Floresta Atlântica); na Floresta Estacional Decidual, em Mato Grosso do Sul (Pott et al., 2000); no Cerradão, na Floresta Aberta sem babaçu (Muniz & Dário, 2000) e ocasionalmente no Cerrado e na Caatinga ou Mata-Seca (Fernandes, 1992; Brandão & Gavilanes, 1994; Lima & Lima, 1998); no Carrasco (Araújo et al., 1998) no Chaco Sul-Mato-Grossense, e no Pantanal Mato-Grossense (Pott & Pott, 1994).

A espécie também tem sido observada na flora de áreas erodidas de calcário bambuí, no sudoeste da Bahia (Lima, 1977).

Densidade: numa área inventariada, na Bacia do Rio Piranhas, na Paraíba, foi encontrada uma árvore por hectare (Tavares et al., 1975). Sá (1998), em inventário florestal em Pernambuco, encontrou uma árvore por hectare no sertão, e até 18 árvores por hectare no agreste.

Em Perdizes MG, Werneck et al. (2000), encontraram três indivíduos por hectare.

Mapa 62. Locais identificados de ocorrência natural de ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 440 mm na Bahia) a 2.500 mm em Pernambuco.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no sudoeste do Estado de São Paulo e arredores de Belém, no Pará, e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no sudoeste do Estado de São Paulo e arredores de Belém, no Pará; de pequena a moderada no inverno, no Planalto da Região Central do Estado de São Paulo, no sul de Minas Gerais, na faixa costeira de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e partes do Rio Grande do Norte, Pará, Amapá e Acre; moderada, no oeste do Estado de São Paulo; de moderada a forte no inverno, no oeste de Minas Gerais, no sul de Goiás, no centro de Mato Grosso, no oeste da Bahia e na depressão do sudeste de Mato Grosso e de Mato Grosso do Sul; forte, no norte do Piauí, no sul do Maranhão e no norte de Minas Gerais; de forte a muito forte quase o ano todo, no interior da Região Nordeste.

Temperatura média anual: 18,1°C (Diamantina, MG) a 27,2°C (Mossoró, RN).

Temperatura média do mês mais frio: 15,3°C (Diamantina, MG) a 25,4°C (Santarém, PA).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 28,7°C (Mossoró, RN).

Temperatura mínima absoluta: -1,2°C (Assis, SP).

Número de geadas por ano: até 5 geadas, na Região Sudeste, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Am, Aw, Af e As); subtropical de altitude (Cwa) e semi-árido (BSw e BSh)).

Solos

Tabebuia impetiginosa ocorre naturalmente em solos arenosos e úmidos, bem drenados e com textura franca a argilosa. Os solos com baixos teores de nutrientes são limitantes ao seu crescimento (Garrido, 1981).

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos do ipê-rosa devem ser coletados quando mudam da cor verde para quase preta e começa a disseminação das sementes. A extração das sementes pode ser feita manualmente.

As sementes atingem a maturidade fisiológica em aproximadamente cem dias após o florescimento, quando apresentam teor de umidade acima de 20% (Barbosa et al., 1991).

Os métodos de dessecação utilizados por Gemaque (2000) foram eficientes na redução do teor de água, promovendo o término do processo de maturação e sugerindo que essas sementes apresentam características de tolerância à dessecação.

Número de sementes por quilo: 8.950 (Lorenzi, 1992) a 40.000 (Toledo Filho & Parente, 1988).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes com umidade inicial superior a 10% perdem rapidamente a viabilidade. Todavia, quando armazenadas com 7,8% de umidade inicial, mantêm a germinação por mais de 270 dias de armazenamento (Kageyama & Marquez, 1981).

As sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento, podendo ser conservadas a -20°C, desde que o grau de umidade esteja a menos de 10% (Cunha et al., 1992).

O processo de secagem de sementes dessa espécie, em estufa à temperatura de 40°C por mais de 5 minutos, resultou em efeitos negativos com decréscimo na germinação e no vigor (Pinto et al., 1986).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho grande.

A melhor profundidade de semeadura é entre 0,5 cm e 1 cm (Silva et al., 1985). A repicagem pode ser efetuada entre 3 a 5 semanas após o início da germinação.

Germinação: epígea, com início entre 10 a 30 dias após a semeadura no viveiro, e entre 3 a 10 dias em germinador. A germinação é alta (até 100%) em germinador (Barbosa, 1982) e até 70% em viveiro. As mudas atingem tamanho adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: o ipê-rosa pode ser propagado por enxertia, pelo método da garfagem em fenda cheia, apresentando, após 30 dias, 40% de pegamento (Silva, 1982).

Características Silviculturais

O ipê-rosa é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de intensidade média na fase jovem. Essa espécie é medianamente tolerante às baixas temperaturas, resistindo a geadas fracas (Durigan et al., 1997).

Hábito: crescimento simpodial, com má forma de fuste, muitas bifurcações, tronco curto e ramificado. Apresenta desrama natural satisfatória e cicatrização boa, quando em plantio adensado. Em espaçamentos mais largos, necessita de poda dos galhos.

Métodos de regeneração: o ipê-rosa pode ser plantado a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras, e em vegetação matricial, em faixas abertas em capoeiras ou capoeirões e plantado em linhas (Tigre, 1964, 1970). Apresenta brotação após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Tabebuia impetiginosa corre perigo de extinção, estando na relação das espécies no Instituto Florestal de São Paulo –, para conservação genética ex situ (Siqueira & Nogueira, 1992).

Crescimento e Produção

O crescimento do ipê-rosa é lento a moderado (Tabela 55). Em plantios, a máxima produção volumétrica obtida foi de 5,50 $m^3.ha^{-1}.ano$. O tempo médio para essa espécie atingir 40 cm de diâmetro, na vegetação natural, foi estimado em no mínimo, 55 anos (Mattos, 1999).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do ipê-rosa é densa (0,92 a 1,08 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989).

Massa específica básica: 0,79 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração pardo-acastanhada ou pardo-havana-clara, geralmente uniforme, às vezes com reflexos esverdeados.

Características gerais: superfície pouco lustrosa e medianamente lisa ao tato; textura fina a média, uniforme; grã direita ou revessa. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: resistente ao ataque de organismos xilófagos. Estacas de cerne dessa espécie mostraram ser altamente resistentes a fungos e a cupins (Cavalcante et al., 1982).

Preservação: madeira impermeável às soluções preservantes.

Outras Características

- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Hora & Zeeuw

Tabela 55. Crescimento de *Tabebuia impetiginosa* em experimentos no Ceará, no Paraná, em Pernambuco e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Assis, SP[1]	11	2 x 2	...	5,70	6,5	1,90	LVd
Assis, SP[2]	20	4 x 4	...	10,90	13,3	2,35	LVd
Casa Branca, SP[3]	8	3 x 2	44,0	2,10	2,0	...	LVAd
Dois Vizinhos, PR[4]	14	2 x 2	79,7	6,15	10,2	3,55	LVdf
Ilha Solteira, SP[5]	1	3 x 1,5	...	1,96	2,2	...	LVd
Moji Mirim, SP(c)[6]	8	2 x 2	85,0	2,44	1,7	...	LVAd
Petrolina, PE[7]	3	3 x 2	100,0	1,83	1,4	...	LVAd
Rio Formoso, PE[8]	13	2 x 2	100,0	7,30	10,0	5,50	LVAd
Santa Helena, PR[9]	8	4 x 3	93,3	5,79	10,1	2,25	LVef
Sobral, CE	4	2 x 2	...	3,00	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; .LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Plantio em povoamento de *Pinus* sp
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Garrido & Souza, 1983.
[2] Garrido et al., 1990.
[3] Toledo Filho (1988).
[4] Silva & Torres, 1992.
[5] Santarelli, 1990.
[6] Toledo Filho & Parente (1982).
[7] Lima, 1982.
[8] Carvalho, 1987.
[9] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

(1979), em Mainieri & Chimelo (1989) e em Mattos (1999).

- As propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie são encontradas em Mainieri & Chimelo (1989) e em Jankowsky et al. (1990).
- Variação radial da estrutura anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Lisi et al. (1999).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do ipê-rosa pode ser usada em acabamento interno, confecção de artigos de esporte, cabos de ferramentas e implementos agrícolas; em construções externas é utilizada como estruturas, dormentes e cruzetas; esquadrias e lambris; peças torneadas, tacos e tábuas para assoalhos, vagões, carroçarias e instrumentos musicais; em construção civil é usada como caibro, forro, ripa, vigamentos, e degraus de escada e postes.

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. O comprimento das fibras varia de 1,28 a 1,51 mm.

Constituintes químicos: pouca presença de alcalóides no lenho e na casca (Sakita & Vallilo, 1990). O botânico Theodoro Meyer, da Universidade de Tucuman, Argentina, conseguiu isolar importantes componentes do ipê-rosa, como a quinona, cujo efeito germicida pôde ser comprovado (Cavalcante, 2001).

A quinona possui uma estrutura semelhante à da vitamina K6, que detém efeito adstringente que auxilia o metabolismo do fígado na produção de protombina e de outras substâncias que participam da coagulação sangüinea.

Substâncias tanantes: presença de tanino na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990). Espécie tradicionalmente utilizada para extração do tanino, na Chapada do Araripe, no Ceará (Pinheiro, 1997).

Medicinal: a infusão da casca do caule tem aplicação medicinal no combate à escabiose (sarna); daí, seu nome específico, *impetiginosa*, isto é, contra o impetigo (Rodrigues, 1998).

O produto do cozimento da casca é adstringente e mucilaginoso, útil contra úlceras sifilíticas. Pode ser usada também como hipertensor e no tratamento de doenças sexualmente transmissíveis.

A infusão da entrecasca é usada contra anemia (Figueiredo, 1979), e o cerne como anticancerígeno (Almeida et al., 1995). Ipê-rosa com mais de 40 anos é o que oferece chá de melhor qualidade (Lubeck, 2000).

As folhas têm idêntico uso, sendo também antiblenorrágicas (Campelo, 1990). A espécie tem, também, propriedades antiinflamatórias e antigástricas (Berg, 1986; Almeida et al., 1995).

A casca interna do ipê-rosa é recomendada por médicos especialistas em ervas, para aliviar e prevenir os problemas decorrentes da quimioterapia e de tratamentos à base de antibióticos, assim como o uso incorreto da cortisona (Cavalcante, 2001).

Paisagístico: espécie muito empregada como árvore ornamental, devido à beleza de sua floração, sendo usada em arborização, de vias públicas, parques, praças e jardins de várias cidades brasileiras (Duarte, 1979; Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988; Sousa et al., 1990).

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados, onde apresenta deposição de folhedo de 979 kg/ha.ano, 7 anos após o plantio (Garrido, 1981).

Apesar de apresentar sintoma moderado de fitotoxidez, o ipê-rosa é considerado promissor em programas de revegetação de áreas com solo contaminado com metais pesados, tais como zinco (Zn), cádmio (Cd), chumbo (Pb) e Cobre (Cu) (Marques et al., 1997.

Principais Pragas

Os frutos do ipê-rosa são muito atacados por insetos.

Espécies Afins

Tabebuia impetiginosa é espécie muito próxima a *T. heptaphylla* (ver Ipê-Roxo), sendo encontrados exemplares que aparentam ser formas intermediárias entre as duas (Gentry, 1992). Muitos botânicos têm agrupado essas espécies sob o nome de *T. impetiginosa*.

Ipê-Roxo

Tabebuia heptaphylla

Arborização urbana (Curitiba, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Waldemar H. Zelazowski

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Árvore (Diamante do Oeste , PR)
Foto: Waldemar H. Zelazowski

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Ipê-Roxo

Tabebuia heptaphylla

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Tabebuia heptaphylla* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Scrophulariales

Família: Bignoniaceae

Espécie: *Tabebuia heptaphylla* (Vellozo) Toledo; Arq. Bot. Estado São Paulo, n.s., 3: 33, 1952.

Sinonímia botânica: *Tabebuia avellanedae* var. *paulensis* Toledo; *Tabebuia ipe* (Martius ex. K. Schumann) Standley); *Tecoma heptaphylla* (Vellozo) Toledo; *Tecoma ipe* Martius ex K. Schumann.

Nomes vulgares no Brasil: cabroé; graraíba; ipê, no Estado do Rio de Janeiro e em Santa Catarina; ipê-cabroé; ipê-de-flor-roxa; ipê-piranga; ipê-preto, no Estado do Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul; ipê-rosa, em Minas Gerais, e no Estado do Rio de Janeiro; ipê-roxo-anão, no Estado de São Paulo; ipê-uva; pau-d'arco e pau-d'arco-rosa, na Bahia; pau-d'arco-roxo, na Bahia e em Minas Gerais; peúva, em Mato Grosso do Sul; piúva, em Mato Grosso e em Mato Grosso do Sul.

Nomes vulgares no exterior: lapacho, na Argentina e, lapacho negro, no Paraguai.

Etimologia: *Tabebuia* é o nome indígena da árvore *Tabebuia uliginosa*; *heptaphylla* é porque geralmente apresenta sete folíolos.

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 8 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 150 cm de DAP. Na Região Nordeste, atinge até 11 m de altura.

Tronco: cilíndrico, reto a levemente tortuoso. Fuste com até 18 m de altura. Em Foz do Iguaçu, PR, há um exemplar com 46 m de altura e 220 cm de DAP.

Ramificação: cimosa, tortuosa a irregular. Copa larga, mas esparsa ou paucifoliada, com folhagem verde-escura.

Casca: com espessura de até 40 mm. A casca externa é grisácea a pardo-escura, rugosa, com fissuras longitudinais profundas e espaçadas, formando arestas largas. A casca interna é amarelada, com tons róseos e abundantes fibras em lâminas muito distintas e fortes.

Folhas: opostas, compostas, digitadas, com 5 a 7 folíolos obovados, serreados, glabros, de 3 a 10 cm de comprimento por 2 a 6 cm de largura.

Flores: variando de roxo a rosa, com 5 a 8 cm de comprimento, reunidas em tirso curto multi-floral, terminal. As flores aparecem antes das folhas.

Fruto: cápsula linear (Barroso et al., 1999), de coloração bege a quase preta após a deiscência das sementes, com 20 a 35 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, contendo até 192 sementes.

Semente: alada, com até 20 mm de comprimento e 7 mm de largura, com corpo castanho e duas asas esbranquiçadas, membranáceas, mais ou menos brilhantes.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: essa espécie apresenta auto-incompatibilidade (Bittencourt & Semir, 2000).

Vetor de polinização: principalmente pela abelha-mamangava *(Bombus morio)*.

Floração: de janeiro a julho, em Santa Catarina; em fevereiro, na Bahia; de abril a setembro, no Paraná; de junho a setembro, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; de julho a setembro, em Mato Grosso do Sul; em agosto, no Espírito Santo e em Mato Grosso e, em setembro, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a agosto, no Paraná; de julho a novembro, no Estado de São Paulo; em setembro, em Mato Grosso do Sul; em outubro, no Estado do Rio de Janeiro; de outubro a novembro, no Espírito Santo e de novembro a dezembro, no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo inicia entre 4 e 7 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 13º S no Brasil, na Bahia, a 32º S no Uruguai. No Brasil, o limite Sul dá-se a 30º 03' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 50 m, no Rio Grande do Sul a 1.000 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Tabebuia heptaphylla* ocorre de forma natural na Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Castiglioni, 1975; Gentry, 1992), na Bolívia (Gentry, 1992; Killean et al., 1993), e no Paraguai (Lopez et al., 1987; Gentry, 1992).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 63):

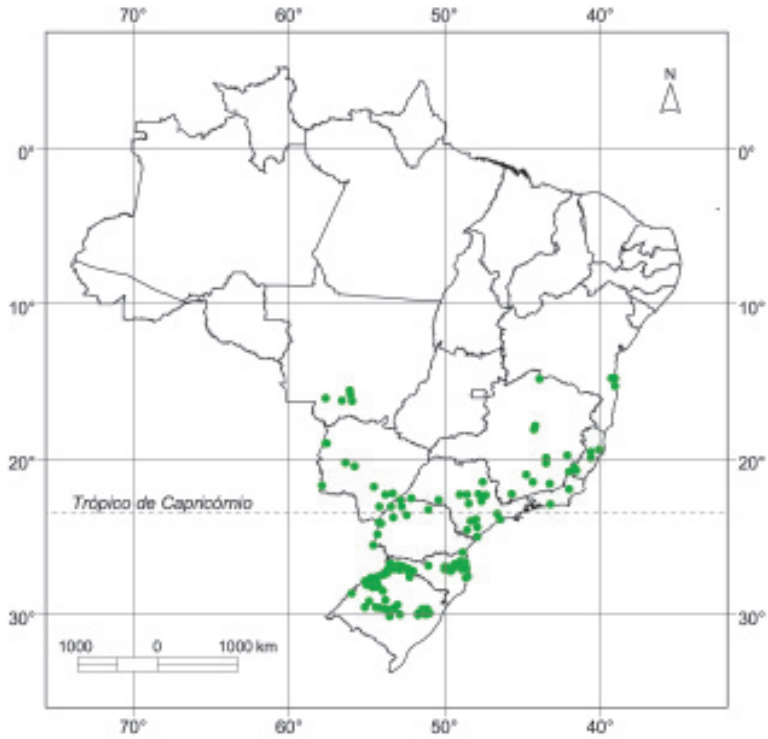
- Bahia (Mello, 1968/1969; Gentry, 1992).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Gentry, 1992; Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Mato Grosso (Guarim Neto et al., 1990; Guarim Neto, 1991; Gentry, 1992; Dubs, 1994).
- Mato Grosso do Sul (Dubs,1994; Paula et al., 1995; Pott et al., 2000).
- Minas Gerais (Hahrie et al., 1986; Ramos et al., 1991; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Gentry, 1992; Brandão & Araújo, 1994; Brandão & Silva Filho, 1994; Leoni, 2000).
- Paraná (Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Brandão & Magalhães, 1991; Gentry, 1992).
- Estado do Rio de Janeiro (Kuhlmann, 1930; Rizzini, 1971; Laroche, 1978; Gentry, 1992; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (Maixner & Ferreira, 1976; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Souto, 1984; Brack et al., 1985; Gentry, 1992; Thum, 1992; Balbueno & Alencastro, 1996; Backes & Nardino, 1998).
- Santa Catarina (Sandwith & Hunt, 1974; Reitz et al., 1978; Gentry, 1992).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Pagano et al., 1987; Custódio Filho, 1989; Nicolini, 1990; Custódio Filho et al., 1992; Gentry, 1992; Mendonça et al.., 1992; Melo & Mantovani, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Torezan, 1995; Durigan et al., 1999).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o ipê-roxo é comum na vegetação secundária: capoeiras e capoeirões. Árvore longeva, podendo atingir até 800 anos de idade.

Regiões fitoecológicas: *Tabebuia heptaphylla* ocorre naturalmente na Floresta Estacional



Mapa 63. Locais identificados de ocorrência natural de ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), no Brasil.

Semidecidual, nas formações Submontana, onde é comumente encontrado (Klein, 1985); na Floresta Estacional Decidual, na Bacia do Rio Uruguai, nas formações Montana e Baixo-Montana (Tabarelli, 1992); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde ocorre esparsamente; na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica); Caatinga Arbórea, no norte de Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994); na Savana Estépica ou Chaco Sul-Mato-Grossense, nas partes secas, às vezes inundáveis (Conceição & Paula, 1986; Pott et al., 2000).

A espécie também tem sido observada na flora de áreas erodidas de calcário bambuí, no sudoeste da Bahia (Lima, 1977). Fora do Brasil, ocorre na Selva Tucumano-Boliviana e na Selva Misionera (Arboles..., 1978).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 850 mm em Minas Gerais a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), litoral do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul; moderada no inverno, no oeste do Estado de São Paulo, norte e noroeste do Paraná, sul de Mato Grosso do Sul, leste de Minas Gerais, nordeste do Espírito Santo e faixa costeira interior da Bahia; de moderada a forte no inverno, no centro de Mato Grosso.

Temperatura média anual: 18,7°C (Chapecó, SC) a 25,6°C (Cuiabá, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 13,9°C (Chapecó, SC) a 22,1°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 22°C (Sete Barras, SP) a 27,4°C (Cuiabá, MT).

Temperatura mínima absoluta: -5,3°C (Guaíra, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 23 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e subtropical úmido (Cfa).

Solos

Tabebuia heptaphylla ocorre naturalmente em vários tipos de solos, em relevos planos a pouco ondulados.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de fertilidade química média a alta, com propriedades físicas adequadas, como profundos, de drenagem boa e com textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: as sementes dessa espécie atingem a maturidade fisiológica em torno do período de cem dias após o florescimento, quando as mesmas apresentam um teor de umidade de 24,85% (Barbosa et al., 1991).

Os frutos devem ser coletados na árvore, quando mudam da cor verde para quase preta e antes da dispersão das sementes. A extração das sementes pode ser feita manualmente.

Número de sementes por quilo: 13.500 (Gurgel Filho & Pásztor, 1962; Pásztor, 1962/1963) a 35.000 (Lopez et al., 1987).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes do ipê-roxo apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento, podendo ser conservadas a -20ºC, desde que seu grau de umidade seja inferior a 10% (Cunha et al., 1992). Todavia, Eibl et al. (1994) consideram as sementes do ipê-roxo como de comportamento recalcitrante.

Sementes armazenadas em sala perderam integralmente a faculdade germinativa aos 60 dias (Marchetti, 1984; Reis et al., 1980).

Contudo, conservam sua viabilidade em câmara fria/seca (12ºC e 50% de UR) ou em câmara seca (12ºC e 50% de UR) até 15 meses de armazenamento (Kageyama et al., 1992), com redução drástica da viabilidade em câmara fria (5ºC e 90% de UR), no sétimo mês e em sala de laboratório (28ºC e 50% de UR) no quinto mês.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeira e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem pode ser efetuada de 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é extremamente variável, até 80%; em média, 40%. As mudas alcançam tamanho adequado para plantio, cerca de 8 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: o ipê-roxo apresenta a raiz principal muito desenvolvida. Mudas que apresentam enovelamento das raízes, ficam fora de padrão, contribuindo, geralmente, para a baixa sobrevivência dos plantios.

Características Silviculturais

O ipê-roxo é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento de média intensidade no estágio jovem (Engel & Poggiani, 1990). Ele é medianamente tolerante às temperaturas baixas.

Hábito: irregular, com dominância apical não definida e bifurcações a várias alturas e próximas entre si. Apresenta desrama natural deficiente, necessitando de podas freqüentes de condução e dos galhos, para aumentar sua altura comercial.

Métodos de regeneração: o ipê-roxo pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com desenvolvimento satisfatório quando plantado em solos férteis, mas com forma inadequada; em plantio misto, associado com espécies pioneiras e secundárias, visando melhoria na forma do fuste, e em vegetação matricial arbórea, em faixas, na vegetação secundária e plantado em linhas. Essa espécie brota da touça, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Tabebuia heptaphyla está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná, categoria rara (Paraná, 1995).

Crescimento e Produção

O ipê-roxo apresenta crescimento lento a moderado (Tabela 56). Em plantios, a produção volumétrica máxima obtida foi 6,60 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Fator de Forma = 0,80 (Paula et al., 1995).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do ipê-roxo é densa (0,90 a 1,07 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Hora & Zeeuw, 1979; Paula & Alves, 1997).

Cor: o alburno é de coloração branco-amarelada ou creme. Cerne amarelo-escuro a marrom-oliva ou amarelo, até castanho-esverdeado.

Características gerais: textura fina, grã oblíqua a entrelaçada, com aparência suave.

Durabilidade natural: alta durabilidade e resistente ao ataque de cupins.

Trabalhabilidade: madeira difícil de ser trabalhada.

Tabela 56. Crescimento de *Tabebuia heptaphylla* em experimentos em três Estados do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	5	4 x 4	93,7	4,64	6,7	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	8	3 x 2	80,0	5,68	8,6	2,75	LVdf
Cascavel, PR[3]	10	3 x 2	87,0	6,10	8,6	2,55	LVdf
Cianorte, PR[2]	7	3 x 3	66,7	3,14	5,2	...	LVd
Dois Vizinhos, PR[4]	14	2 x 2	87,0	10,03	10,4	6,60	LVdf
Dois Vizinhos, PR[4]	14	3 x 3	80,6	10,24	13,9	5,00	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	10	4 x 4	31,25	4,30	5,3	...	LVdf
Jaboticabal, SP[6]	4	2,8 x 2	88,8	3,55	3,1	...	LVd
Mandaguari, PR[7]	1	2 x 1,5	95,5	1,62	...	...	LVdf
Pinhão, PR[4]	10	2,5 x 2,5	80,0	5,80	9,5	2,65	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[8]	8	4 x 4	50,0	6,20	9,6	0,90	LVdf
Rio de Janeiro, RJ[9]	16	3 x 8	95,2	6,88	9,8	...	...
Santa Helena, PR[5]	8	4 x 3	80,0	5,25	8,3	1,20	LVef
Santa Helena, PR[5]	10	4 x 4	93,7	8,17	10,1	...	LVef
Telêmaco Borba, PR[10]	8	3 x 3	94,7	7,51	11,2	4,65	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas / Werneck.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Embrapa Florestas / Ocepar.
[4] Silva & Torres, 1992.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Fonseca et al., 1974.
[7] Zelazowski, 1986.
[8] Embrapa Florestas / Araupel.
[9] Almeida, 1943.
[10] Speltz, 1968.

Outras Características

- Madeira com maleabilidade e resistência grandes, apresentando bom preço no mercado nacional.
- Variação radial da estrutura anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Lisi et al. (1999) e em Mattos (1999).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do ipê-roxo é usada em construção civil e naval, carpintaria, marcenaria, e na confecção de tacos de assoalho e de bilhar, pontes, parquetes, vigas, postes, dormentes, mourões e em outras aplicações.

Energia: produz lenha de boa qualidade e é usada na fabricação de carvão (Conceição & Paula, 1986).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. O comprimento das fibras varia de 0,60 mm a 1,14 mm.

Constituintes químicos: são extraídos, da casca, os ácidos tânico e lapáchico, e sais alcalinos.

Matéria tintorial: da casca, extrai-se corante, que é usado para tingir algodão e seda.

Alimentação animal: a forragem do ipê-roxo apresenta 21% de proteína bruta e 8,8% de tanino (Leme et al., 1994).

Medicinal: o ipê-roxo é muito usado em medicina popular: a entrecasca é usada na forma de chá, no tratamento de gripes e depurativo do sangue; as folhas são utilizadas contra úlceras sifilíticas e blenorrágicas.

Essa espécie tem também propriedades anticancerígenas, anti-reumáticas e antianêmicas (Berg, 1986). Um pedacinho do cerne, com espessura de 3 a 4 cm, triturado e deixado em infusão na água, é um remédio indicado para a cura do câncer (Franco, 1997).

Ipê-roxo com mais de 40 anos é o que oferece chá de melhor qualidade (Cavalcante, 2001).

Paisagístico: espécie muito usada em praças, jardins públicos e na arborização de ruas, avenidas, estradas, alamedas de fazendas e em pequenos jardins residenciais, constituindo-se num deslumbramento quando cobre-se de flores num denso manto alegre e festivo, raramente igualado por outras espécies (Occhioni, 1974; Toledo Filho et al., 1988; Soares, 1990; Lorenzi, 1992).

Introduzido e aclimatado em Curitiba, PR (Roderjan, 1989), onde floresce de março a setembro. O ipê-roxo é plantado também em várias cidades brasileiras, entre as quais Brasília, DF, Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990), Santa Maria, RS (Santos & Teixeira, 1990) e Santiago, RS (Volk, 2000).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o ipê-roxo é indicado para restauração de mata ciliar em locais sem inundações (Salvador & Oliveira, 1989).

Indivíduos de ipê-roxo são encontrados em matas ciliares somente em barrancos, não sendo atingidos diretamente pela inundação; isso sugere que os indivíduos jovens teriam seu crescimento afetado por longos períodos de alagamento, não sobrevivendo nas áreas com grande flutuação da coluna d'água durante o período de cheia dos rios (Fabro et al., 1998).

Espécies Afins

Essa espécie é extremamente próxima de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl (ver Ipê-Rosa).

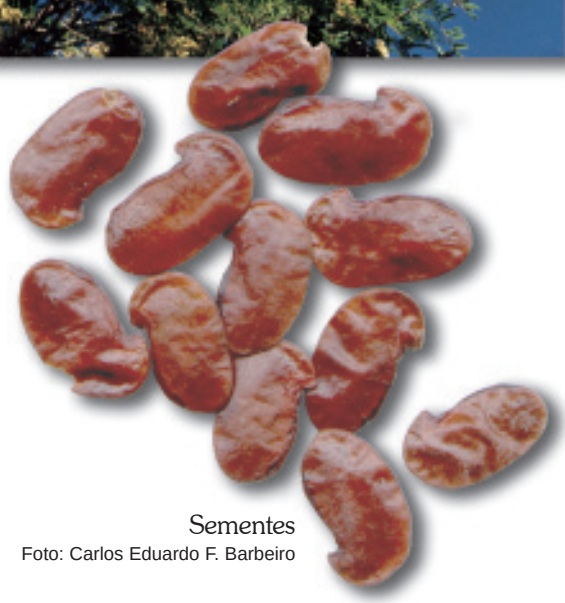
Jacarandá

Dalbergia brasiliensis

Frutos
Foto: Paulo Ernani R.Carvalho

Árvore (Irati, PR)
Foto: Paulo Ernani R.Carvalho

Flores
Foto: Paulo Ernani R.Carvalho



Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Casca externa e interna
(Colombo, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Jacarandá

Dalbergia brasiliensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Dalbergia brasiliensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae: Papilionoideae)

Espécie: *Dalbergia brasiliensis* Vogel; Linnaea 11:198, 1837.

Nomes vulgares: caraoba-brava, no Estado de São Paulo; caviúna, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; caviúna-preta, no Paraná e no Estado de São Paulo; jacarandá-graúdo, jacarandá-do-miúdo, jacarandá-rosa, marreteiro e nhacarandá, no Paraná; marmeleiro no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; e marmeleiro-do-mato no Rio Grande do Sul.

Etimologia: o termo *Dalbergia* é em homenagem ao médico sueco N. Dalberg (1730 — 1830) (Marchiori, 1995); *brasiliensis* é porque é próprio do Brasil. O nome jacarandá é proveniente da língua tupi, como corrutela de ya-aca-r-anta, significando "árvore que possui madeira dura" (Bueno, 1986).

Descrição

Forma biológica: arvoreta a árvore caducifólia, com 4 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 50 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto a levemente tortuoso e acanalado, nas árvores velhas. Fuste em média com 8 m de altura, variando de 2,5 a 13 m de comprimento (Ivanchechen, 1988).

Ramificação: racemosa e dicotômica. Copa alta, ampla, em forma de guarda-chuva.

Casca: com espessura de até 11 mm. A casca externa é acastanhada a castanho-acinzentada, levemente áspera a moderadamente rugosa, com fissuras verticais pouco profundas e com desprendimento em placas irregulares, com muitas lenticelas horizontais.

A casca interna é de coloração amarelada, com textura fibrosa e estrutura laminada, com oxidação lenta (Ivanchechen, 1988).

Folhas: compostas, imparipinadas, ráquis com 12 a 15 cm de comprimento e 13 a 27 pares de folíolos linear-lanceolados a oblongo-lanceolados, de 3 a 6 cm de comprimento e 6 a 18 mm de largura, com base e ápice mais ou menos obtusos, nervuras pinado-reticuladas, de bordos lisos e um tanto recurvados quando secos, face superior glabra, exceto pela nervura principal que é levemente pubescente, com face inferior densamente pilosa.

Flores: amarelas a creme, perfumadas, com 4 a 6 mm de comprimento, em inflorescências paniculadas, terminais e nas últimas axilas foliares, com 20 a 40 cm de comprimento.

Fruto: sâmara monosperma, membranácea, oblonga, glabra, com 3 a 5 cm de comprimento por 1,2 a 1,5 cm de largura.

Semente: achatada, marrom-amarelada, com 10 a 13 mm de comprimento por 4 a 7 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de novembro a janeiro, no Estado de São Paulo e, de novembro a abril, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a agosto, no Paraná e de abril a outubro, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia aos 3 anos de idade, em plantios, em solos férteis.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 19°50'S em Minas Gerais a 29°40'S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 10 m, no Paraná a 1.300 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Dalbergia brasiliensis* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 64):

- Minas Gerais (Gavilanes et al., 1995; Pedralli et al., 1997).
- Paraná (Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Klein et al., 1979; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Silva & Marconi, 1990; Ramos et al., 1991; Lorenzi, 1998; Lacerda, 1999; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Mello, 1950).
- Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983).
- Santa Catarina (Klein, 1969;).
- Estado de São Paulo (Baitello & Aguiar, 1982; Custódio Filho & Mantovani, 1986; Custódio Filho, 1989; Morellato et al., 1989; Gandolfi, 1991).

Mapa 64. Locais identificados de ocorrência natural de jacarandá (*Dalbergia brasiliensis*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial.

Características sociológicas: o jacarandá é comum na vegetação secundária, em capoeiras, capoeirões, capões do campo e em florestas secundárias, principalmente as localizadas em encostas úmidas.

Regiões fitoecológicas: *Dalbergia brasiliensis* ocorre na Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), onde ocupa o estrato co-dominante, sendo comum no sul do Paraná (Oliveira & Rotta, 1982; Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Terras Baixas e Submontana, onde ocupa o estrato dominante e onde apresenta freqüência baixa e com dispersão descontínua ao longo da faixa de distribuição (Roderjan & Kuniyoshi, 1988); na Floresta Decidual Baixo-Montana (Tabarelli, 1992), e na Floresta Estacional Semidecidual (Gandolfi, 1991; Morellato et al., 1989).

Densidade: em área de Floresta Atlântica, no Estado de São Paulo, Nastri et al. (1992) encontraram 12 árvores por hectare.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Paraná a 2.100 mm em Minas Gerais.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, e leve, com estação seca pouco pronunciada, em Minas Gerais.

Temperatura média anual: 16,2ºC (Castro, PR) a 22ºC (Dionísio, MG).

Temperatura média do mês mais frio: 12,2ºC (Curitiba, PR) a 16,6ºC (Paranaguá, PR).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9ºC (Curitiba, PR) a 24,9ºC (São Paulo, SP).

Temperatura mínima absoluta: -8,4ºC (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul. Na Região de Gramado, RS, há possibilidade de nevadas no inverno.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb), subtropical úmido (Cfa), subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Af).

Solos

Dalbergia brasiliensis ocorre naturalmente em solos de baixa fertilidade natural, como Cambissolo Háplico alumínico (Cambissolo álico substrato folhelho), no sul do Paraná. Em plantios experimentais, tem crescido em solos de fertilidade química boa, com textura argilosa e com boa drenagem.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto deve ser coletado quando muda de coloração do verde para o amarelo-cinza. As sâmaras são indeiscentes e as sementes devem ser extraídas manualmente.

Número de sementes por quilo: 21,5 mil a 23 mil (Lorenzi, 1998).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência, mas recomenda-se como tratamento pré-germinativo, a imersão em água fria por 48 horas, para embebição.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie são de comportamento recalcitrante ao armazenamento e perdem drasticamente a viabilidade em condições de ambiente não controlado, em 6 meses.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser feita entre 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 11 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é variável, de 13% a 86%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 5 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes do jacarandá não associam-se com *Rhizobium*. No viveiro da Embrapa Florestas, em Colombo, PR, não foi encontrado nodulação espontânea nas raízes (Carvalho et al., 1987).

Características Silviculturais

O jacarandá é uma espécie semi-heliófila, que tolera sobreamento de intensidade baixa a média na fase jovem; é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: geralmente apresenta tronco curto com bifurcações e brotações basais, tipo multitroncos

e inclinação do fuste. Tem desrama natural deficiente, devendo sofrer podas freqüentes e periódicas, principalmente poda de condução.

Métodos de regeneração: o jacarandá pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com crescimento satisfatório, mas forma inadequada; em plantio misto a pleno sol, associado com espécies pioneiras, principalmente para corrigir a forma inicial do fuste, e em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em vegetação secundária e plantado em linhas. O jacarandá brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de pastos.

Crescimento e Produção

Dalbergia brasiliensis está no grupo das espécies com silvicultura pouco conhecida no Paraná (Carvalho, 1988), sendo seu crescimento lento a moderado (Tabela 57).

O crescimento inicial em altura e em diâmetro é moderado, com incremento anual médio de até 1,39 m e 1,6 cm, respectivamente, 6 anos após o plantio.

Em Laranjeiras do Sul, PR, o jacarandá apresentou alturas individuais variando de 0,20 a 2,04 m aos 12 meses (Carvalho et al., 1987); a sobrevivência caiu de 98% aos 12 meses para 46% no sexto ano.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do jacarandá é moderadamente densa (0,60 a 0,91 g.cm^3), a 15% de umidade.

Cor: alburno pouco diferenciado do cerne. Cerne amarelo-pálido a bege, mesmo em árvores velhas, ou com cerne irregularmente demarcado de cor marrom-rosada, com listras mais escuras (Burger, 1979).

Características gerais: grã direita; textura média; superfície brilhante nas faces longitudinais; sem odor e sabor característicos.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por apresentar belos efeitos decorativos, a madeira do jacarandá é usada na fabricação de móveis finos, folhas faqueadas e de painéis decorativos.

Também é usada em carpintaria, marcenaria, tabuado, obras externas, esteios, vigas, mourões e cabos de ferramenta.

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Apícola: as flores do jacarandá são melíferas, com produção de néctar e pólen.

Tabela 57. Cescimento de *Dalbergia brasiliensis* em experimentos, no Paraná e em Minas Gerais.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	60,0	2,36	...	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	4	2 x 2	100,0	2,41	3,0	...	LVdf
Campo Mourão, PR[1]	8	4 x 2	83,3	9,29	13,0	8,00	LVdf
Cianorte, PR[1]	7	3 x 3	100,0	7,53	7,6	2,70	LVd
Colombo, PR(c)[1]	7	8 x 3	41,6	4,68	3,9	...	CHa
Dionísio, MG[3]	6	3 x 2	86,0	4,20	4,8	1,80	LVAd
Foz do Iguaçu, PR[4]	4	4 x 3	80,0	5,08	5,2	...	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[5]	1	3 x 2	98,0	1,23	...	...	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[6]	6	3 x 3	46,0	5,97	7,6	1,15	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca (m^3.ha^{-1}.ano^{-1}), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(...) Dado desconhecido, apesar de fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Mendes et al., 1983.
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Carvalho et al., 1987.
[6] Embrapa Florestas / Araupel.

Artesanato: a madeira do jacarandá é usada em peças torneadas de vários tipos, principalmente na Região de Irati, no sul do Paraná.

Paisagístico: o jacarandá é recomendado para arborização e paisagismo, pela beleza e perfume das flores.

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para a restauração de ecossistemas degradados e reposição de matas ciliares em locais sem inundação.

Principais Pragas

Frutos e sementes sofrem a ação predatória dos bruquídeos, que prejudicam a safra.

Quando ocorre grande ataque, como foi observado em Colombo e Irati, ambos no Paraná, as larvas desses insetos consomem grande parte dos cotilédones.

Espécies Afins

Ocorrem cerca de cem espécies do gênero *Dalbergia* Linnaeus f., nos trópicos, sendo que 15 espécies ocorrem na América Tropical. *D. frutescens* (Vell.) Britt. (sinônimo: *D. variabilis* Vogel), de amplíssima dispersão, desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, conhecida no Paraná por sapuva-branca, difere de *D. brasiliensis* por ser perenifólia e por apresentar a madeira com cerne roxo.

Jacarandá-da-Bahia

Dalbergia nigra

Árvore (Campo Mourão, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Regeneração natural

Frutos
Foto: Antonio A. Carpanezzi

Jacarandá-da-Bahia

Dalbergia nigra

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Dalbergia nigra* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: *Magnoliophyta* (Angiospermae)

Classe: *Magnoliopsida* (Dicotiledonae)

Ordem: *Fabales*

Família: *Fabaceae* (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Dalbergia nigra* (Vellozo) Freire Allemão ex Bentham; Journ. Linn. Soc. Suppl. 4:36, 1860.

Sinonímia botânica: *Pterocarpus niger* Vellozo

Nomes vulgares no Brasil: caábiuna; cabeúna; cabiúna, no Espírito Santo, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro; cabiúna-branca em Minas Gerais; cabiúna-miúda; cabiúna-parda; cabiúna-preta; cabiúna-rajada; cabiúna-roxa; camborá; camburana; camburiuna; caviúna, na Bahia, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; caviúna-amarela; caviúna-preta; caviúna-rajada, no Estado de São Paulo; caviúna-roxa; caviúna-violeta e jacarandá-cabiúna, no Espírito Santo; caviúna-do-mato, jacarandá-atan, jacarandá-negro, jacarandá-rajado, jacarandá-roxo, jacarandá-una e jacarandá-verdadeiro, na Bahia; coviúna; graúna, na Bahia e em Minas Gerais; imiraúna; jacarandá, na Bahia e no Estado do Rio de Janeiro; jacarandá-branco; jacarandá-caviúna, na Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; jacarandá-coviúna; jacarandá-pitanga; jacarandá-preto, na Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; jacarandá-violeta; jacarandazinho e pau-preto, no Estado do Rio de Janeiro; e uraúna.

Nomes vulgares no exterior: é conhecido principalmente por brazilian rose wood e palissandre (National, 1979).

Etimologia: *Dalbergia* é em homenagem ao médico sueco N. Dalberg (1730 — 1830) (Marchiori, 1995); o termo *nigra* se justifica pelo fato de a madeira ser bem escura.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 10 a 20 m de altura e 15 a 45 cm de DAP, podendo atingir excepcionalmente até 35 m de altura e 155 cm de DAP, na idade adulta (Leão & Vinha, 1975).

Tronco: tortuoso e irregular. Fuste com até 10 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, irregular. Copa larga, achatada e densifoliada.

Casca: com espessura de até 7 mm. A casca externa é pardo-acinzentada, áspera, longitudinalmente subdividida em pequenas placas verticais retangulares finas e largas, descamando aos poucos e com muitas lenticelas horizontais e estreitas. A casca interna é avermelhada.

Folhas: compostas, alternas, paripinadas, com 10 a 20 folíolos, com 0,7 a 2,5 cm de comprimento por 0,4 a 1,0 cm de largura; os folíolos quando jovens, apresentam-se pilosos, e quando adulto, glabros.

Flores: branco-amareladas, perfumadas, com 0,5 a 1,0 cm de comprimento, reunidas em cachos axilares de até 6 cm de comprimento, dando origem a panículas de até 20 cm.

Fruto: sâmara elíptica ou oblonga, plana, membranácea, indeiscente, com 3 a 8 cm de comprimento e 18 a 22 mm de largura, estipe com 3 a 5 mm de comprimento, em geral com uma semente, mas podendo também conter até duas sementes centrais (Paoli, 1990).

Sementes: castanhas, lisas, reniformes, achatadas e pequenas, de testa delgada, membranáceas. Pormenores morfológicos e anatômicos das sementes dessa espécie são encontrados em Paoli (1991).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a novembro, em Minas Gerais; de outubro a novembro, na Bahia; de outubro a maio, no Espírito Santo, e de novembro a janeiro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a outubro, no Espírito Santo; de agosto a janeiro, no Estado de São Paulo; de setembro a dezembro, em Minas Gerais, e em dezembro, na Bahia.

Dalbergia nigra floresce e frutifica a intervalos de 2 a 3 anos no Espírito Santo e a quantidade de sementes produzidas é variável ano a ano (Jesus & Rodrigues, 1991). A primeira frutificação do jacarandá-da-bahia, introduzido no centro-oeste do Paraná, ocorreu 7 anos após o plantio, em outubro.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 13°15' S na Bahia a 22°50' S no Estado de São Paulo.

Variação altitudinal: de 30 m, no Espírito Santo a 1.700 m de altitude, no Estado do Rio de Janeiro.

Distribuição geográfica: *Dalbergia nigra* é encontrada de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 65):

- Bahia (Mattos Filho & Rizzini, 1968; Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973; Leão & Vinha, 1975; Rizzini & Mattos Filho, 1974; Lewis, 1987; Carvalho, 1990; Oliveira et al., 2000).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Magnanini & Mattos Filho, 1956; Jesus, 1988; Peixoto & Gentry, 1990; Rizzini et al., 1997; Thomaz et al., 2000).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Gavilanes et al., 1992; Mendonça Filho, 1996; Bernardo, 1997; Pedralli & Teixeira, 1997; Meira Neto et al., 1998b; Ferreira et al., 1999; Bortoluzzi, 2000; Carvalho et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Mello, 1950; Barroso, 1962/1965; Santos, 1975; Carauta & Rocha, 1988; Carauta et al., 1989; Bloomfield et al., 1997b).
- Estado de São Paulo (Cavalcanti, 1998).

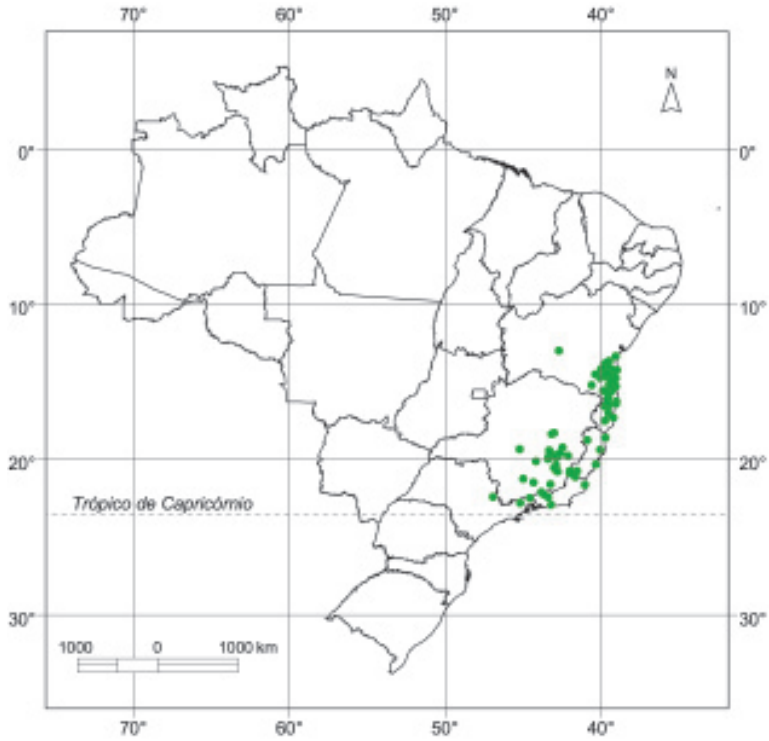
Apesar de ser citada por vários autores (Parente & Queiróz, 1970; Ducke, 1979; Fernandes, 1990; Fernandes & Bezerra, 1990), essa espécie não ocorre no Ceará.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia.

Características sociológicas: o jacarandá-da-bahia, no seu habitat, raramente ou nunca se encontra em regeneração natural, por causa do coelho-do-mato (*Sylvilagus brasiliensis*), ávido pelas plântulas dos gêneros *Dalbergia* e *Machaerium* (Duarte, 1978). Esse animal é o maior inimigo natural do jacarandá na fase inicial de sua vida, daí a raridade da espécie.

Regiões fitoecológicas: *Dalbergia nigra* é espécie característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Densa Submontana (Floresta Atlântica). O jacarandá-da-Bahia é também encontrado na floresta pluvial de tabuleiro (Nascimento et al., 1996; Rizzini et al., 1997). Na Região de Caratinguetá, SP, ele ocorre na transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) (Cavalcanti, 1998).



Mapa 65. Locais identificados de ocorrência natural de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), no Brasil.

Densidade: no sul da Bahia, na melhor zona de ocorrência do jacarandá, ele é encontrado numa freqüência de 0,8 árvores por hectare, correspondendo a um volume de 1,4 $m^3.ha^{-1}$ (Rizzini & Mattos Filho, 1974).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.100 mm na Bahia na área de ocorrência natural, atingindo 2.500 mm em Manaus, AM, como espécie introduzida.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão no norte do Espírito Santo.

O jacarandá-da-bahia foi introduzido no sudoeste do Paraná em regime pluvial uniforme, e em Manaus, AM, em regime pluvial periódico.

Deficiência hídrica: sem estação seca definida, no sul da Bahia, e um período de seca de 2 a 4 meses, com déficit hídrico moderado, no norte do Espírito Santo.

Temperatura média anual: 19,4°C (Viçosa, MG) a 24,3°C (Ilhéus, BA), na área de ocorrência natural, atingindo até 26°C na Amazônia.

Temperatura média do mês mais frio: 15,4°C (Viçosa, MG) a 22,1°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 22°C (Moji Mirim, SP) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: 4,2°C (Caratinga, MG).

Número de geadas por ano: ausentes, ou raras na parte mais alta de sua distribuição, em Minas Gerais.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical: (Af), no litoral da Bahia; (Am e Aw), no interior da Bahia e no Espírito Santo; semi-árido (transição Am/Bsh), no sertão da Bahia e subtropical de altitude (Cwa), no Estado do Rio de Janeiro e (Cwb), em Minas Gerais, na área de ocorrência.
Foi introduzido satisfatoriamente em clima tropical (Afi e Ami), na Amazônia, e em clima subtropical úmido (Cfa), no Paraná.

Solos

Dalbergia nigra ocorre, naturalmente, em solos de baixa fertilidade química (tabuleiros) e com pH superior a 5,2 (Leão & Vinha, 1975).

Segundo Leão & Vinha (1975), em 89% dos casos no sul da Bahia, *Dalbergia nigra* aparece em terrenos ondulados e montanhosos, ocupando os topos e as encostas das elevações onde ocorrem solos argilosos e argilo-arenosos, profundos e de boa drenagem.

Essa espécie parece ser muito resistente às deficiências de umidade (Gomes et al., 1976). Nos solos mais férteis, onde a floresta é mais

densa, ocorre menor número de árvores e com fuste mais fino (Rizzini, 1971).

O jacarandá-da-bahia não é exigente em fósforo (P) e prefere solos com baixo teor de alumínio (Al) – (Leão & Vinha, 1975). Foi introduzido com sucesso na Amazônia, em solos com textura argilosa a muito argilosa – Latossolo Amarelo distrófico (Latossolo Amarelo distrófico) e no Paraná, em solo argiloso – Latossolo Vermelho distroférrico (Latossolo Roxo distrófico).

Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita das sementes pode ser efetuada independentemente da cor, já que ocorrem frutos em vários estágios de coloração na mesma árvore (Rodrigues & Jesus, 1984).

No Espírito Santo, diversas espécies de papagaio se alimentam dos frutos imaturos, prejudicando a produção de sementes da espécie (Rodrigues & Jesus, 1984). Após a coleta, os frutos são colocados em ambiente ventilado para a deiscência e extração manual das sementes.

Número de sementes por quilo: 7.000 (Toledo Filho & Parente, 1988) a 16.360 (Gomes et al., 1976).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que a semente dessa espécie não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes com 12% de umidade no início do armazenamento conservam a viabilidade inalterada por 105 dias, em sala ou em câmara fria (10ºC e 65% UR), em embalagem semipermeável.

Sementes armazenadas em pequenos tamboretes de papelão, em câmara fria (3ºC a 5ºC e 92% de UR) apresentaram germinação de 65%, 2 anos após o armazenamento.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se fazer semeadura em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, em tubetes de polipropileno grande ou em sementeiras para posterior repicagem. Tavares (1978) recomenda a semeadura direta no campo, em virtude do tipo de sistema radicial apresentado pela espécie.

A repicagem não é recomendada por causa da raiz pivotante (Heringer, 1947). Mudas obtidas através da repicagem apresentaram, no campo, tortuosidade na região do colo, afetando a sobrevivência das plantas. Contudo, quando necessária, a repicagem é feita 3 a 5 semanas após o início da germinação.

Germinação: faneroepígea, isto é, os cotilédones libertam-se dos tegumentos, tornando-se foliáceos (Paoli, 1991). O início da germinação ocorre entre 6 a 66 dias após a semeadura, e o poder germinativo varia entre 24% a 90%.

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 5 meses após a germinação. O sistema radicial dessa espécie é pivotante e profundo.

Cuidados especiais: recomenda-se sombreamento de até 30% para as mudas de jacarandá-da-bahia em viveiro, visto que esse nível de sombreamento promove maior crescimento em altura das mudas, sem comprometer a atividade fotossintética das plantas (Reis et al., 1994).

Associação simbiótica: essa espécie associa-se com *Rhizobium*, formando nódulos globosos, com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984; Oliveira, 1999). O insucesso na fase de produção de mudas tem sido atribuído à falta de inoculação com estirpe própria de *Rhizobium*.

A inoculação com o fungo micorrízico arbuscular *Glomus mosseae* foi eficaz para o desenvolvimento do jacarandá-da-bahia, tanto na presença quanto na ausência de bactérias fixadoras de nitrogênio (Milagres & Borges, 1997).

Reprodução vegetativa: através de estaquia, com resultados satisfatórios (Sperândio & Fonseca, 1986). A propagação por microestacas, com 3 a 5 mm de comprimento, deixando-se uma gema, é recomendada por Teixeira et al. (1995). Mello (1996) conseguiu o enraizamento de brotações juvenis individuais em meio MS suplementado, com a combinação de auxinas, depois de 15 dias.

A máxima porcentagem de enraizamento (66%) foi obtida quando o meio foi suplementado com NAA (auxina). A sobrevivência dos micropropágulos, em condições de casa de vegetação, foi baixa (42%).

Características Silviculturais

O jacarandá-da-bahia é uma espécie semi-heliófila, que tolera sombreamento leve a moderado na fase juvenil; não tolera baixas temperaturas.

Hábito: o jacarandá-da-bahia apresenta grande variação de formas, em plantios. Reis et al. (1991) observaram num povoamento com 57 meses de idade, que 7% das árvores apresentavam boa forma de fuste, 35% forma regular e 58% tinham a forma do fuste inadequada.

A melhoria da forma das plantas pode ser conseguida por técnicas silviculturais mais adequadas, como espaçamentos mais estreitos, podas de formação e desrama. O emprego de podas de formação sucessivas, a começar do primeiro ano de idade, é uma alternativa para se tentar diminuir o número de bifurcações apresentadas.

Espaçamentos: testes de espaçamentos, realizados em Manaus, AM, indicam que maior quantidade de plantas por unidade de área favorece o desenvolvimento de fuste mais retilíneo e com melhor desrama natural (Sperândio & Fonseca, 1986).

Entre os espaçamentos testados, 2 x 2 m e 3 x 2 m proporcionaram as melhores desramas naturais e tiveram o maior número de plantas com fuste reto. Entretanto, os resultados ainda sugerem a necessidade de poda de formação (Fonseca et al., 1990).

Métodos de regeneração: devem ser evitados plantios puros a pleno sol, pois as plantas apresentam elevado grau de esgalhamento e crescimento desorganizado, resultando árvores de tronco curto.

Ainda nesse sistema, as plantas são suscetíveis ao ataque de broca que ataca o tronco, contribuindo para alta taxa de mortalidade, como o verificado em Linhares, ES, aos 57 meses (Jesus et al., 1992).

Recomenda-se plantio misto a pleno sol, associado com espécies pioneiras, de crescimento superior e que mantenham baixa a ramificação do jacarandá. Na Zona da Mata, em Pernambuco, há exemplo bem-sucedido da associação com sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*) (Suassuna, 1982).

Observa-se, na Tabela 58, a superioridade do plantio misto sobre o plantio puro (Silva & Torres, 1993), ou plantio em linhas de enriquecimento, em capoeira densa: essa prática fornece pouca luminosidade lateral para as plantas, o que pode favorecer o crescimento retilíneo e a boa desrama natural, bem como evitar o ataque da broca no tronco.

Na Amazônia, recomenda-se abertura de faixas de 3 m de largura, com distância entre as linhas de plantio de 10 m, sendo a faixa de capoeira remanescente de 7 m de largura (Sperândio & Fonseca, 1986). O jacarandá-da-bahia brota após corte ou após danos causados por geadas.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de pastos ou para arborização de culturas. Em plantações de cacaueiro no sul da Bahia, são deixadas árvores de sombra nativas, que são indicadoras de terrenos férteis (Leão & Vinha, 1975).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Dalbergia nigra está na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, categoria vulnerável (Brasil, 1992), bem como em listas de espécies que correm perigo (Rizzini & Mattos Filho, 1986).

Segundo Sperândio & Fonseca (1986), dois fatores principais podem levá-la à extinção: a exploração desordenada e a ausência de plantios de reposição. Testes de procedências detectaram a existência de variações genéticas, dentro e entre procedências, na forma das árvores. Através do melhoramento genético será possível alguma melhoria da forma das plantas.

Crescimento e Produção

O crescimento do jacarandá-da-bahia é moderado a rápido (Tabela 58). Foi observado que o crescimento em locais fora de sua área de ocorrência natural (Amazonas e Paraná) é superior ao verificado na região de ocorrência natural (Espírito Santo).

A rotação para dimensão de madeira comercial é estimada, no Espírito Santo, em 40 anos, quando espera-se uma produção de 100 $m^3.ha^{-1}$ a 150 $m^3.ha^{-1}$. Golfari & Caser (1977) mencionam parcelas experimentais dessa espécie, existentes em Aracruz, ES, Cruz das Almas e Salvador, BA, Maceió, AL e Areia, PB.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do jacarandá-da-bahia é densa, bastante variável, entre 0,75 a 1,22 $g.cm^{-3}$, mas, normalmente, entre 0,80 a 1,00 $g.cm^{-3}$, a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989; Paula & Alves, 1997).

Cor: alburno varia de branco a amarelado, comumente bem demarcado. Cerne geralmente pardo-escuro arroxeado, com listras pretas; às vezes bege-rosado, com reflexos alaranjados e com listras típicas.

Características gerais: superfície lisa ao tato e irregularmente lustrosa; textura fina, oleosa, um pouco áspera; grã varia de reta a irregular. Cheiro agradável e pouco intenso, muito peculiar da espécie; gosto adocicado.

Durabilidade natural: madeira muito durável, de alta resistência ao ataque de organismos xilófagos em condições favoráveis ao apodrecimento.

Tratamento preservante: madeira de permeabilidade baixa à penetração de soluções preservantes, mesmo em tratamento sob pressão.

Trabalhabilidade: fácil, com bom acabamento e alto polimento natural. Alguns exemplares são, por vezes, muito oleosos, dificultando o polimento (Carvalho, 1990).

Outras Características

O jacarandá-da-bahia é conhecido comercialmente há mais de 300 anos, por ser a mais valiosa das

Tabela 58. Crescimento de *Dalbergia nigra* em experimentos no Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	60,0	2,10	...	...	PVAd
Antonina, PR[2]	10	2,5 x 2,5	83,3	12,22	12,7	10,30	
Campo Mourão, PR[3]	4	2 x 2	96,3	4,67	5,4	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[3]	10	3 x 2	96,3	14,13	14,0	17,50	LVdf
Dois Vizinhos, PR (c)[4]	12	2,5 x 2,5	90,5	13,48	14,8	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR (d)[4]	12	2,5 x 2,5	97,3	14,81	17,6	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[3]	14	2 x 2	100,0	13,20	15,0	20,80	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	4	4 x 3	93,3	7,54	10,0	...	LVdf
Jundiaí, SP[6]	18	...	...	15,22	15,0	...	LVdf
Linhares, ES (e)[7]	51(f)	...	...	5,79	6,9	...	PVAd
Linhares, ES[7]	6	...	...	5,31	8,0	...	PVAd
Manaus, AM[8]	2	3 x 2	...	6,14	5,5	...	LAd
Manaus, AM[9]	57(f)	4,5 x 4,5	94,0	10,90	13,0	7,10	LAd
Manaus, AM[10]	5	2 x 2	63,0	11,75	10,2	15,10	LAd
Manaus, AM[10]	5	3 x 3	57,0	11,35	10,9	6,70	LAd
Manaus, AM[11]	19	4,5 x 4,5	42,0	11,14	17,7	3,60	LAd
Porto Seguro, BA[12]	1	2 x 2	100,0	2,00	3,0	...	...
Rio de Janeiro, RJ[13]	5	3 x 1,5	...	10,44	10,0	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LAd = Latossolo Amarelo distrófico.
(c) Plantio puro.
(d) Plantio misto.
(e) Plantio consorciado: duas linhas de peroba-amarela (*Paratecoma peroba*) e uma linha de jacarandá (*Dalbergia nigra*).
(f) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Silva & Torres, 1991.
[4] Silva & Torres, 1993.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Andrade, 1961.
[7] Mascarenhas Sobrinho, 1974.
[8] Galvão et al., 1979.
[9] Sperândio & Fonseca, 1984.
[10] Fonseca et al., 1990.
[11] Silva & Canto, 1994.
[12] Leão & Vinha, 1975.
[13] Mattos Filho & Coimbra Filho, 1957.

espécies madeireiras que ocorrem no Brasil. Sua madeira, muito procurada para móveis, foi objeto de exportação através dos portos da Bahia e do Rio de Janeiro, desde os tempos coloniais.

Dizem ser o cerne das árvores jovens dessa espécie pouco atrativo e que o cerne — responsável pela produção da famosa madeira — provém de árvores velhas, sendo formado muito lentamente.

Apesar de o rendimento em madeira desdobrada ser pequeno, em face das imperfeições usuais (racha e fende-se facilmente), o seu valor, cerca de US$ 5 mil dólares o metro cúbico serrado, é altamente compensador (Jesus et al., 1992).

Uma árvore adulta produz cerca de 2 m^3 de madeira. Na Europa, essa madeira é conhecida com os nomes de palissandre ou rosewood. Em *D. nigra*, o fator hídrico foi o que mais influenciou o crescimento radial do tronco (Bressan-Smith et al., 1997).

A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Mello (1950).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do jacarandá-da-bahia, por ter retratibilidade média, resistência mecânica entre média e alta e sobretudo pela aparência típica e agradável, é indicada para fabricação de móveis de luxo, folhas faqueadas decorativas para painéis, revestimento de móveis, caixas de rádio e de televisor (até há algum tempo), peças torneadas, cabos de escovas, cabos para peças de cutelaria, para entalhe, marchetaria, peças de adorno, mesas de bilhar, carroçaria; em construção civil (caibro, forro, ripa, tabuado, taco e vigamento). É usada, também, na fabricação de instrumentos musicais e de caixas de pianos.

Energia: lenha e carvão de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: foram encontrados dalbergiones especialmente

R-3,4-dimethoxydalbergione e seu quinol são responsáveis pelos efeitos sensibilizantes (Gottlieb & Mors, 1980). Maciel & Andrade (1996) encontraram, ainda, compostos fenólicos nas amêndoas e nos tegumentos dessa espécie.

Óleos essenciais: a madeira do jacarandá-da-bahia contém óleo essencial de cheiro muito agradável (Correa, 1969).

Artesanato: a madeira dessa espécie é tradicionalmente usada na confecção de várias peças artesanais.

Paisagístico: espécie usada em arborização de praças, parques e de avenidas (Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada na recuperação do solo, por depositar razoável camada de folhas (Vinha & Pereira, 1983; Vinha et al., 1985; Silva, 1988; Rezende et al., 1997), e por mostrar grande amplitude de tolerância ambiental (Braga et al., 1994).

Principais Pragas

Principalmente a broca-do-tronco ou *Psygmatocerus wagleri* (Coleoptera:Cerambicidae), notadamente no norte do Espírito Santo e no sul da Bahia. Nos plantios de introdução na Amazônia e no Paraná, a broca não foi assinalada. No Rio de Janeiro, as larvas de *Troezon champion* criam-se em sementes dessa espécie.

Espécies Afins

Das espécies brasileiras, *Dalbergia spruceana* Bentham, conhecida por jacarandá-do-pará, é a espécie mais próxima do jacarandá-da-bahia.

Jacatirão-Açu

Miconia cinnamomifolia

Árvore (Morretes, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Folhas

Jacatirão-Açu

Miconia cinnamomifolia

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Miconia cinnamomifolia* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Myrtales

Família: Melastomataceae

Espécie: *Miconia cinnamomifolia* (A. DC.) Naudin; Ann. Sci. Nat. Bot., Sér. 3, 16:168, 1851.

Sinonímia botânica: *Cremanium cinnamomifolia* DC.; *Miconia candolleana* Triana.

Nomes vulgares: carvalho-vermelho, no Paraná e em Santa Catarina; casca-de-arroz, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; guaratã, no Espírito Santo; jacatirão, em Minas Gerais, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; jacatirão-de-casca-lisa; jacatirão-de-copada, no Paraná; jacatirão-guaçu, em Santa Catarina; jacatirão-miúdo; jaguatirão, jaquetirão, vassoura, vassoura-mansa, vassourão e vassourinha, no Estado de São Paulo; nhacatirão; quaresma-branca, quaresminha, em Minas Gerais; quaresmeira, no Distrito Federal, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo.

Etimologia: *Miconia* é uma homenagem a D. Micon, médico espanhol; usa-se o termo *cinnamomifolia* porque as folhas lembram as espécies do gênero *Cinnamomum*.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 8 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e levemente cônico, geralmente curto. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, densa e ascendente. Copa arredondada a umbeliforme muito característica, densamente foliada, com folhagem verde-clara.

Casca: com até 10 mm de espessura. A casca externa é marrom-escura, com fissuras longitudinais finas, numerosas e pouco profundas. A casca interna é esbranquiçada.

Folhas: opostas, simples, ovais a elípticas, lâmina foliar com 5 a 12 cm de comprimento, por 4 a 5 cm de largura, coriáceas, com pecíolo de 1 a 2,5 cm de comprimento, com pseudo-estípulas interpeciolares; base aguda levemente decorrente, ápice agudo curtamente acuminado, nervuras finamente reticuladas, margem levemente revoluta e espessa; nas folhas maduras, ambas as faces são glabras.

Flores: pequenas, brancas viçosas, em panícula densa terminal e multifloral, com até 10 cm de comprimento, perfumadas; o ovário é tri-locular.

Fruto: pequena baga com coloração atro-violácea-escura, com quase dez sementes por lóculo.

Semente: muito pequena, de cor avermelhada.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas dos gêneros *Melipona* e *Trigona* e diversos insetos pequenos (Goldenberg & Pereira, 1996). Espécie de polinização cruzada.

Floração: de novembro a janeiro, no Paraná e em Santa Catarina e, de dezembro a janeiro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de fevereiro a março, no Estado de São Paulo e, de março a maio, em Minas Gerais, no Paraná e em Santa Catarina. O processo reprodutivo inicia aos 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: a síndrome de dispersão mais freqüente dessa espécie é a barocoria (autocoria) ou em associação com a zoocoria (Pereira & Mantovani, 2000).

Os frutos maduros são muito procurados pela avifauna, por mamíferos, principalmente por *Leonthopithecus rosalia rosalia* (mico-leão-dourado) e por formigas do gênero *Atta* (saúvas) (Pereira & Andrade, 1995b).

Em Linhares, ES, observou-se que plantas de *M. cinnamomifolia* se constituiriam em recurso ótimo para forrageio pela anta (*Tapirus terrestris*).

Almeida & Vasconcelos Neto (1995) sugerem que antas podem influenciar a estrutura e a arquitetura das plantas sob uso.

Ocorrência Natural

Latitude: 16° 30' S na Bahia a 28°40' S em Santa Catarina.

Variação altitudinal: do nível do mar — no litoral das Regiões Sul e Sudeste — até 600 m de altitude (Paraná e Santa Catarina), atingindo 1.100 m, em Minas Gerais.

Em Santa Catarina, seu plantio não é recomendo acima de 200 m de altitude.

Distribuição geográfica: *Miconia cinnamomifolia* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 66):

- Espírito Santo (Jesus, 1988).
- Minas Gerais (Caprara, 1988; Campos & Landgraf, 1990; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Gavilanes et al., 1995).
- Paraná (Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Estado do Rio de Janeiro (Pereira, 1962/1965; Guimarães et al., 1988; Bloomfield et al., 1997b; Spolidoro et al., 2000).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Barbosa et al., 1977/1978; Assumpção et al., 1982; Silva & Leitão Filho, 1982; Robim et al., 1990; Mantovani, 1992; Torezan, 1995; Martins et al., 1996; Cavalcanti, 1998).

A citação de *M. cinnamomifolia* na Paraíba (Pereira, 1962/1965), não é confirmada por Lima & Barbosa (1997).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: o fato da espécie produzir banco de sementes no solo a caracterizaria como pioneira, mas a forma de crescimento situa a espécie como secundária inicial (Oliveira et al., 1996; Leite & Takaki, 1999).

Características sociológicas: *Miconia cinnamomifolia* ocorre nas associações mais evoluídas da vegetação secundária: capoeirões e florestas secundárias situados nas encostas enxutas e íngremes, principalmente em altitudes de até 200 m. Muitas vezes domina as capoeiras de aproximadamente 30 a 40 anos.

Essa espécie apresenta intensa regeneração natural e em vários estágios. Oliveira et al. (1996), estudando áreas de florestas secundárias no Estado do Rio de Janeiro, com idades conhecidas, encontraram o jacatirão em áreas de até 50 anos de idade.

No entanto, essa espécie apresentou capacidade de recrutamento somente até os 10 anos, podendo ocorrer nos demais estágios sucessionais somente em clareiras (Pereira & Mantovani, 1998).

Mapa 66. Locais identificados de ocorrência natural de jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia*), no Brasil.

Segundo Leite & Takaki (1999) é uma espécie especialista de pequenas clareiras. Como árvore rara, pode ser encontrada também nas clareiras da floresta primária.

Regiões fitoecológicas: espécie característica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), sendo encontrada nas formações Baixo-Montana e Submontana (Klein, 1979/1980; Guimarães et al., 1988; Pereira et al., 1999).

Em Minas Gerais, é assinalada na Floresta Estacional Semidecidual – Mata Seca (Caprara & Ventorim, 1988). Ocorre, ainda, na restinga (Mantovani, 1992).

Densidade: parcelas inventariadas no sul de Minas Gerais constataram 79 árvores por hectare, considerando DAP maior que 30 cm e 1.656 árvores por hectare, considerando DAP de 10 a 30 cm (Campos & Landgraf, 1990).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas desde o litoral de Santa Catarina ao Estado de São Paulo, parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro e faixa costeira do sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no litoral de Santa Catarina ao Estado do Rio de Janeiro, pequena, na faixa costeira do sul da Bahia e moderada, no inverno, no norte do Espírito Santo.

Temperatura média anual: 19,3°C (São Paulo, SP) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais frio: 15,4°C (Viçosa, MG) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 22,1°C (Lavras, MG) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -3,4°C (Indaial, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 1; máximo absoluto de sete geadas na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical de altitude (Cwb) e subtropical úmido (Cfa).

Solos

Miconia cinnamomifolia ocorre naturalmente em vários tipos de solos, entre os quais em areia quartzosa. Normalmente, os solos apresentam boa drenagem e textura que varia de arenosa a areno-argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a maturação dos frutos do jacatirão-açu ocorre de maneira irregular, tanto na copa como em cada infrutescência, e os

pássaros devoram os frutos maduros. Podem ser coletados tanto frutos maduros, de coloração violáceo-escura como frutos imaturos, de coloração verde, pois estes possuem sementes viáveis ao longo de toda a safra, que se estende por um período de 7 a 8 meses (Pereira & Andrade, 1995).

A maturidade fisiológica apresentada pelas sementes contidas em frutos imaturos sugere a utilização indiscriminada de frutos maduros e imaturos, quando estes se apresentam simultaneamente na árvore (Queiroz, 1982).

Um beneficiamento parcial das sementes pode ser obtido pela maceração dos frutos em água e a decantação natural das sementes, até não mais apresentarem coloração arroxeada.

As sementes afundam e o material inerte permanece na superfície, facilitando a separação. A seguir, o material é colocado para secar, em local sombreado e ventilado. Quando essas condições não são observadas, as taxas de germinação são muito baixas.

Número de sementes por quilo: 1.900.000 (Lorenzi, 1992) a 2.925.000 (Cândido, 1992).

Tratamento para superação da dormência: semente com acentuado fotoblastismo positivo (Queiroz, 1983). Os frutos sintetizam substâncias que inibem a germinação das sementes (Randi, 1982).

A autora concluiu que esses inibidores poderiam estar atuando no impedimento da germinação das sementes dessa espécie dentro dos frutos e inferiu que a germinação de sementes fica condicionada à liberação da mesma na natureza, através de degradação ou de sua ingestão pelos animais.

Um método prático recomendado para a superação da dormência é usar como substrato, na sementeira, pó de xaxim (Fischer, 1980).

Longevidade e armazenamento: as sementes de jacatirão-açu apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento.

Sementes de frutos verdes e maduros beneficiadas e armazenadas em temperaturas de +3°C e -1°C mantiveram integral poder germinativo por períodos de 24 meses (Queiroz, 1986).

Germinação em laboratório: a espécie germina dentro de uma ampla faixa de temperatura, entre 25% a 35°C, 30°C e 20% a 30°C (Pereira & Andrade, 1995a).

Produção de Mudas

Semeadura: deve-se semear em sementeira e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Contudo, uma recomendação prática é colocar 7 a 10 sementes por recipiente (Souza Cruz, 1992). Recomenda-se a repicagem 3 meses após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 22 e 90 dias após a semeadura. O poder germinativo é bastante variável e irregular (0% a 81%). As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 15 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie apresentam fungos micorrízicos arbusculares.

Características Silviculturais

O jacatirão-açu é uma espécie semi-heliófila. Essa espécie não é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial e boa desrama natural em espaçamento pequeno; em espaçamento amplo, necessita de desrama artificial.

Métodos de regeneração: o jacatirão-açu pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro ou em plantio misto, no tutoramento de espécies secundárias e clímax. O jacatirão-açu brota da touça, após o corte. Aceita a concorrência com vegetação invasora, não sendo exigente em capinas.

Sistemas agroflorestais: sistema silviagrícola, para arborização de culturas, e sistema silvipastoril, para arborização de pastos (Baggio & Carvalho, 1990).

Eventualmente, em propriedades rurais no litoral norte de Santa Catarina, árvores espaçadas de jacatirão-açu são preservadas quando do desmonte da capoeira para estabelecer plantações de bananeiras. Isso indica que tal sistema multiestrata incipiente poderia ser melhor organizado e expandido, de modo a diversificar os retornos ao produtor.

Crescimento e Produção

O desenvolvimento do jacatirão-açu é pouco conhecido em plantios experimentais. A espécie manejada em regeneração natural apresentou um incremento volumétrico de 14 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ com casca. Estima-se uma rotação de 10 a 15 anos para lenha e 20 anos para uso industrial, com bitola de 40 a 60 cm (Fischer, 1973).

Com plantio inicial de 2 x 2 m, recomenda-se entre 7 a 8 anos reduzir o povoamento para 1.250 plantas por hectare e aos 12 anos reduzir para 625 plantas por hectare (Fischer, 1973).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do jacatirão-açu é moderadamente densa (0,70 a 0,76 g.cm^{-3}), a 12% de umidade (Paraná, 1979).

Massa específica básica: 0,58 g.cm^{-3} (Caprara, 1988).

Cor: o alburno é de coloração bege, levemente rosada, e o cerne é esbraquiçado, bege-sujo ou levemente rosado.

Características gerais: superfície lisa ao tato, sem brilho; textura média; grã direita a irregular. Cheiro e gosto indistinto.

Durabilidade natural: boa durabilidade natural. Todavia, não é resistente à umidade e ao ataque de cupins.

Preservação: apresenta dificuldade na penetração de substâncias preservantes.

Secagem: madeira propensa a apresentar rachaduras durante a secagem.

Trabalhabilidade: o aparecimento de tensões internas provocam rachaduras nas toras, como nos pranchões logo após serem serrados, causando dificuldades na operação de desdobro (Paraná, 1979).

O lixamento e o aplainamento são, em parte, prejudicados pela presença de nós e grã não muito regular que resulta em superfície áspera.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Paraná (1979) e em Barros & Callado (1997).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do jacatirão-açu pode ser usada em construção civil, ripas, sarrafos, suportes de lajes e alinhamentos, carpintaria, tabuado em geral e em obras internas; mourões de cerca, dormentes, postes e laminação.

Energia: a madeira é potencialmente apta para conversão em carvão vegetal e para lenha.

Celulose e papel: espécie adequada para celulose de fibra curta. Comprimento das fibras de 0,87 a 0,90 mm (Caprara, 1988; Paraná, 1979); teor de holocelulose do lenho de 64,3% e teor de lignina do lenho de 20,2% (Caprara, 1988).

Matéria tintorial: a casca do jacatirão-açu produz matéria tintorial de cor preta, usada em Santa Catarina, para tingir as redes de pesca, quando eram feitas de algodão.

Substâncias tanantes: apresenta tanino na casca, usada em curtume.

Alimentação animal: a forragem do jacatirão-açu apresenta 10,5% de proteína bruta e 7% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: o jacatirão-açu é uma planta melífera, com produção de pólen e néctar. É considerado uma das melhores espécies arbóreas da Floresta Atlântica de Santa Catarina, para apicultura.

Paisagístico: espécie recomendada para parques e arborização urbana.

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para revegetação, devido ao papel que desempenha na sucessão secundária como espécie rústica e colonizadora, com expressivo significado para recuperação de áreas degradadas, principalmente em solos recentemente revolvidos.

Espécies Afins

Miconia Ruiz et Pavon é um gênero polimórfico, com cerca de mil espécies distribuídas pela América tropical.

No Brasil, ocorrem cerca de cem espécies entre arbustivas e arbóreas (Martins et al., 1996). Entre as espécies arbóreas, destacam-se:

- *Miconia cinerascens* Miq. var. *cinerascens*, ocorre na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).
- *Miconia cinerascens* Miq. var. *robusta* Wurdack, ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).
- *Miconia cabussu* Hoehne, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).
- *Miconia sellowiana* Naudin, ocorre na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

Ambas são conhecidas por pixirica ou mexerico e se separam facilmente de *Miconia cinnamomifolia* por apresentarem folhas discolores.

Espécie de fácil identificação pelo porte elevado, só comparável, no Sul e no Estado de São Paulo, ao de *Miconia cabussu*, e pela presença de pseudo-estípulas interpeciolares (Martins et al., 1996).

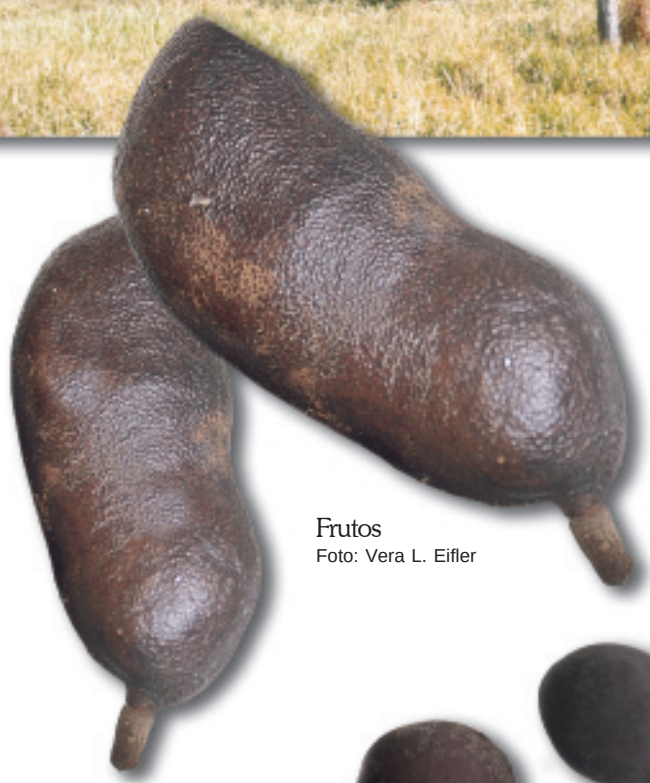
Jatobá

Hymenaea courbaril var. *stilbocarpa*

Árvore (Campo Mourão, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa (Fartura, SP)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Jatobá

Hymenaea courbaril var. *stilbocarpa*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Hymenaea courbaril* Linnaeus var. *stilbocarpa* (Hayne) Y. T. Lee & Langenheim, J. Arnold. Arbor. 55(3): 448, 1974.

Sinonímia botânica: *Hymenaea confertifolia* Hayne; *Hymenaea stilbocarpa* Hayne.

Nomes vulgares no Brasil: árvore-copal, castanheiro-de-bugre, jatí e óleo-de-jataí, no Estado de São Paulo; burandá; courbaril; farinheira; imbiúva; jataí, na Bahia, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; jataí-açu; jataí-amarelo; jataí-ibá; jataí-peba; jataí-roxo; jataí-vermelho; jataíba; jataicica; jatobá-amarelo e jatobá-de-anta, em Minas Gerais; jatobá-da-caatinga, jatobá-do-sertão, jatobazinho e quebra-facão, na Bahia; jatobá-da-mata, em Goiás, em Minas Gerais e no Piauí; jatobá-de-porco e jatobá-de-vaqueiro, no Piauí; jatobá-mirim, no Espírito Santo e em Mato Grosso; jatobá-miúdo, no Ceará; jatobá-roxo, no Espírito Santo; jitaí, na Bahia e em Minas Gerais; jutaí; jutaí-açu, no Espírito Santo; jutaí-de-envira; jutaí-mirim; jutaí-pororoca; e jutaúba.

Nomes vulgares no exterior: jatay'va, na Argentina e no Paraguai, e paquió, na Bolívia.

Etimologia: *Hymenaea* deriva do grego (hymen), "deus do matrimônio" e faz alusão aos dois folíolos pareados das folhas; *courbaril* é nome comum; *stilbocarpa* significa "fruto duro". O nome popular jatobá vem da língua tupi, *va-atã-yba*, que significa "árvore de fruto duro".

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 8 a 15 m de altura e 40 a 80 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura, em matas do Brasil Central (Bobrowiec et al., 2000) e 35 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta, no Paraguai (Lopez et al., 1987).

Tronco: reto, cilíndrico. Fuste com até 15 m de altura.

Ramificação: racemosa e irregular. Copa grande e arredondada, com folhagem densa.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é cinza-clara, quase lisa a áspera, com pequenos sulcos superficiais. A casca interna é rosada e exsuda resina cor de vinho.

Folhas: alternas, compostas, coriáceas, com dois folíolos brilhantes, de bases desiguais, com 6 a 14 cm de comprimento por 3 a 5 cm de largura.

Flores: brancas a bege, reunidas em inflorescências racemosas terminais, tendo em média 14 flores.

Fruto: vagem lenhosa, indeiscente, meio cilíndrica, dura, pouco comprimida, de coloração marrom-brilhante, internamente revestida por polpa carnosa, farinácea, com odor adocicado característico e comestível. O fruto mede 9 a 17 cm de comprimento e 4 a 5,5 cm de largura e contém 2 a 8 sementes. O peso dos frutos varia de 42 a 107 g.

Semente: cor de vinho, ovalada, com 2 cm de diâmetro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: há evidências de protoginia e alogamia (Crestana, 1983/1985).

Vetor de polinização: principalmente os morcegos (Bobrowiec et al., 2000), mas também os beija-flores (Crestana, 1983/1985).

Floração: de setembro a novembro, em Minas Gerais; de setembro a dezembro, no Ceará e em Pernambuco e, de outubro a fevereiro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a dezembro, no Estado de São Paulo; de julho a agosto, no Distrito Federal; de dezembro a abril, em Minas Gerais e, de novembro a dezembro, no Paraná. O processo reprodutivo inicia por volta dos 10 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade e zoocórica, principalmente por mamíferos grandes, destacando-se a anta (*Tapirus terrestris*), a paca (*Agouti paca*), a cutia (*Dasyprocta azarae*) e o macaco-prego (*Cebus apella nigritus*) (Pedroni & Galetti, 1995).

Na natureza, a semente passa pelo trato digestivo dos animais, superando a dormência (Costa & Kageyama, 1987).

Ocorrência Natural

Latitude: 2º 30' S no Maranhão a 25º 19' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 30 m, no Espírito Santo a 1.300 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* ocorre de forma natural na Argentina, na Bolívia (Killean et al., 1993), e no Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 67):

- Alagoas (Paula et al., 1980).
- Bahia (Mello, 1973; Lewis, 1987; Pinto et al., 1990).
- Ceará (Martins et al., 1982; Albuquerque, 1987; Medeiros et al., 1988; Fernandes, 1990; Fernandes, 1997; Fernandes & Nunes, 1998).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Ratter et al., 1978; Mossri, 1997; Motta et al., 1997; Rosa et al., 1997; Silva Júnior et al., 1998; Sevilha & Scariot, 2000).
- Maranhão (Muniz et al., 1994).
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978; Guarim Neto, 1984; Marimon, 2000).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986; Assis, 1991; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Bustamante, 1948; Magalhães, 1967; Hahrie et al., 1986; Brandão et al., 1989; Campos & Landgraf, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Gavilanes et al., 1992; Brandão et al., 1993; Pedralli et al., 1993; Brandão et al., 1994; Brandão et al., 1995; Carvalho et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Mendonça Filho, 1996; Bernardo, 1997; Pedralli & Teixeira, 1997; Rodrigues & Araújo, 1997; Brina, 1998; Bortoluzzi et al., 1999; Carvalho et al., 1999).
- Paraíba (Mayo & Fevereiro, 1982).
- Paraná (Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Lima, 1970, Ferraz, 1994; Nascimento, 1998).
- Piauí (Barroso & Guimarães, 1980; Castro et al., 1982; Fernandes, 1982; Castro, 1994).
- Estado do Rio de Janeiro (Leles et al., 1998; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Rio Grande do Norte (Carvalho et al., 1994).

- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Assumpção et al., 1982; Baitello & Aguiar, 1982; Kageyama, 1986; Demattê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Vieira et al., 1989; Nicolini, 1990; Maltez et al., 1992; Pedralli et al., 1993; Toledo Filho et al., 1993; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997).
- Distrito Federal (Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990) ou clímax exigente de luz (Davide & Faria, 1997).

Importância sociológica: o jatobá é característico do interior da floresta primária. Na floresta, os indivíduos encontram-se distanciados uns dos outros. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana, onde ocupa o estrato dominante (Rizzini, 1971; Carvalho et al., 1996).

Essa espécie é também encontrada na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na Floresta Estacional Decidual no Vale do Rio Paranã, em Goiás (Sevilha & Scariot, 2000), e na Floresta Estacional Decidual Submontana, no Baixo Paranaíba, em Minas Gerais (Carvalho et al., 1999); no Cerradão, principalmente na mata ciliar (Durigan et al., 1997), e nos encraves vegetacionais na Região Nordeste, nas serras (Fernandes, 1992).

Densidade: em diversos levantamentos fitossociológicos realizados na Região Sudeste e no Distrito Federal, foram encontradas entre 1 a 6 árvores por hectare (Silva et al., 1990; Vilela et al., 1994; Morais et al., 2000; Werneck et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm na Bahia e em Minas Gerais a 2.400 mm no Maranhão.

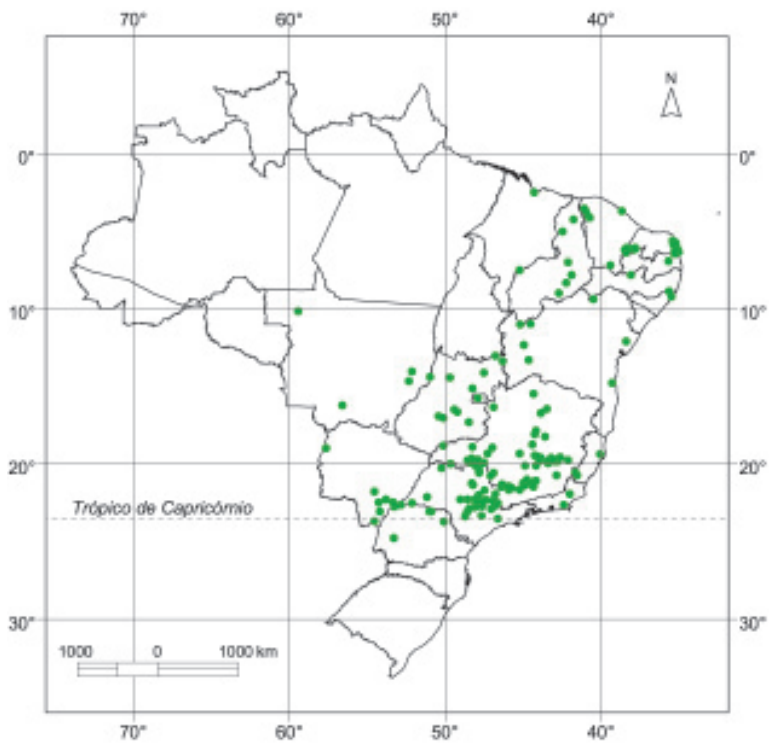
Regime de precipitações: chuvas periódicas, concentradas no verão ou no inverno.

Deficiência hídrica: leve no norte e noroeste do Paraná, a moderada, com estação seca de até 5 meses no centro-norte de Minas Gerais e na Região Nordeste.

Temperatura média anual: 18,1°C (Diamantina, MG) a 26,2°C (Natal, RN).

Temperatura média do mês mais frio: 15,3°C (Diamantina, MG) a 25,7°C (São Luís, MA).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 27,3°C (Natal, RN).



Mapa 67. Locais identificados de ocorrência natural de jatobá (*Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*), no Brasil.

Temperatura mínima absoluta: -2,2ºC (Uberaba, MG).

Número de geadas por ano: ausentes ou raras (até cinco) na distribuição Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, As e Aw), subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e subtropical úmido (Cfa), no norte do Paraná.

Solos

Hymenaea courbaril var. *stilbocarpa* ocorre naturalmente em solos secos e, às vezes, até em solos de baixa fertilidade, rareando geralmente em terra roxa.

Em experimentos, tem crescido melhor em solo com fertilidade variando de média a elevada, com drenagem boa a regular e com textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: sementes de jatobá podem ser coletadas de frutos caídos das árvores. A extração das sementes é manual, utilizando-se um martelo ou cacetete para quebrar o fruto.

Em seguida, as sementes são lavadas em água para a separação da polpa farinhosa e depois selecionadas, sendo eliminadas aquelas que apresentam perfurações causadas por ataque de pragas.

Número de sementes por quilo: 250 (Pásztor, 1962/1963) a 300.

Tratamento para superação da dormência: as sementes do jatobá apresentam dormência tegumentar (Flores & Benavides, 1990; Guardia & Pagano, 1996; Mossri, 1997), o que dificulta sua embebição.

Segundo Hallwachs (1985), essa dormência é resultado das pressões do processo evolutivo no Oligoceno entre uma fauna rica em espécies de grandes herbívoros, resultando na seleção de espécies com um tegumento resistente à passagem no trato intestinal daqueles animais que eram seus dispersores.

A semente requer os seguintes tratamentos para a superação da dormência: escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 30 minutos (Polo, 1990); escarificação mecânica na região próxima ao embrião (lateral e desponte) com abrasivo (Polo, 1990); escarificação apical tratada com fungicida (Ramos & Monteiro, 1998) e imersão em água em temperatura ambiente por 7 a 10 dias (Capelanes, 1991).

Para Guimarães et al., (1995), a escarificação química com ácido e o choque de temperatura alta foram mais eficientes que a escarificação mecânica e o choque de temperatura baixa na quebra de dormência das sementes.

A escarificação permite germinação mais elevada e mais uniforme, principalmente quando as sementes permanecem mais 12 horas em imersão em água fria para embebição.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento, apresentando alto potencial de armazenamento em câmara fria (5ºC a 6ºC), podendo, inclusive, aumentar a porcentagem de germinação em períodos de armazenamento de até 260 dias (Barbosa & Barbosa, 1985).

Utilizando-se do teste de Tetrazólio, um lote de sementes de jatobá apresentou 75% de sementes viáveis em 27 meses (Guardia & Pagano, 1996).

Germinação em laboratório: as melhores temperaturas para germinação são 25ºC e 30ºC; e os substratos são entre terra e areia (Barbosa & Barbosa, 1985).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear uma semente em saco de polietileno com dimensões mínimas de 22 cm de altura e 10 cm de diâmetro, ou num tubete de polipropileno grande. A semeadura direta no campo também é preconizada.

Quando necessária, a repicagem deve ser feita 1 a 2 semanas após a germinação. Mudas de raiz nua, em tamanho pequeno, apresentam bom pegamento.

Germinação: epígea, com início entre 12 a 60 dias após a semeadura. Sementes sem dormência superada prolongam a germinação por até 10 meses. Em condições naturais, a germinação de sementes intactas é lenta e ocorre a taxas baixas, atingindo 40% após 11 semanas de semeadura.

A germinação é alta, até 98%, com dormência superada e baixa, até 30%, sem dormência superada. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 3 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: para promover o endurecimento de mudas dessa espécie, recomenda-se um déficit hídrico moderado, até o aparecimento inicial de murcha foliar (Leles et al., 1998).

Associação simbiótica: as raízes do jatobá não apresentam nodulação com *Rhizobium* (Campelo, 1976; Faria et al., 1984; Oliveira, 1999).

Características Silviculturais

O jatobá é uma espécie semi-heliófila, podendo ser plantado desde a condição de bordas e clareiras até fechamento de dossel (Mazzei et al., 1999). Essa espécie não tolera baixas temperaturas.

Hábito: espécie com ramificação simpodial inerente, irregular e variável, com tronco curto, sem definição de dominância apical, com ramificação pesada e várias bifurcações. Apresenta desrama natural deficiente, necessitando de podas periódicas: de condução e de galhos, para apresentar fuste definido.

Métodos de regeneração: o jatobá pode ser plantado em plantio puro, a pleno sol, sob espaçamento denso. Contudo, o comportamento silvicultural dessa espécie é melhor em plantio misto do que sob plantio puro (Silva & Torres, 1993); em plantio misto, a pleno sol, associado com espécies de comportamento pioneiro, conforme resultado positivo consorciado com *Centrolobium tomentosum*.

Todavia, em plantio consorciado com *Pinus* sp., o crescimento do jatobá foi prejudicado pelo crescimento mais rápido do pinus e pelo fato de o povoamento não haver sofrido nenhum tipo de manejo (Aoki & Souza, 1990); em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em florestas secundárias, e plantado em enriquecimento em linhas (Leles et al., 2000) ou grupos Anderson.

O jatobá cresceu menos quando plantado à sombra ou sombra parcial do que plantado a pleno sol (Kageyama, 1992). Essa espécie brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para sistema silvipastoril, na arborização de pastos. Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente das cortinas de três ou mais fileiras, nas fileiras centrais e no enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Nas cortinas, plantar de 4 a 5 m entre as árvores.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Hymenaea courbaril var. *stilbocarpa* apresenta perigo de extinção (Itoman et al., 1992), estando na lista das espécies plantadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, para conservação genética ex situ (Siqueira & Nogueira, 1992).

Atualmente, o jatobá está sob dupla ameaça (Galetti, 2000). Além de ainda sofrer com a exploração madeireira, é também vítima da fragmentação florestal.

O problema é a intervenção humana na relação entre a renovação natural do jatobá e alguns dos animais, que se alimentam dos seus frutos. Uma relação que assegurou a evolução e a sobrevivência das árvores e dos animais até os dias de hoje, mas agora os coloca em risco. Galetti (2000) salienta que sem as antas *(Tapirus terrestris)* e as cutias *(Dasyprocta azarae)*, não há dispersão das sementes do jatobá.

Por isso, a espécie está representada em vários fragmentos florestais só pelas árvores adultas, sem renovação natural. Quando essas árvores adultas morrerem ou forem derrubadas, o jatobá estará localmente extinto.

Segundo o autor, é a segunda onda de extinções locais que o jatobá sofre. A primeira foi há mais ou menos10 mil ou15 mil anos, nos locais em que o homem primitivo extinguiu os mamíferos grandes, como a preguiça-gigante (*Megatherium americanum*), gliptodontes ou tatu-tartaruga (*Glyptodon clavipes*) e mamutes (*Mammuthus primigenius*), responsáveis pela dispersão de suas sementes.

Em plantios, o jatobá apresenta grande heterogeneidade no crescimento em altura de plantas.

Crescimento e Produção

O crescimento do jatobá é lento a moderado, atingindo um incremento volumétrico de até 10 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Tabela 59). Estima-se uma rotação de 30 a 60 anos para produção de madeira para processamento mecânico.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do jatobá é densa (0,90 a 1,10 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989; Paula & Alves, 1997).

Massa específica básica: 0,75 $g.cm^{-3}$ (Silva & Reichmann Neto, 1986).

Cor: alburno espesso, branco ligeiramente amarelado. Cerne variável quanto à cor, do castanho-claro-rosado ao castanho-avermelhado, com tonalidades mais ou menos intensas.

Características gerais: superfície pouco lustrosa e ligeiramente áspera; textura média e uniforme; grã de regular a irregular, normalmente reversa. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira de resistência média a alta ao ataque de organismos xilófagos. Estacas de cerne dessa espécie mostraram alta resistência a fungos e a cupins (Cavalcante et al., 1982). Contudo, a vida média da madeira, em contato com o solo, é inferior a 9 anos (Mucci et al., 1992; Rocha et al., 2000).

Tabela 59. Crescimento de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv	Classe de solo (a)
Avaré, SP(b)[1]	28	2 x 2	79,0	5,50	3,9	...	LVd
Campo Mourão, PR[2]	7	3 x 3	97,7	7,06	12,1	6,67 (c)	LVdf
Cosmópolis, SP[3]	20	...	...	14,20	22,0	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[2]	10	3 x 2	95,0	11,07	12,2	10,25 (d)	LVdf
Dois Vizinhos, PR[2]	14	2 x 2	87,1	10,30	8,9	5,00 (d)	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[4]	3	4 x 3	100,0	2,98	3,0	...	LVdf
Jaboticabal, SP[5]	4	2,8 x 2	98,4	2,35	1,8	...	LVd
Jundiaí, SP[6]	18	...	...	7,41	11,0	...	...
Maringá, PR(e)[7]	4	4 x 4	74,0	1,48	...	...	LVdf
Moji Guaçu, SP	4	2 x 2	...	3,24	4,4	...	LVd
Paraibuna, SP[8]	7	...	...	8,50	10,0	...	LVd
Santa Rita do Passa Quatro, SP[9]	10	...	...	4,78	5,6	6,50 (c)	LVd
Santa Rita do Passa Quatro, SP[9]	27	...	...	14,77	19,0	...	LVd

(a) LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(b) Plantio consorciado com *Pinus elliottii* var. *elliottii*, no sistema linha alternada.
(c) Volume calculado por valores individuais de altura e de DAP.
(d) Volume calculado por valores médios de altura e de DAP.
(e) Em plantio de enriquecimento.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Aoki & Souza, 1990.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Fonseca et al., 1974.
[6] Andrade, 1961.
[7] Martins et al., 1990.
[8] Kageyama, 1992.
[9] Gurgel Filho et al., 1982c.

Preservação: madeira pouco permeável às soluções preservantes, quando submetida a impregnação sob pressão.

Secagem: seca ao ar, com poucas deformações. Observa-se a presença de rachaduras e empenamentos quando a secagem é demasiado rápida.

Trabalhabilidade: difícil a moderadamente fácil. Pode ser desenrolada, aplainada, colada, parafusada e pregada, sem muitos problemas. Apresenta resistência para tornear e faquear. O acabamento é agradável. Aceita pintura, verniz, lustro e emassamento.

Outras características: aspectos macrográficos, características físicas e mecânicas dessa espécie podem ser encontradas em Pereira & Mainieri (1957) e em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do jatobá pode ser usada na construção civil e em carpintaria, em geral; em acabamentos internos, como vigas, caibros, ripas, batentes de portas, tacos para assoalho, artigos de esporte, cabos de ferramentas e de implementos agrícolas; construções externas como obras hidráulicas, postes, dormentes, cruzetas e esquadrias; folhas faqueadas decorativas, móveis, peças torneadas, carroçarias, vagões, engenhos e tonéis.

Energia: a lenha não é de boa qualidade. Poder calorífico de 17191,5 kJ/kg (Medeiros et al., 1988).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Resina: o tronco, os ramos e as raízes do jatobá segregam resina avermelhada, conhecida por jutaicica, que freqüentemente se deposita no solo (Braga, 1976). Essa resina é utilizada na fabricação de verniz e como ornamento labial (tembutás) no rituais dos índios brasileiros.

Substâncias tanantes: espécie tradicionalmente utilizada para extração do tanino, na Chapada do Araripe, sul do Ceará (Pinheiro, 1997).

Alimentação humana: os frutos do jatobá são comestíveis e utilizados na alimentação humana e animal (Andersen & Andersen, 1988). Esses frutos são comercializados na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG (Macedo, 1992). Do tronco, furado com trado, extrai-se o 'vinho de jatobá', muito apreciado pelo homem do campo.

Apícola: as flores do jatobá são melíferas, produzindo néctar (Bobrowiec et al., 2000)

e mel de alta qualidade. A etimologia do vulgar jataíba corresponde a jataí + iba = "árvore da abelha nativa jataí".

Medicinal: o jatobá é planta muito importante na medicina popular (Correa, 1969). Sua resina é usada no tratamento da bronquite, asma, deficiência pulmonar e laringite (Brandão, 1991). Os índios do Xingu mastigam a resina para aliviar dores do estômago e queimam-na para obter defumações que combatem resfriado e dores de cabeça (Heringer & Ferreira, 1975).

A casca da árvore é adstringente e usada contra bronquite aguda e tuberculose pulmonar. A polpa do fruto, em gemadas, é considerada forte remédio nas afecções pulmonares. O chá das raízes tem propriedade terapêutica nas gripes e resfriados, tosses e afecções pulmonares, sendo também diurético (Lopes, 1986).

O jatobá é ainda usado como vermífugo, estomáquico e antidiarréico (Matos, 1982) e apresenta propriedades antitussígenas e tônicas (Berg, 1986).

Paisagístico: essa espécie é útil em paisagismo é recomendada para arborização de estradas, parques e praças (Toledo Filho & Parente, 1988; Lima et al., 1990; Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos são procurados por animais silvestres como anta *(Tapirus terrestris)* paca (*Agouti paca*), cutia (*Dasyprocta azarae*) e macacos, entre outros, que comem a polpa doce dos frutos e dispersam as sementes pela floresta.

Essa espécie é recomendada para reflorestamentos heterogêneos e restauração de mata ciliar, em solos bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração e com encharcamento leve (Salvador & Oliveira, 1989; Durigan & Nogueira, 1990).

Apesar de apresentar sintoma moderado de fitotoxidez, o jatobá é considerado promissor para programas de revegetação de áreas com solo contaminado com metais pesados, tais como zinco (Zn), cádmio (Cd), chumbo (Pb) e Cobre (Cu) (Marques et al., 1997.

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 15 espécies no gênero *Hymenaea* Linnaeus, espalhadas pelo México e partes tropicais da América Central e do Sul. Uma espécie ocorre na costa leste da Africa, Madagascar e Ilha Mascarenhas. Dessas espécies, 13 ocorrem no Brasil.

Hymenaea courbaril L., de acordo com Lee & Langenheim (1974), é considerada uma espécie polimórfica, com seis variedades: *courbaril; villosa*; *altissima*; *longifolia*; *stilbocarpa* e *subsessilis*.

Todavia, Rizzini & Mors (1976) não aceitam a proposta de Lee & Langenheim (1974) de reduzir *Hymenaea stilbocarpa* à variedade de *Hymenaea courbaril*. Rizzini (1971) diferencia as duas espécies pelo tipo de hábitat, distribuição geográfica, porte, características florais e foliares, além do tamanho dos frutos.

Jenipapeiro

Genipa americana

Arborização urbana (Brasília, DF)
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Vera L. Eifler

Flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Plantio (Campo Mourão, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Jenipapeiro

Genipa americana

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Genipa americana* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Rubiales

Família: Rubiaceae

Espécie: *Genipa americana* Linnaeus; Syst. Ed. X. 931.

Sinonímia botânica: *Genipa americana* var. *caruto* (H.B.K.) K. Schum.

Nomes vulgares no Brasil: cabaçu; janapabeiro; janipaba; janipapeiro; janipapo, no Distrito Federal, jenipá, jenipapo-bravo e jenipapo-do-mato, no Pará, jenipaba; jenipaca; jenipapinho; jenipapo, em todo o Brasil, jenipapo-da-américa; jenipapo-branco; jenipapo-comum; jenipapo-manso, no Ceará; jenipapo-de-cavalo, em Minas Gerais; e jenipava, em Mato Grosso do Sul.

Nomes vulgares no exterior: bi, na Bolívia; caruto, na Venezuela; guaitil, na Costa Rica; huito, no Peru; jagua, na Colômbia, no Equador e em Honduras; ñandipá, na Argentina, e ñandypa guasu, no Paraguai. Em inglês, é conhecida por marmalade box.

Etimologia: *Genipa* significa mancha-escura, em tupi, ou fruto-de-esfregar; *americana* por ser próprio das Américas. O nome popular jenipapo vem da língua tupi, uma corrutela de yanipab ou yandipab, que significa "fruto das extremidades que dá suco" (Braga, 1976).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia; no Acre, é caducifólia (Deus et al., 1993). Comumente apresenta 5 a 15 m de altura e 20 a 60 cm de DAP, podendo atingir 30 m de altura e 90 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e cilíndrico. Fuste normalmente curto, quando isolado, com 3 a 8 m de comprimento, mas na floresta, atinge até 15 m.

Ramificação: dicotômica. Copa estreita, arredondada, com folhagem característica.

Casca: com aproximadamente 6 mm de espessura (Prance & Silva, 1975). A casca externa

é pardo-clara a cinza-esverdeada, lisa até áspera pela presença de lenticelas, com placas brancas. A casca interna é branco-amarelada e macia.

Folhas: simples, opostas, oblongo-obovadas, coriáceas, curto-pecioladas, com duas estípulas interpeciolares, de inserção oposta, persistentes, com até 5 cm de comprimento; de cor verde-escura e lustrosa, com 15 a 35 cm de comprimento e 3 a 10 cm de largura, agrupadas no extremo dos ramos.

Flores: hermafroditas, campanuladas de corola branca a amarela, de 1,8 a 4 cm de comprimento, suavemente aromática, dispostas num dicásio axilar, paucifloro ou solitário, de 5 a 10 cm de comprimento.

Fruto: anfissarcídio (Barroso et al., 1999) de forma ovóide, às vezes assimétrico, indeiscente, de cor amarelo-alaranjada, medindo 9 a 15 cm de comprimento e 6,5 a 8,5 cm de diâmetro, pesando entre 200 a 400 g, com epicarpo pardo, aroma penetrante ligeiramente fermentado quando maduro, carnoso, de consistência mole, suculento, com polpa comestível,

Sementes: de forma ovóide, achatadas, com tegumento duro e coriáceo, de coloração castanho-escura, com 10 a 12 mm de comprimento, envoltas por uma polpa comestível pouco abundante.

Existe uma variedade de jenipapeiro que não apresenta sementes, sendo, inclusive, muito procurada (Andersen & Andersen, 1988).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: é planta monóica, ocorrendo árvores machos. Contudo, Crestana (1988, 1993) a considera planta funcionalmente dióica e Bawa et al. (1985), trabalhando em florestas tropicais da Costa Rica, observaram que a espécie apresenta dioicia funcional.

Sistema reprodutivo: o jenipapeiro se reproduz por apomixia e alogamia (Crestana, 1993).

Vetor de polinização: principalmente a abelha mamangava (*Bombus morio*; *Epicharis rustica flava*); abelha social (*Apis mellifera*; *Trigona truculenta*); abelhas sem ferrão (*Augochlora* sp.; *Tetragonisca angustula*) (Crestana, 1996) e abelhas pequenas e médias (Bawa et al., 1985).

Na Região de Manaus, AM, notadamente *Melipona compressipes manaosensis* (Marques-Souza et al., 1998).

Floração: de novembro a dezembro, em Minas Gerais; de novembro a março, no Estado de São Paulo; de dezembro a fevereiro, na Bahia e em Pernambuco; em janeiro, no Estado do Rio de Janeiro e, em fevereiro, em Mato Grosso do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a julho, no Pará; em agosto, no Estado do Rio de Janeiro; de outubro a dezembro, em Minas Gerais; em dezembro, no Distrito Federal; de janeiro a março, no Estado de São Paulo; de fevereiro a março, no Acre; de fevereiro a abril, em Pernambuco, e em abril, no Espírito Santo e em Mato Grosso do Sul.

O processo reprodutivo inicia a partir do quinto ano de idade, em plantios (Xavier & Xavier, 1976). Árvores com 15 a 20 anos podem produzir cerca de 400 a 600 frutos (Souza et al., 1996). O fruto dessa espécie leva cerca de 10 meses para se formar e 2 meses para completar o amadurecimento (Crestana et al., 1990).

Dispersão de frutos e sementes: os frutos do jenipapeiro apresentam as seguintes síndromes de dispersão:

- Autocórica, principalmente barocórica: os frutos depositam-se sob a copa, concentrando-se próximos ao tronco ou até a meia distância entre o tronco e o limite de projeção da copa (Crestana, 1995).
- Zoocórica: pela ação de mamíferos (Vieira et al., 1996) e roedores que desempenham, respectivamente, os papéis de dispersores secundários de sementes e facilitadores de sua apresentação. Destacam-se, principalmente, os morcegos, os macacos e os serelepes.
- Crestana (1993) observou que frutos maduros são atraentes para macacos-sauá (*Callicebus personatus*) e macacos-prego (*Cebus apella*), que os procuram no alto das árvores quando, estando maduros, ainda permanecem presos nos pedúnculos, e para serelepes ou caxinguelês (*Sciurus* sp.), que os procuram no chão ou no alto das árvores.
- Hidrocórica, devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos de água, onde flutuam.
- Ictiocórica, quando o fruto ou parte dele cai na água, sendo devorado por diversas espécies de peixes, destacando-se o pacu ou *Colossoma mitrei* (Paula et al., 1989).
- Secundariamente são disseminados por mirmecoria, através da semente após a decomposição ou destruição do pericarpo polposo pelas formigas despolpadoras, notadamente formigas Ponerinae (Paula et al., 1995).

Ocorrência Natural

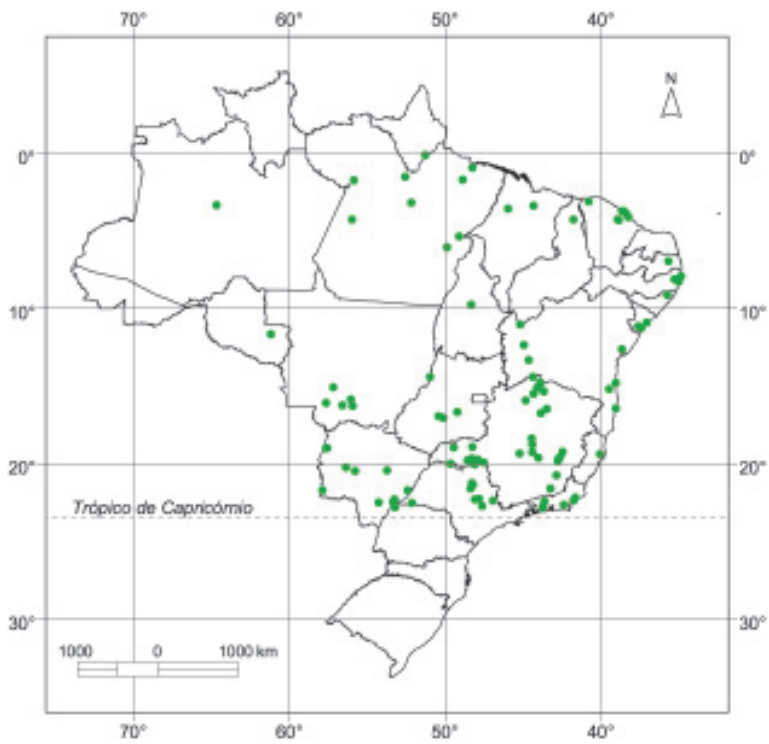
Latitude: 20ºN no México a 22º 47' S no Brasil, em Porto Rico, no Paraná.

Variação altitudinal: de 25 m, no Espírito Santo a 750 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Genipa americana* ocorre de forma natural no México, na Guatemala, em El Salvador, na Nicarágua, na Costa Rica e em Honduras (Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988); Santa Lúcia, Dominica, Trinidad e Tobago, Haiti e Guadalupe; no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Rangel et al., 1997), no Equador (Little Junior & Dixon, 1983), Guiana, Guiana Francesa, no Paraguai (Lopez et al., 1987), no Peru (Encarnácion, 1983), Suriname, e Venezuela.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 68):

- Acre (Deus et al., 1993).
- Alagoas (Campelo, 1988).
- Amapá (Coutinho & Pires, 1997).
- Amazonas (Ayres, 1995).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Alvim & Alvim, 1978; Fernandes & Vinha, 1984).
- Ceará (Ducke, 1959; Parente & Queirós, 1970; Martins et al., 1982; Granjeiro, 1983; Fernandes, 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988).
- Goiás (Motta et al., 1997; Rosa et al., 1997; Silva Júnior et al., 1998).
- Maranhão (Tomazello et al., 1982).
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978; Paula et al., 1989; Guarim Neto, 1991; Weber & Carniello, 2000).
- Mato Grosso do Sul (Pott, 1990; Assis, 1991; Paula et al., 1995).
- Minas Gerais (Thibau et al., 1975; Magalhães & Ferreira, 1981; Brandão et al., 1994; Carvalho et al., 1996; Rodrigues & Araújo, 1997).
- Pará (Instituto, 1976; Conceição, 1990; Parrota et al., 1995; Coutinho & Pires, 1997; Montagnini & Muñiz-Miret, 1997; Ribeiro et al., 1999).
- Paraíba (Mayo & Fevereiro, 1982).
- Paraná (Souza et al., 1997) no extremo noroeste do Estado.
- Pernambuco (Lima, 1956, 1970, 1979; Paula, 1982).
- Piauí (Barroso & Guimarães, 1980).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães, 1951; Carauta & Rocha, 1988; Guimarães et al., 1988).
- Rondônia.
- Estado de São Paulo (Dematê et al., 1987; Mantovani et al., 1989; Salis, 1990; Crestana, 1993; Nave et al., 1997).
- Sergipe (Santos, 1996).
- Tocantins (Ferreira et al., 2000).
- Distrito Federal (Pereira et al., 1990).



Mapa 68. Locais identificados de ocorrência natural de jenipapeiro (*Genipa americana*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: a posição do jenipapeiro nos grupos ecológicos é discutida por vários autores: espécie pioneira (Motta et al., 1997), secundária inicial (Durigan et al., 1997) a secundária tardia (Siqueira & Figliolia, 1998).

Características sociológicas: o jenipapeiro apresenta intensa regeneração em capoeirões, áreas de atividade antrópica ou colonizando áreas abertas. É comum na floresta secundária e rara na floresta primária. Espécie freqüente nas matas ciliares e também nas partes secas. Apresenta posição média ou superior no dossel das florestas.

Regiões fitoecológicas: *Genipa americana* apresenta alta plasticidade ecológica, ocorrendo em várias formações florestais de toda a América Tropical.

No Brasil, essa espécie é encontrada na Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Floresta Amazônica e Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988); na Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Carvalho et al., 1996); no Cerradão; no Chaco Sul-Mato-Grossense, no Pantanal Mato-Grossense (Conceição & Paula, 1986), e na na Caatinga Arbórea Aberta ao longo dos rios Verde e São Francisco, no norte de Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm em Minas Gerais a 3.000 mm no Pará.

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas, no noroeste do Amazonas, no sul da Bahia e no norte do Pará, e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no sul da Bahia, a até forte, com estação seca de 2 a 6 meses de duração no norte e no sudeste de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 19,4°C (Viçosa, MG) a 26,7°C (Itaituba, PA).

Temperatura média do mês mais frio: 15,4°C (Piracicaba, SP) a 25,8°C (Tefé, AM / Itaituba, PA).

Temperatura média do mês mais quente: 21,2°C (Guaramiranga, CE) a 27,8°C (Itaituba, PA).

Temperatura mínima absoluta: -2,2°C (Uberaba, MG).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 1; máximo absoluto de 5 geadas, no Estado de São Paulo, extremo noroeste do Paraná, sul de Mato Grosso do Sul, e oeste de Minas Gerais, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am, As e Aw); subtropical de altitude (Cwa) e subtropical úmido (Cfa, no extremo noroeste do Paraná).

Solos

Genipa americana para regenerar-se e competir naturalmente, requer solos periodicamente inundados. Trata-se de espécie rústica, pouco exigente quanto às propriedades físicas dos solos.

Desenvolve-se em solos permeáveis, superficiais a moderadamente profundos e ácidos. Prefere terrenos úmidos, encharcados ou inundáveis, à beira de rios, nas baixadas, em terrenos de aluvião. Tolera solo com lençol freático a aproximadamente 1,50 m de profundidade.

Em plantios experimentais, no Paraná, o jenipapeiro tem crescido melhor em solos de fertilidade química elevada, bem drenados e com textura de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos do jenipapeiro devem ser coletados quando começam a cair no chão. Recomenda-se coletar somente os bem maduros e nunca os fermentados que se acham no solo (Heringer, 1947).

A extração das sementes dá-se através de maceração e lavagem dos frutos em água. Depois, as sementes são postas em peneiras, para secagem à sombra, em local bem ventilado

Número de sementes por quilo: 12.000 (Pereira, 1982) a 33.700 (Santos, 1979).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência, mas a imersão em água à temperatura ambiente por 48 horas acelera e uniformiza a germinação.

Longevidade e armazenamento: sementes do jenipapeiro não suportam os efeitos do dessecamento e nem temperaturas baixas, sugerindo o comportamento de semente recalcitrante ao armazenamento (Santanna et al., 1991a).

Quando armazenadas por 70 dias, em câmara fria, apresentaram 24% de germinação (Capelanes, 1991). Em outro lote de sementes, constatou-se acentuada perda de germinação com a estocagem decaindo de 80% para 57% e 43%, considerando-se os períodos de 5, 60 e 90 dias de armazenamento, respectivamente (Barbosa et al., 1995).

Cruz et al. (1998) verificaram que sementes recém-colhidas apresentaram uma porcentagem de germinação em torno de 85%; nas sementes armazenadas em ambiente não controlado, a germinação diminuiu lentamente, até atingir o nível de 72%, aos 60 dias; o poder germinativo das sementes mantidas em geladeira foi reduzido para 58%, aos 60 dias; as sementes armazenadas no freezer, a partir dos 20 dias, já apresentaram uma redução drástica na germinação.

Germinação em laboratório: os testes de germinação de sementes do jenipapeiro devem ser conduzidos nos substratos vermiculita, rolo de papel-toalha e sobre papel de filtro, nas temperaturas constantes de 25°C, 30°C e alternadas de 25% a 35°C (Santana et al., 1991b).

Em outro trabalho, Figliolia & Silva (1997) concluíram que o efeito positivo das temperaturas constantes de 25°C e 30°C sobre a germinação, associado à suscetibilidade e à ausência de luz, poderia indicar que a espécie estaria adaptada a germinar e a apresentar bom desenvolvimento em áreas de pequenas clareiras.

Entretanto, Ferreira et al. (2000), acreditam que a germinação das sementes dessa espécie é indiferente à luz. Macedo et al. (1987), entre os vários substratos testados, o substrato sobre areia foi o que apresentou maior número de sementes germinadas e de plântulas normais.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. A repicagem pode ser feita 2 a 3 semanas após a germinação, quando as plântulas atingirem 3 a 5 cm de altura.

Germinação: epígea, com início entre 13 a 90 dias após a semeadura no verão, e entre 90 a 120 dias após a semeadura no inverno. O poder germinativo é extremamente variável, geralmente de 30% a 95%. Mínimo de 4 meses no Pará, para a muda atingir 20 a 30 cm de altura (Pereira, 1982

No Estado de São Paulo, as mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 8 meses após a semeadura (Durigan et al., 1997).

Cuidados especiais: observou-se, no viveiro da Embrapa Florestas, em Colombo, PR, em terra de subsolo, heterogeneidade entre as plântulas, atraso no crescimento e uma taxa considerável de mortalidade. Recomenda-se colocar as mudas sob um ripado, para impedir que fiquem permanentemente expostas à insolação, ventos e chuvas fortes.

Associação simbiótica: as raízes do jenipapeiro apresentam fungos micorrízicos arbusculares, mais comumente com *Glomus* spp. (Hurtado, 1990). Em casa de vegetação Gross et al. (1998), notaram a presença de micorrizas arbusculares nas plântulas a partir de 75 dias, após a repicagem. A descrição de ultramorfologia da micorriza arbuscular dessa espécie pode ser encontrada em Gross et al. (1999).

Propagação vegetativa: a enxertia oferece bons resultados de pegamento por borbulhia em janela aberta ou por garfagem de topo (Andersen & Andersen, 1988).

Características Silviculturais

O jenipapeiro é uma espécie semi-heliófila, que tolera baixa intensidade de sombreamento quando jovem; é intolerante a baixas temperaturas.

Hábito: espécie com fuste reto e dominância apical bem definida, determinada pelo crescimento monopodial, ortótropo e episódico do tronco que produz camadas de ramos modulares, cada ramo simpodial e plagiótropo por aposição, com filotaxia espiral (Hallé et al., 1978).

A bifurcação ocorre em até 15% dos indivíduos (Yared et al., 1980). Apresenta desrama natural razoável, mas necessita de poda dos galhos, para aumentar a altura comercial.

Métodos de regeneração: o jenipapeiro pode ser plantado em plantio misto, associado com espécies pioneiras e secundárias, em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na floresta secundária e plantado em linhas.

No Pará, esse método é recomendado, por causa do ataque de insetos no broto terminal, quando a espécie é plantada a pleno sol (Carvalho Filho & Marques, 1979). Deus et al. (1993) comentam que o jenipapeiro não apresenta bom desenvolvimento em plantio em capoeira, no Acre, recomendando que essa espécie deve ser plantada a pleno sol, onde apresentou 100% de sobrevivência. O jenipapeiro brota da cepa após corte, com vários brotos.

Sistemas agroflorestais: espécie usada em sistema silviagrícola, para produção de frutos, com plantas de porte reduzido, nos primeiros 5 anos de plantio.

Nesse sistema, recomenda-se abrir as covas com 60 x 60 x 60 cm. Cada cova deve ser adubada com 20 a 30 L de esterco curtido. Essa adubação deve ser feita 1 mês antes do plantio.

O espaçamento recomendado é de 10 x 10 m. O jenipapeiro é uma boa opção para pequenos agricultores, produzirem madeira para suas próprias construções (eventualmente

comercialização). É também indicado para a produção de frutos de valor comercial.

Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente das fileiras centrais das cortinas de três ou mais fileiras e para o enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Nas cortinas, plantar de 4 a 5 m entre as árvores.

Melhoramento Genético

Entre as diversas variedades selecionadas no Horto Florestal de Ibura, SE, estão os jenipapos-grandes (considerados os melhores), os jenipapos-médios, os jenipapos-pequenos, os jenipapos-machos, os jenipapos-fêmeas e os jenipapos-sem-sementes (Andersen & Andersen, 1988).

Crescimento e Produção

O jenipapeiro apresenta crescimento moderado (Tabela 60). Em Dionísio, MG, a espécie atingiu incremento médio anual de 9,90 $m^3 . ha^{-1} . ano^{-1}$ com casca, aos 9 anos de idade (Mendes et al., 1982). Fator de Forma de 0,55 (Paula et al., 1995).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do jenipapeiro é moderadamente densa (0,62 a 0,71 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mello, 1971; Paula & Alves, 1997), ocasionalmente até 0,85 $g. cm^{-3}$ (Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988).

Massa específica básica: 0,660 $t.m^{-3}$ (Mendes et al., 1982).

Cor: alburno de coloração marfim. Cerne branco-acinzentado ou cinza-pardacento, às vezes com tonalidade ligeiramente violácea.

Características gerais: textura fina; grã irregular, às vezes ondulada. Cheiro ligeiramente perceptível e gosto imperceptível.

Durabilidade natural: é suscetível ao ataque de cupins de madeira seca e a fungos apodrecedores.

Preservação: o alburno e o cerne são passíveis de serem preservados mediante sistema de pressão a vácuo.

Secagem: a secagem ao ar é lenta, apresentando ligeiros defeitos. Na secagem artificial, recomendam-se programas moderados.

Trabalhabilidade: fácil. Recebe bem o verniz.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do jenipapeiro é considerada de primeira qualidade, elástica e flexível, sendo usada em construção naval e civil, carroçaria, tanoaria, móveis de luxo, palitos de fósforos, marcenaria, moldes para

Tabela 60. Crescimento de *Genipa americana* em experimentos no Brasil e na Colômbia.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Belterra, PA[1]	32 (d)	1,5 x 1,5	84,0	2,98	3,6	LAd
Belterra, PA(b)[2]	4	...	76,0	3,24	2,9	LAd
Campo Mourão, PR[3]	12	4 x 2	100,0	9,94	16,1	LVdf
Cianorte, PR[3]	12	3 x 3	60,0	7,62	9,3	LVAd
Colômbia[4]	4	3 x 2	80,0	6,00	4,8	...
Dionísio, MG[5]	9	3 x 2	93,3	8,70	12,2	LVd
Dois Vizinhos, PR[6]	10	3 x 3	93,8	7,26	12,5	LVdf
Ilha Solteira, SP[7]	1	3 x 3	...	1,22	1,6	LVd
Paranaguá, PR(c)[3]	8	3 x 2	91,7	5,65	6,1	LVA
Santa Helena, PR[8]	6	4 x 4	87,5	3,44	4,3	LVef
Santa Helena, PR[8]	9	4 x 3	100,0	8,03	10,6	LVef

(a) LAd = Latossolo Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVAE = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Em vegetação matricial arbórea.
(c) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(d) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Yared & Carpanezzi, 1981.
[2] Carvalho Filho & Marques, 1979.
[3] Embrapa Florestas.
[4] Castano & Quiroga, 1989.
[5] Mendes et al., 1982.
[6] Silva & Torres, 1992.
[7] Santarelli, 1990.
[8] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

aeromodelismo, fôrmas de sapato, espadas para esgrima, torneado, coronhas de armas, cabos de ferramentas e de máquinas agrícolas, estatuetas, construções de barcos; e chapas decorativas.

As pequenas dimensões do porte final das árvores constituem obstáculo a sua utilização em plantios, visando produção de madeira.

Energia: lenha de baixo poder calorífico.

Papel e celulose: a madeira dessa espécie pode ser utilizada na fabricação de papel (Paula, 1986).

Constituintes químicos: presença de genipina (Djerassi et al., 1961), cafeína nas folhas (Gibbs, 1974); iridóides, ambos não glocosídios e na forma de glucosides; ácido genípico e genipínico são também antimicrobianos, onde os geniposide glucosides e ácido geniposídico exibem atividade purgativa (Gottlieb & Mors, 1980).

Cumarina: presença intensa na casca e no lenho (Sakita & Vallilo (1990).

Matéria tintorial: a casca e principalmente o pericarpo do fruto. Do pericarpo do fruto, quando ainda verde, extrai-se um líquido amarelado, que altera sua tonalidade para azul-escuro. Tanto a casca quanto o pericarpo do fruto contêm substância corante que em combinação com a proteína epidérmica, desenvolve aos poucos, uma coloração negra notavelmente fixa.

Os índios usam essa substância corante para tatuagem e para pintar seus corpos de um negro brilhante, nos rituais e como proteção contra picadas de insetos. Parece que o jenipapeiro é cultivado pelo índio mais pela tintura do que pelos frutos comestíveis (Instituto..., 1993). Atualmente, é empregado na marcação de peças de roupas, pintura de tecidos de palha e em outros utensílios domésticos.

Óleo: o tronco produz suco tintorial amarelo, conhecido por jenipapina.

Resina: do tronco, por incisão, emana uma resina branca, ou amarelada, adocicada.

Substâncias tanantes: a casca contém cerca de 0,70% de tanino, próprio para curtume (Mello, 1971). Contudo, Sakita & Vallilo (1990) encontraram pouca presença de tanino só no lenho.

Alimentação animal: as folhas dessa espécie são forrageiras (Braga, 1960); segundo criadores do Estado de São Paulo, elas podem funcionar como estimulantes do apetite bovino. Basta picá-las e misturá-las com a ração.

Em Sergipe, segundo depoimento de alguns criadores, as ramas do jenipapeiro são servidas ao gado durante a época da seca.

Alimentação humana: o fruto do jenipapeiro é consumido in natura, lembrando maças secas, sendo comercializado em muitas cidades brasileiras, entre as quais Belo Horizonte, MG (Macedo, 1992).

Entretanto, é mais apreciado na forma de compotas, vinhos, licores, doce em massa, geléia e doce cristalizado. É também servido frito em manteiga e adoçado com açúcar e canela-da-índia.

É usado na suplementação alimentar de suínos e do gado, em geral. Adicionando-se vinho ou limão aos frutos, obtém-se xarope e uma bebida refrescante chamada jenipapada (Macedo, 1992).

Quando submetidos à fermentação, obtém-se bebida vinosa, da qual se faz vinho e licor, muito apreciados (Cavalcante, 1979; Macedo, 1992). Os frutos são difíceis de se transportar e de armazenar por muito tempo.

Apícola: o jenipapeiro produz flores melíferas, com produção de néctar.

Artesanato: é utilizado na confecção de esculturas, gamelas, raquetes, cabos de ferramentas e colheres-de-pau.

Medicinal: várias partes do jenipapeiro são usadas na medicina popular (Correa, 1969).

A casca é adstringente; o fruto verde é considerado anti-sifilítico e bom para curar calosidade dos pés e cicatrizar o umbigo das crianças.

Os frutos maduros são usados como refresco, desobistruente e tônico (Campelo, 1988) contra anemia, asma, diarréia, icterícia, como diurético e, em infusão, é empregado contra a enterite crônica.

A raiz é purgativa; as folhas são anti-sifilíticas, sendo usadas nas Américas desde o período pré-colombiano (Ducke, 1946).

A emulsão das sementes piladas constitui um vomitório eficaz e de efeito rápido (Prance & Silva, 1975).

Os índios tratam as ulcerações tingindo-as com jenipapo. Na medicina popular, é conhecido como o único remédio com capacidade de exterminar *Vandellia* sp., família Trichomycteridae, um parasito infame dos rios Paraguai e Amazonas, que entra pelos orifícios humanos (Lopez et al., 1987).

Em Cuba, consideram-no afrodisíaco. Posologia: frutos maduros em infusão ou decoto a 5%, dose máxima diária: 200 ml; extrato fluído, dose máxima diária: 50 ml (Campelo, 1988).

Os nativos da Guiana Francesa preparam um purgativo da raiz raspada em decocção.

A casca do tronco é também usada contra a diarréia e como emplastros para curar as úlceras da pele.

Paisagístico: o jenipapeiro é também usado em paisagismo, sendo recomendado para arborização urbana (Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o jenipapeiro abriga e dá alimento aos pássaros. Seu fruto serve de alimento a várias espécies de peixes, principalmente ao pacu (*Colossoma mitrei*) (Conceição & Paula, 1986).

Apresenta grande potencial de uso em recuperação de áreas alteradas, com inundação temporária ou mesmo em locais mais secos.

Pode ser plantado em áreas brejosas ou em faixas próximas à margem de rios e em locais com inundações periódicas de média a longa duração (Durigan & Nogueira, 1990; Torres et al., 1992).

Experimentada no Estado de São Paulo, essa espécie tolerou 174 dias de inundação (Salvador, 1986).

É fundamental na recomposição de matas ciliares, em margens de represas com piscicultura (Bicudo, 1973) e de açudes (Salvador & Oliveira, 1989), pois seus frutos são fonte de alimento para a fauna.

Principais Doenças

As folhas do jenipapeiro são atacadas por *Pseudococus* sp, causando enrolamento em forma de charuto e de coloração escura.
Reis et al. (2000) detectaram 14 gêneros de fungos nas sementes dessa espécies. Os gêneros *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Phoma*, *Phomopsis* e *Torula* foram comuns às sementes de frutos imaturos, frutos intermediários e frutos maduros.

Segundo os mesmos autores, esses fungos não comprometeram significativamente o poder germinativo das sementes.

Espécies Afins

Genipa L. é um gênero neotropical, com sete espécies. *Genipa caruto* H.B.K. distingue-se de *Genipa americana* praticamente só pelas folhas inferiores fulvo-tomentosas, razão por que na *Flora Brasílica*, de Martius, aparece como variedade de *Genipa americana* (Rizzini, 1971).

Neste documento, *Genipa caruto* é considerada sinonímia botânica, seguindo linha adotada por vários botânicos (Little Junior & Dixon, 1983; Lopez et al., 1987; Benitez Ramos & Montesinos Lagos, 1988).

Jequitibá-Branco

Cariniana estrellensis

Árvore (Mundo Novo, MS)
Foto: Waldemar H. Zelazowski

Flores (Terra Boa, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Waldemar H. Zelazowski

Brotações
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Jequitibá-Branco

Cariniana estrellensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Cariniana estrellensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Lecythidales

Família: Lecythidaceae

Espécie: *Cariniana estrellensis* (Raddi) O. Kuntze; Rev. Gen. Pl. 3 (2): 89, 1898.

Sinonímia botânica: *Cariniana excelsa* Casaretto; *Couratari estrellensis* Raddi.

Nomes vulgares no Brasil: binga-de-macaco, caixão, coatinga e jequitibá-mestiço, em Minas Gerais; bingueiro, em Goiás e em Minas Gerais; cachimbeira; cachimbeiro, estopa, estopeiro, pau-estopa e pau-de-cachimbo, em Santa Catarina; estopeira, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; jaquitibá-rosa; jequetibá, no Paraná e em Santa Catarina; jequitibá, no Distrito Federal, em Goiás, em Minas Gerais, em Mato Grosso do Sul, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; jequitibá-amarelo, pilão-de-bugio e pito-de-bugio, no Estado de São Paulo; jequitibá-cipó, na Bahia; jequitibá-rei; jequitibá-rosa, na Bahia, no Espírito Santo, no Paraná e no Estado de São Paulo; jequitibá-vermelho, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro; mussambê; pau-caixão; pau-carga; e pito-de-macaco.

Nomes vulgares no exterior: kai kay'gua, no Paraguai, e papelillo caspi, no Peru.

Etimologia: *Cariniana* é uma homenagem ao príncipe Eugene de Savóia – Carignan, que subsidiou a viagem de Giovanni Casaretto ao Brasil, em 1839 e 1840; *estrelensis* é uma provável referência à Serra da Estrela, no Estado do Rio de Janeiro, localidade típica dessa espécie (Reitz, 1981).

O nome comum jequitibá é proveniente do tupi, e para uns é facilitação da pronúncia de yigiquityba, que se traduziria como "árvore-de-tronco-rijo". Para outros, o som original seria jyquyty'ba, com o mesmo significado.

Outra corrente diz que o nome veio da corrutela do tupi yiki-t-ybá, como era conhecido pelos índios e que significa "árvore do fruto afunilado" (Árvores..., 1992).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia no inverno, com 15 a 35 m de altura e 50 a 80 cm de DAP, podendo atingir excepcionalmente 50 m de altura e 215 cm de DAP, na idade adulta. Nas matas ciliares do Brasil Central, atinge 15 m de altura e 60 cm de DAP.

Tronco: reto, cilíndrico, colunar, com fuste de até 25 m de altura e com grandes expansões tabulares na base do tronco, devido às raízes grossas.

Ramificação: dicotômica, simpódica. Copa alta, flabeliforme ou arredondada, com folhagem pouco densa. Ramos grossos, angulosos, intensamente cobertos por epífitas.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza-clara a marrom-escura, rugosa, com numerosos sulcos não muito profundos, desprendendo-se em placas pequenas, irregulares. A casca interna é creme, algo suberosa.

Folhas: simples, oblongo-elípticas a lanceoladas, lâmina do limbo com 5 a 15 cm de comprimento por 1,5 a 6 cm de largura, com margem serreada; ápice acuminado com acúmen de 2 a 5 mm de comprimento, levemente curvo, com base cuneada, que se une ao pecíolo com 5 a 13 mm de comprimento, de cor avermelhada, quando nova.

Flores: pequenas, branco-creme, reunidas em racemos axilares solitários, de 3 a 6 cm de comprimento com 5 a 15 flores inseridas nas axilas das folhas.

Fruto: pixídio fibroso (em forma de urna inviolável), cilíndrico-oblongo, lenhoso, de cor parda, com poucas lenticelas mais claras, com 5 a 11 cm de comprimento e 3 a 4 cm de diâmetro, com abertura circular denticulada, fechada com um opérculo cilíndrico em forma de prego de cabeça convexa. Cada fruto contém 20 a 35 sementes. Uma vez caído no solo, o fruto é de decomposição lenta.

Semente: de cor castanha, com a testa expandida em asa membranácea, até 4 cm de comprimento e núcleo seminal basal mais ou menos piriforme, com 1,2 cm de comprimento e 0,6 cm de largura (Beltrati et al., 1982).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente por diversos insetos pequenos (Kuhlmann & Kuhn, 1947) e, ou por abelhas (Morellato, 1991).

Floração: de setembro a outubro, no Distrito Federal; de outubro a novembro, em Minas Gerais; de outubro a janeiro, no Paraná e em Santa Catarina; de outubro a fevereiro, no Estado de São Paulo; de outubro a abril, em Goiás; de dezembro a março, no Estado do Rio de Janeiro; de fevereiro a maio, na Bahia e, de março a abril, no Espírito Santo.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a outubro, no Estado de São Paulo; de junho a julho, no Distrito Federal; de julho a setembro, em Santa Catarina; de agosto a outubro, no Paraná, no Espírito Santo e em Minas Gerais, e de setembro a novembro, no Estado do Rio de Janeiro. O processo reprodutivo inicia a partir dos 10 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica; em condições de vento forte, pode ultrapassar 100 m da árvore porta-semente (Bustamante, 1948). Contudo, são principalmente os macacos que retiram o opérculo (tampa) do fruto, facilitando a dispersão das sementes pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 8º S no Acre a 27º30' S em Santa Catarina.

Variação altitudinal: de 30 m, região costeira a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal e em Goiás.

Distribuição geográfica: *Cariniana estrellensis* é encontrada de forma natural no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no Peru (Bemergui, 1980).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 69).

- Acre (Prance & Mori, 1979).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973; Rizzini & Mattos Filho, 1974; Leão & Vinha, 1975; Alvim & Alvim, 1978; Mori & Prance, 1983; Fernandes & Vinha, 1984; Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Lopes et al., 2000).
- Goiás (Prance & Mori, 1991; Motta et al., 1997; Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso (IBDF, 1984).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986; Assis, 1991; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Strang et al., 1982; Campos & Landgraf, 1990; Vieira, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão, 1992; Carvalho et al., 1992; Vilela et al., 1994; Brandão et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Rodrigues & Araújo, 1997; Leoni, 2000).

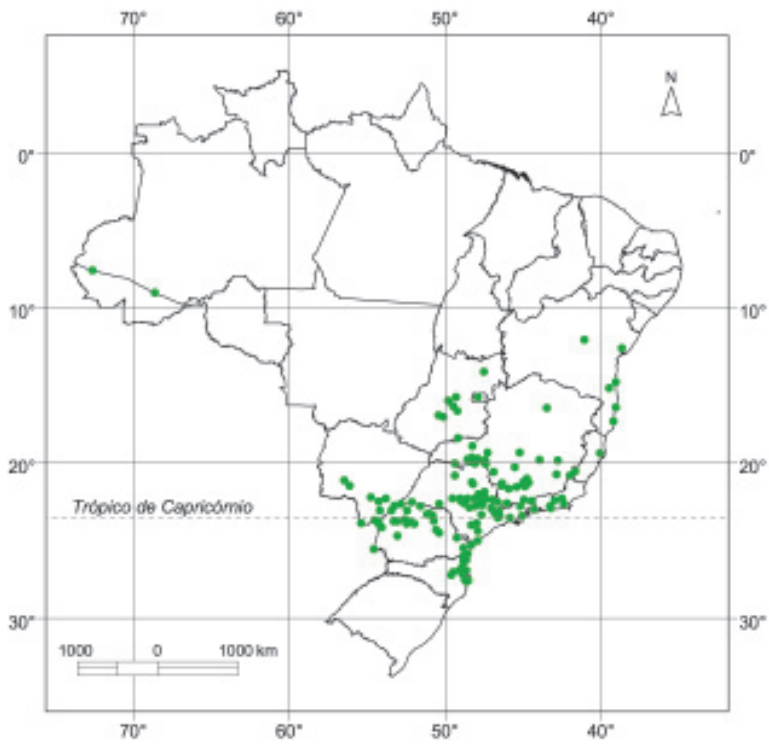
- Paraná (Wasjutin, 1958; Bigarella, 1978; Inoue et al., 1984; Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Roderjan, 1990a; Silva, 1989; Souza et al., 1997).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Occhioni, 1975; Santos, 1975; Carauta & Rocha, 1988; Pereira et al., 1997).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Reitz, 1981).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Barbosa et al., 1977/1978; Barros, 1981; Assumpção et al., 1982; Silva & Leitão Filho, 1982; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Dematê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Custodio Filho, 1989; Morellato et al., 1989; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Kageyama et al., 1991; Custodio Filho et al., 1992; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Melo & Mantovani, 1994; Costa & Mantovani, 1995; Durigan & Leitão Filho, 1995; Toledo Filho et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Camargo & Cavassan, 1999; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000; Tomasetto et al., 2000).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990) ou clímax exigente de luz (Rondon Neto et al., 1999).

Características sociológicas: o jequitibá-branco ocorre em capoeirões e na floresta secundária. É árvore longeva, compondo as florestas clímax. Nunes & Petrere Junior (2000), estudando a estrutura e dinâmica de uma população natural dessa espécie numa reserva em Belo Horizonte, MG, observando a alta taxa de produção de sementes e a baixa taxa de crescimento e de mortalidade dos indivíduos estabelecidos, sugerem que a espécie investe na formação de banco de plântulas como estratégia reprodutiva.

Regiões fitoecológicas: *Cariniana estrellensis* é encontrada naturalmente, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica), onde ocupa os estratos arbóreos dominante e co-dominante (IBDF, 1984), e principalmente, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações das Terras Baixas e Submontana (Klein, 1979/1980; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Siqueira, 1994) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997); e, na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Submontana, onde costuma ser emergente e Montana. Pelo interior, penetra até o Brasil Central, onde é encontrado na mata ciliar.



Mapa 69. Locais identificados de ocorrência natural de jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), no Brasil.

Densidade: em diversos levantamentos em áreas da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, realizados em Minas Gerais, no Estado de São Paulo e no Distrito Federal, foram encontradas entre 1 a 27 árvores por hectare (Silva et al., 1990; Vilela et al., 1994; Toledo Filho et al., 2000; e Werneck et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm a 2.700 mm nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná), na região costeira do Sudeste e no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão nas demais regiões.

Deficiência hídrica: moderada no norte do Espírito Santo a forte (no inverno) no oeste de Minas Gerais e na Região Centro-Oeste.

Temperatura média anual: 18,1°C (Nova Friburgo, RJ) a 25°C (Cruzeiro do Sul, AC).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5°C (Telêmaco Borba, PR) a 21,5°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 22,1°C (Lavras, MG) a 31,3°C (Cruzeiro do Sul, AC).

Temperatura mínima absoluta: -5°C (Telêmaco Borba, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

O jequitibá-branco ocorre em solos de baixa fertilidade natural, mas cresce melhor nos solos com propriedades físicas adequadas, como profundos e férteis, com textura areno-argilosa a argilosa. Devem ser evitados solos muito arenosos e pouco drenados.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando mudam da coloração verde para a escura; são procurados principalmente por macacos e as primeiras sementes disseminadas pelo vento. Os frutos, ainda fechados, são postos em local ventilado, para a deiscência.

As sementes, com as asas, são extraídas através da agitação dos frutos. Para deixar só o núcleo seminífero, sem a asa, recomenda-se macerar a semente, retirando-se as impurezas por meio de ventilação.

Número de sementes por quilo: 9. 320 (Santos, 1979) a 32.000 (Toledo Filho, 1988).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, mas a imersão das sementes em água fria, por 2 horas, antes da semeadura acelera e uniformiza o processo de germinação (Durigan et al., 1997).

Longevidade e armazenamento: as sementes do jequitibá-branco apresentam baixa viabilidade natural em ambiente não controlado.
O armazenamento das sementes em câmara fria (10°C e 65% de UR) permitiu a conservação da viabilidade da semente pelo período de 7 meses independentemente do tipo de embalagens utilizadas (Jesus & Rodrigues, 1984).

Outro lote de sementes armazenadas em câmara fria (4°C a 5°C), câmara seca (Temperatura sem controle e 45% de UR) e em laboratório apresentaram, após 12 meses, faculdade germinativa de 48%, 0% e 5%, respectivamente (Barbosa et al., 1987).

Sementes de jequitibá-branco, liofilizadas a 4% de umidade, com faculdade germinativa inicial de 70%, acondicionadas em vidros hermeticamente fechados, envoltos em papel-alumínio e armazenados em condições normais, apresentaram germinação de 46% após 600 dias, enquanto as não liofilizadas apresentaram 0% (Figliolia et al., 1986/1988).

Germinação em laboratório: sementes dessa espécie apresentaram maior velocidade de germinação sob 30°C (Bilia et al., 1995).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno tamanho grande. A repicagem deve ser efetuada 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 6 e 70 dias, após a semeadura. O poder germinativo varia de 46% a 95%; em média 70%. Cerca de

6 meses após a semeadura, as mudas atingem porte adequado para plantio no campo. Mudas pequenas de raiz nua apresentam bom pegamento em campo (Durigan et al., 1997);

Características Silviculturais

O jequitibá-branco é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento na fase juvenil; não é tolerante a baixas temperaturas. Sob geadas leves, torna-se medianamente tolerante ao frio, depois do terceiro ano após plantio.

Hábito: variável: pode ser sem dominância apical, com ramificação irregular e galhos grossos ou com boa forma, com ramificação lateral leve. Às vezes, apresenta desrama natural, com boa cicatrização. Contudo, geralmente necessita de poda verde dos galhos, apresentando boa cicatrização.

Métodos de regeneração: o jequitibá-branco pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com espaçamento de 3 x 1 m para, com raleios após a segunda estação de crescimento, passar para espaçamento 3 x 3 m, e a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou secundárias. Brota do toco, após corte, e também das raízes.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de culturas e arborização de pastos (Baggio & Carvalho, 1990). Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos de três ou mais fileiras como componente da fileira central; também no enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Nas cortinas, plantar de 4 a 5 m entre as árvores.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Cariniana estrellensis está na lista das espécies em extinção, categoria vulnerável, no sul de Minas Gerais (Vieira, 1990) e também na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção no Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990).

No Estado de São Paulo, sua conservação genética está sendo feita in situ, nas reservas (Silva, 1986). Observa-se, na Tabela 61, acentuada diferença de comportamento entre as origens utilizadas nos plantios conduzidos pela Embrapa Florestas, sendo a de Terra Boa, PR a que apresentou as menores taxas de sobrevivência, nos experimentos em que foi testada.

Crescimento e Produção

O jequitibá-branco apresenta crescimento variável, de moderado a rápido (Tabela 61). A maior produtividade volumétrica é 17,20 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 25 anos.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do jequitibá-branco é moderadamente densa (0,70 a 0,78 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989; Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,60 a 0,69 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno é de coloração branca-encardida e o cerne levemente rosado.

Características gerais: superfície lisa ao tato e com pouco brilho; textura média; grã direita. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: baixa resistência natural ao apodrecimento.

Preservação: madeira com alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida à impregnação sob pressão.

Secagem: a secagem natural é rápida, com alguma tendência ao empenamento e rachaduras. Na secagem artificial, esses defeitos podem ser eliminados, se o processo for bem controlado.

Trabalhabilidade: responde satisfatoriamente às operações de corte e usinagem, embora tenha um teor de sílica em torno de 0,05% (Jankowsky et al., 1990). A produção de lâminas é fácil.

Outras Características

- Caracteres anatômicos, propriedades físicas e mecânica da madeira dessa espécie podem ser encontrados em Mainieri & Chimelo (1989).
- Madeira parecida com o mogno (*Swietenia macrophylla*), sendo conhecida nos Estados Unidos como brazilian mahogany (mogno-brasileiro).
- É de qualidade inferior ao jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*).
- Com resistência à serra igual à do olmeiro americano (*Ulmus americanus*).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do jequitibá-branco é indicada para estruturas de móveis, molduras e guarnições internas, peças torneadas, cabos de ferramentas, implementos, tanoaria, saltos para calçados, e fósforos; em construção civil, é usada para vigas, esquadrias, forros, caibros, ripas, tabuado, fôrmas de concreto, etc.

É também usada na fabricação de contraplacados (madeira compensada). A madeira, quando preservada, pode ser usada em aplicações externas.

Energia: produz lenha de qualidade inferior.

Tabela 61. Crescimento de *Cariniana estrellensis* em experimentos no Sudeste e no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR(c)[1]	5	4 x 4	25,0	4,27	5,0	...	PVAd
Belo Horizonte, MG[2]	29	...	...	30,00	58,0	...	...
Campo Mourão, PR[1]	12	4 x 2	90,0	12,28	13,3	8,00	LVdf
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	25,0	0,33	...	...	CHa
Cosmópolis, SP[3]	22	...	...	18,20	17,3	...	LVdf
Dionísio, MG[4]	25	2 x 2	49,2	14,40	23,7	17,20	LVAd
Dois Vizinhos, PR[5]	10	2 x 2	96,3	7,98	9,3	11,60	LVdf
Dois Vizinhos, PR[5]	10	3 x 2	100,0	12,00	16,4	21,10	LVdf
Dois Vizinhos, PR[5]	14	2 x 2	100,0	10,84	11,4	10,00	LVdf
Foz do Iguaçu, PR(h)[6]	3	4 x 3	100,0	3,02	4,2	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR(d,e)[6]	7	3 x 1	82,0	7,18	7,8	6,70	LVdf
Foz do Iguaçu, PR(d)[6]	9	4 x 2,5	91,6	10,50	16,8	11,85	LVdf
Foz do Iguaçu, PR(d)[6]	9	3 x 3	77,1	11,80	14,6	9,40	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[6]	11	4 x 4	56,2	12,61	20,1	6,40	LVdf
Ilha Solteira, SP[7]	1	3 x 3	...	1,96	1,7	...	...
Moji Mirim, SP(f)[8]	8	2 x 2	93,0	3,84	2,8	...	LVAd
Paranaguá, PR(g)[1]	8	3 x 2	75,0	8,97	11,9	8,00	LVAda
Quedas do Iguaçu, PR[9]	8	4 x 3	76,9	9,58	15,1	...	LVdf
Rio de Janeiro, RJ[10]	16	3 x 8	...	13,89	19,1	...	...
Santa Helena, PR(d)[6]	9	4 x 3	80,0	13,29	17,9	12,35	LVef
Santa Helena, PR(c)[6]	10	4 x 4	6,2	8,33	13,3	...	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado por valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa= Cambissolo Húmico alumínico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVAda = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Origem das sementes: Terra Boa, PR.
(d) Origem das sementes: Mundo Novo, MS.
(e) Plantio comprobatório, com 2.912 árvores plantadas, originárias de Mundo Novo, MS, de cinco árvores.
(f) Plantio sob povoamento de *Pinus* sp.
(g) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(h) Origem das sementes: Viçosa, MG.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Golfari, 1975.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Mendes et al., 1982.
[5] Silva & Torres, 1992.
[6] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[7] Santarelli, 1990.
[8] Toledo Filho & Parente (1982).
[9] Embrapa Florestas / Araupel.
[10] Almeida, 1943.

Celulose e papel: produz celulose para papel de boa qualidade. Teor de celulose de 58,7% e teor de lignina de 24,2%.

Constituintes químicos: foi encontrado baixo teor de cumarina no lenho e alto teor de saponina na casca (Sakita & Vallilo, 1990).

Fibras: a casca dessa espécie fornece boa estopa, empregada na calefação de embarcações (Boiteaux, 1947).

Óleos essenciais: pouca presença na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Substâncias tanantes: presença de tanino nas folhas; todavia, mais intensamente na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Alimentação animal: a forragem do jequitibá-branco apresenta 9% de proteína bruta e 21,6% de tanino (Leme et al., 1994).

Artesanato: os frutos do jequitibá-branco, conhecidos popularmente por pitos, são usados para confeccionar cachimbos rústicos.

Apícola: as flores dessa espécie apresentam interesse apícola (Salvador & Oliveira, 1989).

Medicinal: as utilidades terapêuticas do jequitibá-branco são inúmeras, inclusive na medicina popular, na forma de chás. A casca é um poderoso adstringente e tem grande poder desinfetante, sendo por isso recomendada para as inflamações das mucosas e faringite (Correa, 1969). É útil ainda no tratamento das diarréias, anginas e em lavagens vaginais, nos casos de flores-brancas, metites e outras doenças do útero e dos ovários (Salvador & Oliveira, 1989).

Paisagístico: espécie recomendada para arborização de praças públicas (Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: frutos jovens e sementes são apreciados pelos macacos-bugios (*Alouatta fusca*)(Moraes, 1992). O jeuitibá-branco é recomendado para restauração de mata ciliar em solos bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração (Durigan & Nogueira, 1990).

Espécies Afins

O gênero *Cariniana* Casaretto compreende 15 espécies, distribuídas amplamente pela América do Sul, com exceção do Chile (Prance & Mori, 1979). Dessas, 14 espécies ocorrem no Brasil.

Além de *C. estrellensis,* merecem destaque: *Cariniana micrantha* Ducke, árvore gigantesca da terra firme da Amazônia, atingindo até 65 m de altura, conhecida por castanha-de-macaco e tauari; e *Cariniana legalis* (ver Jequitibá-Rosa).

Cariniana estrellensis é prontamente separada das outras espécies de *Cariniana*, por apresentar inflorescência axilar e dentes ao redor da deiscência opercular do pixídio (Prance & Mori, 1979).

Jequitibá-Rosa

Cariniana legalis

Frutos

Casca externa (Santa Rita do Passa Quatro, SP)

Fotos: Vera L. Eifler

Árvore
(Santa Rita do Passa Quatro, SP)

Sementes

Jequitibá-Rosa

Cariniana legalis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Cariniana legalis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Lecythidales

Família: Lecythidaceae

Espécie: *Cariniana legalis* (Martius) O. Kuntze, Kuntze, Rev. Gen, 3(2): 89, 1898.

Sinonímia botânica: *Cariniana brasiliensis* Casar.; *Couratari legalis* Martius

Nomes vulgares: caixão, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro; coatinga, em Minas Gerais; congolo-de-porco; cravinho-branco, no Espírito Santo; estopa; jequitibá, em Alagoas, na Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; jequitibá-de-agulheiro; jequitibá-branco, na Bahia, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro; jequitibá-cedro; jequitibá-grande; jequitibá-rei; jequitibá-vermelho, na Bahia, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; pau-caixão; pau-carga, em Alagoas e em Pernambuco; pau-de-carga e sapucaia-de-apito, em Pernambuco; pau-de-cerne, em Alagoas; e sapucaia-de-assovio.

Etimologia: *Cariniana* é uma homenagem ao príncipe Eugene de Savóia – Carignan, que subsidiou a viagem de Giovanni Casaretto ao Brasil, em1839 e 1840; *legalis* vem do latim legalis (legal), por ser madeira de lei, isto é, madeira especial para construção civil e naval, que o governo português reservava para a Coroa, podendo ser comercializada e exportada somente pelo governo da Metrópole (Reitz, 1981).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 10 a 25 m de altura e 60 a 100 cm de DAP, podendo atingir excepcionalmente 60 m de altura e 400 cm de DAP, na idade adulta. É uma das maiores árvores da Região Sudeste.

Tronco: reto, cilíndrico e colunar. Fuste com até 20 m de altura ou mais.

Ramificação: racemosa. Copa ampla e globosa, em forma de guarda-chuva. Folhagem densa e

brilhante, com ramos horizontais, suporta muitas orquídeas e bromélias. As folhas novas são avermelhadas.

Casca: com espessura de até 50 mm. A casca externa é marrom-escura a parda, rugosa, rígida, profundamente sulcada. A casca interna é avermelhada.

Folhas: alternas, ovado-oblongas a elípticas, crenadas, dentadas, com 4 a 8 cm de comprimento por 1,7 a 4 cm de largura.

Flores: amarelo-pálidas a creme, com 5 a 6 mm de comprimento, em pequenos racemos de 2 a 6 cm, reunidas em panícula terminal densa, de até 18 cm de comprimento.

Fruto: pixídio capsular alongado e lenhoso, com 4,5 a 7 cm de comprimento e 1,5 a 3 cm de diâmetro, encimado por opérculo (tampa) com abertura íntegra (Beltrati et al., 1982). Em cada fruto encontram-se de 10 a 15 sementes.

Sementes: aladas com núcleo seminal basal, com até 30 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta monóica (Sebbenn et al., 2000).

Vetor de polinização: provavelmente as abelhas (Morellato, 1991).

Floração: de outubro a novembro, em Minas Gerais; de dezembro a março, no Estado de São Paulo; de janeiro a março, em Pernambuco, e de abril a maio, no Estado do Rio de Janeiro.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a outubro, no Estado de São Paulo; de julho a agosto, em Minas Gerais; de julho a setembro, no Espírito Santo, e de dezembro a fevereiro, em Pernambuco. O processo reprodutivo inicia ao redor dos 20 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade e anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 7º S na Paraíba a 23º S no Estado de São Paulo.

Variação altitudinal: de 30 m, no litoral das Regiões Sudeste e Nordeste a 1.000 m de altitude, no Estado de São Paulo e em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Cariniana legalis* é encontrada de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 70):

- Alagoas (Tavares et al., 1967; Prance & Mori, 1979).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973; Leão & Vinha, 1975; Mori & Prance, 1983; Fernandes & Vinha, 1984; Pinto et al., 1990; Oliveira et al., 2000).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Lopes et al., 2000; Thomaz et al., 2000).
- Minas Gerais (Heringer, 1947; Azevedo, 1962; Brandão et al., 1989; Campos & Landgraf, 1990; Vieira, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Carvalho et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Coraiola, 1999; Leoni, 2000).
- Paraíba (Pontes & Barbosa, 1998).
- Pernambuco (Lima, 1954; Tavares, 1959; Lima, 1970).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães et al., 1988; Silva Neto et al., 1999).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhlmann, 1947; Nogueira et al., 1982; Kageyama, 1986; Demattê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Vieira et al., 1989; Toledo et al., 1993; Nóbrega et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

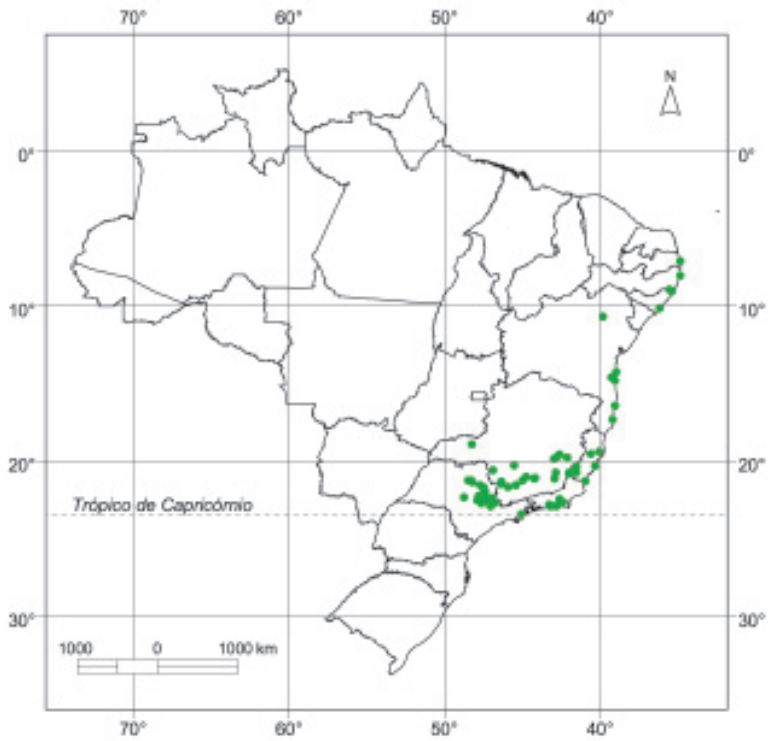
Grupo sucessional: espécie com característica de secundária tardia (secundária longeva), mas não clímax (Harrit & Jesus, 1987; Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o jequitibá-rosa não ocorre em pastagens, pois é árvore essencialmente da floresta, onde ocorre nas baixadas e encostas úmidas, sendo encontrada em pequenos grupos. É árvore longeva, podendo ultrapassar os 500 anos de idade.

Medições com carbono 14 registram indivíduos com até 3 mil anos, em várias partes do Brasil (Jequitibá, 1989). Há um jequitibá localizado no Km 230 da Via Anhangüera, no Estado de São Paulo, com idade, registrada numa placa, de 4.500 anos (Árvores ..., 1992). Entretanto, idades próximas ou acima de 3 mil anos devem ser vistas com reservas.

Regiões fitoecológicas: *Cariniana legalis* é encontrada no estrato superior da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988) e na Submontana (Oliveira et al., 2000, na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Peixoto et al., 1995; Rizzini et al., 1997) e na Floresta Estacional Semidecidual.

Densidade: nas florestas localizadas no sul da Bahia e no norte do Espírito Santo, o volume de



Mapa 70. Locais identificados de ocorrência natural de jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*), no Brasil.

madeira do jequitibá-rosa era de 4,10 $m^3.ha^{-1}$, sendo encontradas 0,6 (Rizzini, 1971) a 0,8 árvores por hectare (Harritt & Jesus, 1987).

Numa área da Floresta Estacional Semidecidual no Estado de São Paulo, foram encontradas 11 árvores por hectare (Vieira et al., 1989).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.500 mm em Pernambuco.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no Estado do Rio de Janeiro e no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no Estado do Rio de Janeiro e no sul da Bahia, e moderada com estação seca de até 4 meses no norte do Espírito Santo, e no Nordeste.

Temperatura média anual: 19,4°C (Lavras, MG / Viçosa, MG) a 26,1°C (João Pessoa, PB).

Temperatura média do mês mais frio: 15,4°C (Viçosa,.MG) a 23,9°C (Recife, PE).

Temperatura média do mês mais quente: 21,1°C (Porto Seguro, BA) a 28,2°C (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -1,8°C (Rio Claro, SP).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 2; máximo absoluto de 5 geadas, na Região Sudeste, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

O jequitibá-rosa ocorre naturalmente em solos de origem arenítica e basáltica. É encontrado em espigões, encostas, em solos rasos, como em Litossolos, no Estado de São Paulo (Nogueira, 1977), mas também em solos úmidos e profundos, de boa fertilidade química e bem drenados.

Em plantios, no entanto, prefere solos com propriedades físicas adequadas, como de média a boa fertilidade química, bem drenado e com textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto deve ser coletado quando muda de coloração e quando se apresentarem em início de abertura dos opérculos, aparecendo as primeiras sementes.

Após a coleta, são deixados em ambiente ventilado para a abertura. Batendo-se nos frutos, as sementes são extraídas com facilidade. Recomenda-se retirar a asa da semente por ocasião da semeadura.

Número de sementes por quilo: 22.470 (Lorenzi, 1992) a 32.000 (Gurgel Filho & Pásztor, 1962).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes mantêm a viabilidade por até 12 meses, em câmara seca (22°C e 40% de UR) ou câmara fria (5°C e 95% de UR).

Germinação em laboratório: o substrato solo, temperatura de 30°C e luz contínua podem ser utilizados nos estudos de germinação dessa espécie (Rêgo & Possamai, 1999).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. A repicagem deve ser efetuada 2 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, dando-se entre 8 a 45 dias após a semeadura, geralmente entre 28% e 70%. O tempo mínimo em viveiro é de 6 meses.

Cuidados especiais: recomenda-se poda radicial e poda aérea nas mudas passadas, antes do plantio, e empregar, no viveiro, condição de meia sombra, usando-se como cobertura do canteiro, sombrite com 50% de intensidade (Trape & Oliveira, 1994/1995).

Propagação vegetativa: estacas caulinares, com até 78% de enraizamento, utilizando-se principalmente o AIB (ácido indol butírico). A formação do calo dá-se 3 semanas após o estaqueamento, e o enraizamento 6 semanas após essa operação.

O tratamento-controle apresentou 31,25% de pegamento, mostrando a capacidade de enraizamento da espécie (Harritt & Jesus, 1988).

Características Silviculturais

O jequitibá-rosa é uma espécie semi-heliófila, que tolera sombreamento durante os primeiros anos; não é tolerante a baixas temperaturas quando jovem.

Hábito: apresenta crescimento monopodial com galhos finos e boa forma de fuste, independentemente de espaçamento. Apresenta boa desrama natural, com galhos finos e boa cicatrização.

Métodos de regeneração: o jequitibá-rosa pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro ou em plantio misto, observando-se nos plantios desuniformidade de crescimento entre os exemplares, e em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em vegetação secundária e plantio em linhas. Brota da touça após corte, podendo ser manejado por talhadia.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Cariniana legalis é uma espécie em vias de extinção, categoria vulnerável (Vieira, 1990), apresentando um reduzido número de exemplares em ocorrência natural (Siqueira et al., 1986; Itoman et al., 1992). Várias instituições têm se preocupado com sua conservação (Vieira, 1990; Siqueira & Nogueira, 1992) e melhoramento genético (Siqueira et al., 1986b).

Em Linhares, ES, Jesus et al. (1992) observaram grande variação em altura e DAP nos plantios, indicando boas possibilidades de ganhos com melhoramento genético. Testes efetuados no Estado de São Paulo evidenciaram variabilidade genética entre procedências e progênies dessa espécie (Nogueira et al., 1982; Siqueira et al., 1986).

Resultados mais recentes revelaram interações do tipo populações *versus* locais e progênies *versus* populações, indicando que a seleção para o melhoramento da espécie deva ser praticada em nível de locais (Sebbenn et al., 2000).

Segundo esses autores, as estimativas dos parâmetros genéticos dos caracteres estudados indicaram que a estratégia de conservação ex situ foi eficiente e revelaram o material também como potencial para a seleção.

Os ganhos estimados pela seleção entre e dentro de progênies foram relativamente altos para alguns caracteres e populações, chegando a atingir o patamar de 14%.

Crescimento e Produção

O crescimento do jequitibá-rosa varia de moderado a rápido (Tabela 62). Em alguns plantios, o crescimento superou 21 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Em Linhares, ES, essa espécie apresentou mortalidade alta, não havendo explicação para o fato. Presume-se que os tratos culturais não tenham sido os mais adequados para a espécie (Jesus et al., 1992).

Em quatro locais no Sul do Brasil, a sobrevivência foi abaixo de 50%; possivelmente, as mortes foram ocasionadas pelas geadas.

Tabela 62. Crescimento de *Cariniana legalis* em experimentos no Sul e no Sudeste do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	12	4 x 2	50,0	12,88	12,8	4,30	LVdf
Cianorte, PR[2]	12	3 x 3	40,0	11,76	11,8	...	LVd
Corupá, SC[2]	2	4 x 3	25,0	0,33	...	...	CHa
Cosmopólis, SP[3]	22	...	...	18,20	17,3	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[4]	10	2 x 2	96,3	7,98	9,3	11,60	LVdf
Dois Vizinhos, PR[4]	10	3 x 2	100,0	12,00	16,4	21,10	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	6	4 x 2,5	16,6	3,40	3,5	...	LVdf
Jaboticabal, SP[6]	4	2,8 x 2					
Laranjeiras do Sul, PR[7]	6	3 x 3	76,2 41,7	2,08 2,80	1,4 6,6	... ...	LVd LVdf
Linhares, ES[8]	132(e)	3 x 2	...	...	...	6,75	PVAd
Luiz Antonio, SP[9]	7	3 x 2	98,9	7,41	10,4	9,40	LVA
Luiz Antonio, SP[10]	7	3 x 2,5	...	7,24	10,8	...	LVdf
Paranaguá, PR (c)[2]	101(e)	3 x 1,5	100,0	9,98	11,1	12,75	LVAda
Piracicaba, SP (d)[11]	22	...	...	10,26	7,9	5,90	...
São Simão, SP[12]	14	2 x 2	71,0	13,55	16,1	21,70	LVdf
Toledo, PR[2]	82(e)	4 x 4	16,7	3,50	3,0	...	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$) ,calculado por valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVE = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; PVAd = Argissolo Vermerlho-Amarelo distrófico; LVAda = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(d) Povoamento não-manejado.
(e) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Coamo.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Silva & Torres, 1992.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Fonseca et al., 1974.
[7] Embrapa Florestas / Araupel.
[8] Jesus et al., 1992.
[9] Nogueira et al., 1982.
[10] Zanatto et al., 1982.
[11] Veiga & Mariano, 1982.
[12] Gurgel Filho et al., 1982.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do jequitibá-rosa é moderadamente densa (0,50 a 0,65 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: alburno pouco diferenciado do cerne, geralmente bege-claro. Cerne geralmente róseo-acastanhado ou bege-rosado, ou ainda bege-rosado-escuro, eventualmente com sombras pardacentas.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa e ligeiramente áspera ao tato; textura média e uniforme; grã direita. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos, quando exposta em condições adversas.

Preservação: baixa a moderada permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a impregnação sob pressão.

Outras Características

- O fuste do jequitibá-rosa apresenta 76% de madeira e 24% de casca.
- A madeira tem aplicação semelhante à do cedro (*Cedrela fissilis*), sendo um pouco inferior.
- No inicio da década de 90, a madeira serrada de jequitibá-rosa valia, no mercado de Vitória, ES, cerca de US$ 750 o metro cúbico (Jesus et al., 1992).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de jequitibá-rosa pode ser usada em contraplacados, folhas faqueadas, compensados, laminados, móveis e armação, acabamentos internos, carpintaria, marcenaria, obras de interior, construção civil, em esquadrias, forro, tabuados em geral; fósforos, artigos escolares, caixotaria, saltos para sapatos, tonéis, tamancos, brinquedos, lápis e cabos de vassoura.

Energia: produz lenha de má qualidade.

Celulose e papel: essa espécie produz celulose para papel de boa qualidade, com um teor de celulose de 58,7% e teor de lignina de 24,2% (Biella, 1978). As fibras da pasta celulósica apresentaram um comprimento médio de 1,35 mm e largura média de 0,020 mm.

Resina: da casca, extrai-se resina.

Substâncias tanantes: da casca extrai-se tanino.

Apícola: as flores do jequitibá-rosa são melíferas.

Artesanato: o fruto vazio dessa espécie é usado na Região Sudeste como cachimbo rústico ('pito').

Medicinal: a casca do jequitibá-rosa é um poderoso adstringente e tem grande poder desinfetante, sendo por isso usada na medicina popular, contra as afecções da boca, inflamação da garganta e das mucosas, amigdalites, anginas e faringites, fazendo-se gargarejos com o chá quente.

A casca é usada também em lavagens vaginais, nos casos de flores-brancas, metrites e outras doenças do útero e dos ovários (Correa, 1969).

Paisagístico: espécie recomendada para arborização de praças públicas (Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1992).

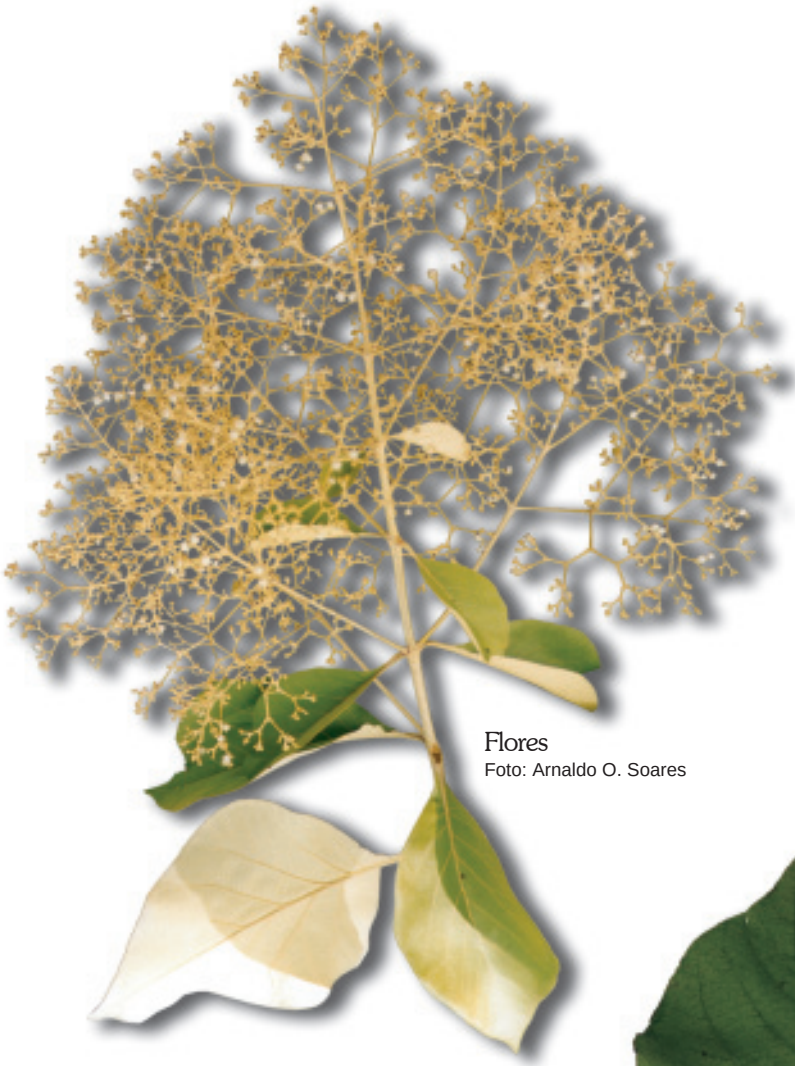
Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos e as sementes servem de alimento para muitos animais. Os macacos-pregos (*Cebus apella nigritus*) são os principais responsáveis pela liberação das sementes. Na restauração de mata ciliar, a espécie é indicada para locais livres de inundação.

Espécies Afins

Cariniana legalis é espécie afim de *Cariniana estrellensis* (ver Jequitibá-Branco), da qual se separa por apresentar frutos e folhas menores.

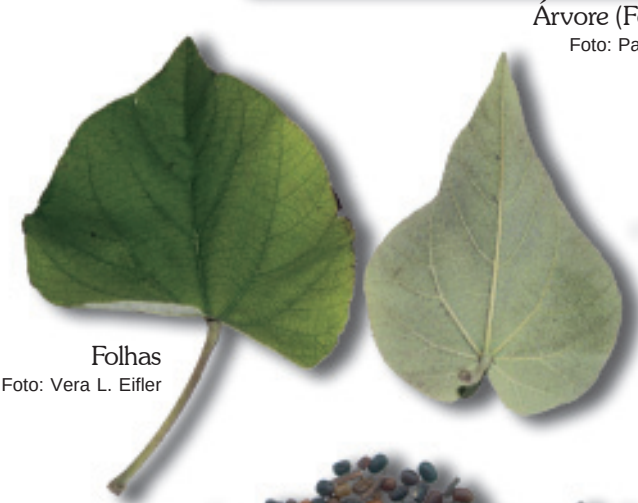
Louro-Branco

Bastardiopsis densiflora



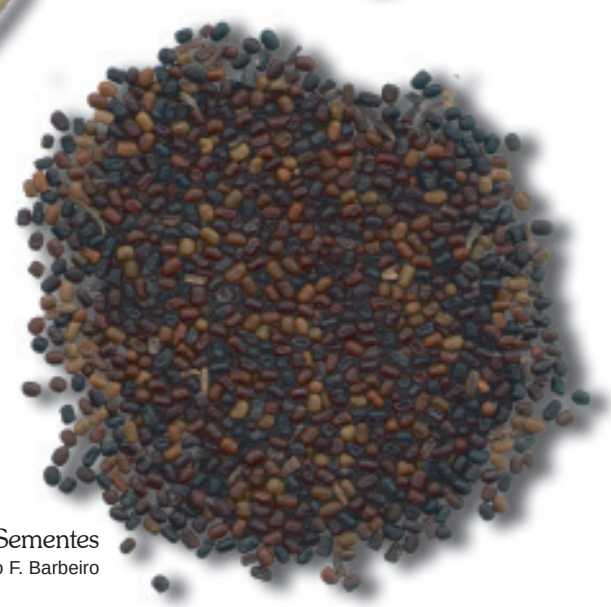
Flores
Foto: Arnaldo O. Soares

Árvore (Foz do Iguaçu, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Folhas
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Antonio A. Carpanezzi



Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Louro-Branco

Bastardiopsis densiflora

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Bastardiopsis densiflora* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Malvales

Família: Malvaceae

Espécie: *Bastardiopsis densiflora* (Hooker & Arnott) Hassler, Fedde, Repert. 8:42. 1910.

Sinonímia botânica: *Sida densiflora* Hooker et Arnott

Nomes vulgares no Brasil: algodão e algodoeiro-da-mata, em Minas Gerais; algodoeiro, em Minas Gerais, em Mato Grosso do Sul, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; barbanteiro, em Mato Grosso do Sul, no Paraná e no Rio Grande do Sul; jangada-branca e jangada-de-areia, no Paraná; jangada-brava, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; jangada-brava-legítima, jangada-mansa, malva, malvão, pau-de-balsa e pau-jangada, no Estado de São Paulo; pau-barbante, no Rio Grande do Sul; e vassourão.

Nomes vulgares no exterior: loro blanco, na Argentina e no Paraguai.

Etimologia: *Bastardiopsis* é por ser semelhante a *Bastardia*; *densiflora* porque os capítulos florais são numerosos e densos.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia a semicaducifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 82 cm de DAP, na idade adulta (Gartland & Parussini, 1990).

Tronco: cilíndrico, quase reto e acanalado em exemplares de grandes dimensões, de base reforçada; com raiz tabular pouco desenvolvida. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: racemosa, dicotômica, apresentando ramos epicórmicos. Copa alongada, baixa, densa, com folhagem verde-grisácea, de aspecto parecido ao louro-pardo (*Cordia trichotoma*).

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é pardo-grisácea escura, áspera, pouco rugosa, com pequenas fendas longitudinais e

fissuras, formando pequenas escamas que se desprendem com facilidade e com lenticelas elipsóides e lineares distribuídas em colunas.

A casca interna é de cor branco-amarelada, com veios amarelados; textura muito fibrosa e estrutura laminar; quando em contato com o ar, escurece.

Folhas: simples, estipuladas, de filotaxia alterna, ápice acuminado, base cordiforme, palminérvea, com cinco nervuras principais bem visíveis de ambos os lados, salientes na face dorsal; discolores, verdes-grisáceas em cima e esbranquiçadas em baixo, pilosas na face dorsal, lâmina foliar com 5 a 15 cm de comprimento no estágio adulto e 11 a 27 cm de comprimento por 9 a 19 cm de largura no estágio juvenil (Gartland & Salazar, 1992); margem denticulada a subíntegra; pecíolo piloso, com até 15 cm de comprimento.

Flores: amarelas a quase brancas, pequenas, reunidas em panículas terminais relativamente densas de até 25 cm de comprimento.

Fruto: cápsula deiscente, seca, piramidal pentagonal de 2 a 3 cm de comprimento, irregular, densamente tomentosa, em cachos, com dez arestas estreitas e largas, conferindo o aspecto de aranha pequena e arredondada, com até cinco sementes.

Semente: escura, pubescente, mais ou menos globosa, irregularmente comprimida, com dois apêndices como hilos, de 5 a 10 mm.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Floração: de maio a junho, em Minas Gerais, e de junho a agosto, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a agosto, em Minas Gerais, de agosto a setembro, no Paraná e no Estado de São Paulo, e de dezembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo inicia aos 2 anos de idade, em plantios em solos férteis.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 19°30' S em Minas Gerais a 29°15' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 55 m, no Rio Grande do Sul a 900 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Bastardiopsis densiflora* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no leste do Paraguai (Klein, 1971; Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 71):

- Espírito Santo (Lopes et al., 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Vieira, 1990; Brina, 1998).
- Paraná (Roderjan, 1990; Oliveira, 1991; Nakajima et al., 1996; Lacerda et al., 1998; Soares-Silva et al., 1998).
- Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Kageyama, 1986; Mainieri & Chimelo, 1989; Nicolini, 1990; Ortega & Engel, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Fonseca & Rodrigues, 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Fonseca & Rodrigues, 2000) a secundária inicial. Contudo, Durigan & Nogueira (1990) a consideram secundária tardia.

Características sociológicas: o louro-branco é um indicador muito seguro de florestas densamente exploradas, sendo comum nas florestas semidevastadas e sobretudo na orla da mata. Nas formações secundárias e nos sítios abertos, pode formar pequenos talhões quase puros. É raro no interior da floresta clímax.

A estratégia de crescimento para louro-branco corresponde a espécie que está bem adaptada a condições de estresse, ao requerer um maior transporte de água por unidade de área foliar (Gonzalez, 1994). Esses fatores tipificam árvores da sucessão intermediária que crescem rapidamente, aproveitando insolação elevada.

Regiões fitoecológicas: *Bastardiopsis densiflora* é encontrada naturalmente em várias formações vegetais, principalmente, na Floresta Estacional Semidecidual da Bacia do Rio Paraná (Klein, 1985), de forma descontínua, ocorrendo também em afloramentos de calcário; na Floresta Estacional Decidual na Bacia do Rio Uruguai, de forma descontínua (Klein,1972), e na área de contato da Floresta Estacional Semidecidual com a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária).

Mapa 71. Locais identificados de ocorrência natural de louro-branco (*Bastardiopsis densiflora*), no Brasil.

Densidade: na Região de Misiones, Argentina, sua freqüência como integrante da Selva Misionera, varia entre 0 a 9 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963); geralmente os valores mais altos correspondem a florestas degradadas ou capoeiras (Gartland & Bohren, 1995).

Numa floresta secundária, com 25 anos de idade, em Misiones, Argentina, o número de árvores por hectare variou de 297 a 637 (Volkart et al., 1998).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Estado de São Paulo a 2.300 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão na Região Sudeste e no sul de Mato Grosso do Sul.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul; leve, no Sul de Minas, e moderada, com estação seca até 4 meses, no oeste de São Paulo e sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 18,3°C (Telêmaco Borba, PR) a 22,3°C (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5°C (Telêmaco Borba, PR) a 19,5°C (Sete Lagoas, MG).

Temperatura média do mês mais quente: 22,4°C (Telêmaco Borba, PR) a 25,9°C (São Borja, RS).

Temperatura mínima absoluta: -5,2°C (Palotina, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido: Cfa (Região Sul); subtropical de altitude: Cwa (oeste do Estado de São Paulo) e Cwb: sul de Minas Gerais, e tropical: Aw (sul de Mato Grosso do Sul).

Solos

O louro-branco é uma espécie considerada indicadora de solos de fertilidade química boa. Ocorre preferencialmente em solos úmidos, com propriedades físicas adequadas, como de drenagem boa e textura areno-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore quando iniciarem a queda espontânea. Em seguida, levá-los para extração das sementes em ambiente ventilado.

Como se trata de sementes extremamente pequenas, colocar a inflorescência inteira para secar sobre lona de plástico e bater com vara.

Número de sementes por quilo: 371 mil (Eibl et al. 1994) a 850 mil (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes do louro-branco têm comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994). Elas apresentam período muito curto de viabilidade (no máximo, 3 meses) em sala. Segundo Gartland & Bohren (1995), há um aparente benefício no envelhecimento das sementes, que ainda não foi determinado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para saco de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 3 a 5 semanas após o início da germinação.

Germinação: epígea, com inicio entre 5 e 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é bastante variável entre árvores, desde 0% a mais de 50%. Em média, 3% (Gartland & Bohren, 1994). O tempo de permanência em viveiro é de no mínimo, 6 meses.

Cuidados especiais: apresenta problemas de doenças e morte, possivelmente ocasionados por substrato inadequado, na fase de mudas. Recomenda-se o uso de meia sombra, e como substrato, o uso de 1/3 de areia + 1/3 de matéria orgânica + 1/3 de argila.

Características Silviculturais

O louro-branco é uma espécie heliófila (Ortega, 1995) e medianamente tolerante às baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -5°C.

Hábito: crescimento monopodial. Apresenta desrama natural satisfatória.

Métodos de regeneração: o louro-branco pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro; em plantio misto, associado com espécies secundárias ou clímax, ou no tutoramento dessas espécies, e em enriquecimento do bosque nativo, com abertura de faixas na direção Leste — Oeste, com largura inicial de 1,5 m, separadas 25 m uma da outra, com cortes de melhora, com densidade de plantação e estímulo à regeneração natural, como em Misiones (Argentina), de 80 exemplares por hectare (Grance & Maiocco, 1995).

Na faixa, as mudas foram plantadas a cada 5 m. O louro-branco brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

Existem poucos dados de crescimento do louro-branco em plantios experimentais no Brasil (Tabela 63). O incremento médio máximo registrado em experimentos no Paraná é de 4,4 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 9 anos de idade, em Santa Helena, PR. Entretanto, seu crescimento é rápido, atingindo até 2,0 m de altura por ano, na fase juvenil. A espécie mantém essa mesma performance em regeneração natural.

Na Argentina, em plantio de enriquecimento, apresentou crescimento médio em altura de 51 cm/ano, e sobrevivência de 60% ao terceiro ano, com plantas provenientes de regeneração natural (Grance & Maiocco, 1995).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do louro-branco é moderadamente densa (0,64 a 0,70 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: cerne branco-palha ou branco levemente amarelado, uniforme; alburno muito pouco diferenciado, levemente mais claro.

Características gerais: superfície lisa ao tato e sem brilho; textura média; grã direita a levemente oblíqua. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: apresenta resistência moderada a baixa ao ataque de organismos xilófagos, quando exposta em condições adversas (Labate, 1975).

Preservação: madeira moderadamente permeável às soluções preservantes, quando submetida a tratamento sob pressão.

Tabela 63. Crescimento de *Bastardiopsis densiflora* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Foz do Iguaçu, PR[1]	6	4 x 4	90,0	6,60	15,0	LVdf
Santa Helena, PR[2]	9	4 x 3	100,0	8,27	12,1	LVef

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
Fontes: [1] Itaipu Binacional (b).
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Trabalhabilidade: fácil, apresentando desenho muito delicado, originado pela coloração mais escura do tecido fibroso (Celulosa Argentina, 1973).

Outras Características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie, bem como as propriedades físicas e mecânicas, podem ser encontradas em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do louro-branco pode ser usada para acabamentos internos, em construção civil, carpintaria, caixas, entalhes, lambris, peças torneadas, portas, e cabos de vassoura.

Na Argentina, a madeira do louro-branco tem apresentado demanda crescente para vários usos, entre os quais movelaria, boa qualidade para lâminas, revestimentos interiores, parquet, contraplacados e chapas para compensados (Volkart et al., 1998).

Energia: lenha de baixo poder calorífico.

Celulose e papel: espécie adequada para este uso, apresentando fibras relativamente compridas (Wasjutin, 1958).

Apícola: as flores do louro-branco são melíferas. Ele floresce no inverno, favorecendo assim as abelhas que visitam suas flores nesse período crítico para as atividades (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie suporta períodos de encharcamento e inundação moderados (Durigan & Nogueira, 1990), sendo recomendada para a restauração de mata ciliar e em reflorestamento de pequenos povoamentos próximos aos plantios de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), com propósito de controle biológico na Província de Misiones, na Argentina, afim de reduzir consideravelmente os danos causados pela broca-da-erva-mate (*Hedypathes betulinus*), já que as folhas de louro-branco são atrativas para a praga.

Principais Pragas e Doenças

Principalmente insetos desfolhadores, em campo. Na fase de viveiro, ocorrem tombamentos em reboleiras, ocasionados por fungos.

Espécies Afins

O gênero *Bastardiopsis* Hassler é monoespecífico. *B. densiflora* é a maior árvore da família Malvaceae, no Brasil.

Louro-Pardo

Cordia trichotoma

SAF com soja (Toledo, PR)
Foto: João A. Baggio

Árvore (São Miguel do Oeste, SC)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Arborização urbana (Xanxerê, SC)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Louro-Pardo

Cordia trichotoma

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Cordia trichotoma* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Lamiales

Família: Boraginaceae

Espécie: *Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel; Nomencl. Bot. ed. II. 1:419, 1840.

Sinonímia botânica: *Cordia alliodora* var. *tomentosa* A.D.C.; *Cordia frondosa* Schott ex Spreng.; *Cordia hypoleuca* De Candolle; *Cordia trichotoma* Vellozo var. *blanchetti* Choisy; *Gerascanthus trichotoma* (Vellozo) Kuhlmann & Mattos.

Nomes vulgares no Brasil: ajuí; amora-do-mato-alto, ipê-de-tabaco e maria-preta, no Paraná; cambará-uçú, cascudinho, ipê-louro, jurutê e pau-cachorro, no Estado de São Paulo; canela-batata, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; canela-branca-do-brejo; canela-louro, no Espírito Santo; canela-parda; capoeira, claraíba-parda, laurel, louro-mutamba, louro-se-colar e mutamba, na Bahia; claraíba, na Bahia e no Estado de São Paulo; folha-larga, em Sergipe; frei-jorge, na Bahia, no Ceará, em Pernambuco, no Rio Grande do Norte e em Sergipe; freijó, em Alagoas, na Bahia, no Ceará e no Distrito Federal; frejó, em Pernambuco; louro, no Distrito Federal, no Espírito Santo, em Mato Grosso do Sul, em Minas Gerais, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; louro-amarelo e louro-preto, no Rio Grande do Sul; louro-amargoso; louro-anhinha; louro-batata, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; louro-branco, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; louro-cabeludo; louro-negro, em Santa Catarina; louro-verdadeiro; louro-da-serra, no Paraná e no Rio Grande do Sul; louro-do-mato, no Estado do Rio de Janeiro; louro-do-sul; malvão e pereiro-malva, no Distrito Federal.

Nomes vulgares no exterior: peteribí, na Argentina; peterevy, no Paraguai, e picana negra, na Bolívia.

Etimologia: o termo *Cordia* é em homenagem ao médico e botânico alemão Euricius Cordus (1486 — 1535) e seu filho Valerius Cordus (1515 — 1544) (Marchiori, 1995); já o significado de *trichotoma* é "que está dividido em três partes", alusivo ao estigma (Smith, 1970).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 8 a 20 m de altura e 40 a 60 cm de DAP, podendo atingir 35 m de altura e 100 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, de seção ovalada a cilíndrica; base normal nas árvores jovens e reforçada nas árvores adultas. Fuste bem definido com até 15 m de altura.

Ramificação: monopodial quando jovem e dicotômica ou simpódica quando adulta. Copa alongada, densifoliada, arredondada, típica, com até 8 m de diâmetro.

Casca: relativamente grossa, com espessura de até 35 mm. A casca externa é cinza-clara a castanho-acinzentada, áspera, sulcada, que se decompõe em fissuras longitudinais, com até 2,5 cm de profundidade.

A casca interna é de coloração marfim a amarelo-claro e oxidação rápida de coloração castanha ou amarela-escura; textura curto-fibrosa; estrutura laminada (Ivanchechen, 1988).

Folhas: simples, alternas, espiraladas, oblongo-agudas, sub-coriáceas; base aguda, ápice acuminado; lâmina do limbo com 7 a 17 cm de comprimento e 3 a 8 cm de largura, distintamente discolor, áspera e rica em pêlos estrelados difusos na face dorsal e tomentosa, com pêlos estrelados e entrelaçados na face ventral; margem fracamente sinuada, ondulada; pecíolo com 1 a 4,5 cm de comprimento, delgado, cilíndrico, superiormente leve-sulcado, tomentoso e esbranquiçado.

Cordia trichotoma apresenta folhas polimorfas e é extremamente variável na densidade do indumento, havendo formas quase glabras e fortemente pilosas, estas com tonalidade fulva (Rizzini, 1971).

Flores: brancas no início e depois pardas, permanecendo na planta (flores marcescentes), perfumadas, com até 2 cm de comprimento. Grandes panículas terminais, densamente ramificadas, multifloras, vistosas, com 10 a 25 cm de comprimento e com cerca de cem flores.

Fruto: núcula de pericarpo pouco espessado e seco, com cálice e corola persistente e marcescente, de cor castanha (Barroso et al., 1999).

O fruto apresenta-se cilíndrico, rômbico, com superfície lisa de cor bege a bege-esverdeado, proveniente de ovário ínfero, de 8 a 13 mm de comprimento, por 3 a 4 mm de largura.

Semente: elipsoidal, de 6 mm de comprimento por 2 mm de diâmetro. A unidade de dispersão é o perianto, com o fruto e a semente. A semente propriamente dita encontra-se presa à parede do fruto, pela base do estigma.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta polígama.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: em dezembro, no Ceará e em Pernambuco; de dezembro a abril, no Rio Grande do Sul; de dezembro a maio, no Estado de São Paulo; de dezembro a junho, no Paraná; de janeiro a março, em Santa Catarina; de janeiro a maio, no Estado do Rio de Janeiro; em março, no Espírito Santo; de abril a maio, no Distrito Federal e de julho a agosto, na Bahia.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a maio, em Santa Catarina; de abril a julho, no Rio Grande do Sul; de abril a dezembro, no Estado de São Paulo; de maio a agosto, no Espírito Santo; de maio a setembro, no Paraná e de agosto a setembro, no Distrito Federal. O processo reprodutivo inicia a partir de 4 anos de idade, após o plantio. O louro-pardo produz sementes a cada 2 anos, no Espírito Santo (Aguiar et al., 1993).

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento. As sementes, envoltas pelo cálice persistente, voam longe, devido à corola marcescente, um perfeito pára-quedas (Rizzini, 1976), dando-lhe aspecto característico, sendo facilmente reconhecíveis no chão da floresta.

Ocorrência Natural

Latitude: 3º 45' S no Ceará a 30º 30' S no Rio Grande do Sul. Pelo oeste, o limite Norte situa-se a aproximadamente 16º S, na Região de Cáceres, MT (Dubois, 1986).

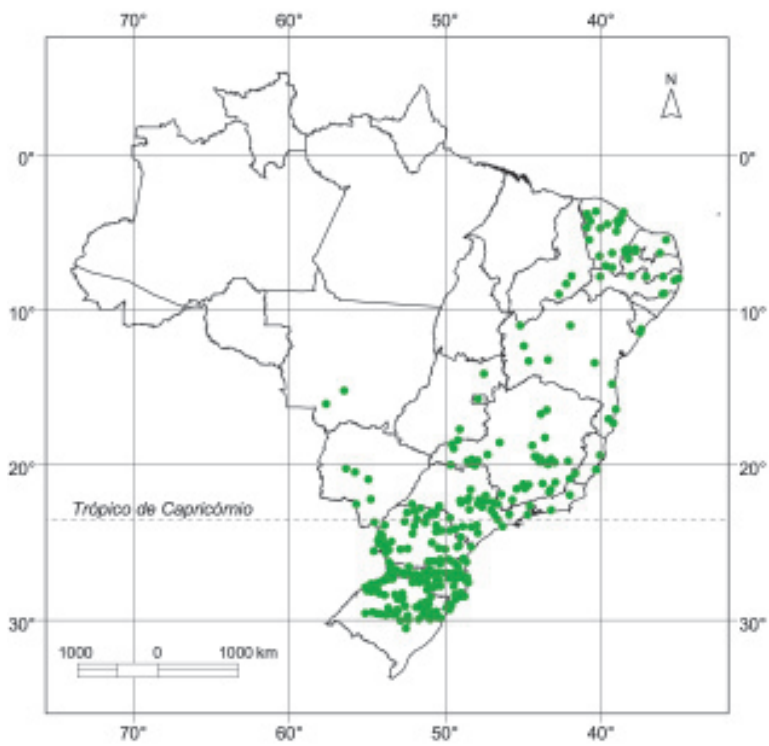
Variação altitudinal: de 30 m, no Espírito Santo a 1.300 m de altitude, em Minas Gerais

Distribuição geográfica: *Cordia trichotoma* é encontrada de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Johnson & Tarima, 1995), e no Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, esssa espécie é encontrada nos seguintes Estados (Mapa 72):

- Alagoas (Tavares, 1995a, 1995b).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Rizzini & Mattos Filho, 1974; Rizzini, 1976; Lima, 1977; Silva et al., 1983; Jesus 1988; Pinto & Bautista, 1990; Pinto et al., 1990).

- Ceará (Ducke, 1959; Arraes, 1969; Parente & Queirós, 1970; Tavares et al., 1974; Martins et al., 1982; Fernandes, 1990, 1997).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Jesus, 1997; Lopes et al., 2000).
- Goiás (Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso (Dubois, 1986).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986; Dubs, 1994).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão & Gavilanes, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993a, 1993b; Brandão & Laca-Buendia, 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Pedralli & Teixeira, 1997).
- Paraíba (Gadelha, 1997).
- Paraná (Wasjutin, 1958).
- Paraná, 1968; Occhioni & Hastschbach, 1972; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Inoue et al., 1984; Klein, 1985; Galvão et al., 1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Silva & Marconi, 1990; Silva et al., 1995; Andrade & Vieira, 1999).
- Pernambuco (Lima, 1954, 1956, 1970; Ferraz, 1994).
- Piauí (Emperaire, 1984).
- Estado do Rio de Janeiro (Kuhlmann, 1930; Mello, 1954; Occhioni, 1975; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Rio Grande do Norte (Carvalho et al., 1994).
- Rio Grande do Sul (Lindman & Ferri, 1974; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al. 1983; Brack et al., 1985; Longhi et al., 1986; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Smith, 1970; Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1967; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Cavasan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Durigan & Dias, 1990; Nicolini, 1990; Faria et al., 1991; Kageyama et al., 1991; Morellato, 1991; Custodio Filho et al., 1992; Toledo Filho et al., 1993, Rossi, 1994; Nave et al., 1997, Toledo Filho et al., 1997; Camargo & Cavassan, 1999; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).
- Sergipe (Brasil, 1976; Viana & Santos, 1996).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990).



Mapa 72. Locais identificados de ocorrência natural de louro-pardo (*Cordia trichotoma*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990; Jesus, 1997; Nave et al., 1997; Vaccaro et al., 1999) a secundária tardia (Piña-Rodrigues et al., 1997), com tendência a pioneira, mas não espécie clímax (Harrit & Jesus, 1987). Jesus et al. (1987) e Siqueira & Figliolia (1998) consideram essa espécie como secundária tardia.

Características sociológicas: o louro-pardo é comum na vegetação secundária, no estágio de capoeira e capoeirões. Surge em terrenos abandonados, capões, pastos e roças. É uma árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Cordia trichotoma* é encontrada em várias formações vegetais: na Floresta Estacional Semidecidual Submontana, onde ocupa o estrato arbóreo dominante, podendo ser encontrados de 5 a 10 indivíduos adultos por hectare. Em Miranda, MS, *C. trichotoma* é encontrada com *C. alliodora* (Dubs, 1994); na Floresta Estacional Decidual, na Bacia do Rio Uruguai e Jacuí, nas formações Montana e Baixo-Montana, onde ocupa o estrato emergente (Klein, 1984; Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana (Silva & Marconi, 1990), ocupando o segundo andar da floresta; na Caatinga Arbórea/Mata Seca (Lima, 1961; Fernandes, 1992; Brandão & Gavilanes, 1994), onde ocupa o segundo estrato, atingindo 7 a 12 m de altura.

Eventualmente no Cerradão – Florestas Escleromófilas, de Minas Gerais e do Estado de São Paulo (Brandão & Gavilanes, 1992; Brandão & Laca-Buendia, 1994; Durigan et al., 1997). A espécie também tem sido observada na flora de áreas erodidas de calcário bambuí, no sudoeste da Bahia (Lima, 1977).

Densidade: no norte do Espírito Santo, o volume de madeira e a freqüência da espécie por hectare é muito baixa (Harrit & Jesus, 1987). Em levantamento fitossociológico, realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas cinco árvores na encosta da área (Toledo Filho et al., 2000). Em Perdizes, MG, foram assinaladas de 11 a 23 indivíduos por hectare (Werneck et al., 2000). Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram constatados 6 indivíduos por hectare.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm na Bahia a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná), litoral dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro; e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul e no litoral da Região Sudeste, e moderada, com estação seca de 2 a 5 meses na Região Nordeste e Região Norte-Central de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 16,6ºC (Rio Negro, PR) a 26,6ºC (Fortaleza, CE e Sobral, CE).

Temperatura média do mês mais frio: 12,1ºC (Xanxerê, SC) a 25,7ºC (Fortaleza, CE).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9ºC (Colombo, PR) a 27,5ºC (Sobral, CE).

Temperatura mínima absoluta: -11,6ºC (Xanxerê, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 11; máximo absoluto de 34 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Af, As e Aw).

Solos

Cordia trichotoma é exigente com relação ao tipo de solo. Os plantios devem ser feitos em solos de fertilidade química média a alta, profundos, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa. A espécie é bastante influenciada por pequenas variações locais do solo, preferindo aqueles com textura franca a argilosa. Os solos hidromórficos rasos ou arenosos devem ser evitados.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a unidade disseminadora do louro-pardo é o perianto, incluindo o envoltório floral e a semente. É necessário observar o fruto no período de maturação. Quando os frutos adquirem a coloração castanho, coletá-los e observar até que os embriões estejam bem formados, secos e brancos.

A semente está madura quando, o fruto, se apresenta firme ao ser comprimido (Kuniyoshi, 1983) ou quando entumescido (Siqueira & Figliolia, 1998). A porcentagem de umidade ideal da semente para a colheita é 9% a 13%.

As pétalas são retiradas através da maceração, ficando o cálice envolvendo a semente. Essa operação também pode ser feita através de um descascador-escarificador, com alto rendimento.

Número de sementes por quilo: 20.000 (Castiglioni, 1975) a 37.347 (Kuniyoshi, 1983).

Tratamento para superação da dormência: sementes sem tratamento pré-germinativo germinam normalmente. No entanto, trabalhos conduzidos no Rio Grande do Sul relatam a existência de dormência tegumentar, sendo recomendada a escarificação mecânica das sementes durante 2 segundos (Amaral et al., 1988).

Longevidade e armazenamento: as sementes de louro-pardo apresentam comportamento recalcitrante ao armazenamento (Eibl et al., 1994) e, quando armazenadas em sala, perdem a viabilidade aos 60 dias (Marchetti, 1984).

Sementes com germinação inicial de 75%, embaladas em sacos de papel kraft em câmara seca, à temperatura ambiente e umidade relativa de 50%, apresentaram germinação de 26% após 29 meses de armazenamento (Amaral et al., 1988).

Por sua vez, sementes armazenadas em câmara fria e seca (10°C a 12°C e 60% de UR) em embalagem de saco de pano, saco de papel kraft e caixa de madeira, conservaram a viabilidade por um período de 3 anos (Rodrigues et al., 1986).

Germinação em laboratório: maiores detalhamentos sobre a germinação das sementes dessa espécie podem ser encontrados em Figliolia & Zandarin (1987), e em Amaral et al. (1997).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser feita de 3 a 7 semanas após a germinação, quando aparecem as folhas definitivas ou quando as plântulas atingem de 5 a 10 cm de altura.

O louro-pardo apresenta raiz pivotante pronunciada. Em virtude disso, é sensível à poda de raiz, ocasionando problemas em alguns plantios, devido ao transplante.

Germinação: epígea, ocorrendo em geral, entre 14 a 60 dias após a semeadura no verão e entre 32 a 112 dias após a semeadura no inverno. Normalmente é irregular e baixa, variando entre 14% a 80%.

Kuniyoshi (1983), coletando sementes de cinco árvores em Colombo, PR, encontrou uma germinação média de 11,6%, com as taxas variando de 0% a 17,5%. As mudas atingem porte adequado para plantio no campo em cerca de 6 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes do louro-pardo apresentam fungos micorrízicos arbusculares (Santos & Vinha, 1982).

Propagação vegetativa: estacas de brotações caulinares alcançam índice de até 67% de enraizamento, utilizando-se o ANA (ácido naftaleno-acético) e o AIB (ácido indol-butírico). No trabalho de Harrit & Jesus (1987), a sobrevivência dessas estacas alcançou 88%.

A propagação por microestacas, com 3 a 5 mm de comprimento, deixando uma gema por estaca, foi realizada com sucesso com essa espécie por Teixeira et al. (1995). Mantovani et al. (1996) apresentaram como resultados preliminares da micropropagação de louro-pardo, utilizando-se de explantes obtidos de plantas com aproximadamente 3 meses de idade.

Na testemunha (ausência de reguladores de crescimento) ocorreu a brotação de gemas em 100% dos explantes, enquanto a maior porcentagem média de brotações por explante foi obtida com 1,0 mg.L-1 de BAP (benzilaminopurina) combinado com 0,01 mg.L^{-1} de ANA (ácido naftaleacético).

A concentração de 10 mg.L-1 de BAP inibiu a formação de brotações, provocando a vitrificação e menor produção de folhas por explante. O louro-pardo se propaga também por estacas radiciais, brotações, rebentos de raízes, pseudo-estacas ou tocos (Braga, 1976).

Cuidados Especiais

- Para abreviar o tempo de permanência em viveiro, recomenda-se o uso de matéria orgânica no substrato ou o uso de fertilizantes, podendo ser usado o vinhoto.
- Piroli et al. (1996), demonstraram a eficácia do vermicomposto como fonte de nutrientes para mudas de louro-pardo em fase inicial de viveiro, recomendando seu uso na obtenção de mudas maiores em menor espaço de tempo.
- No Espírito Santo, recomenda-se a utilização de canteiros sombreados com sombrite de 50% (Jesus et al., 1987), embora essa prática não seja usual.
- Mudas de raiz nua, em fardos, também podem ser usadas (Alcalay et al., 1988). Entretanto, Wasjutin (1958) não recomenda essa prática.
- Gerhardt et al. (1996), concluíram que a poda da raiz principal melhora o desenvolvimento das mudas, tanto no crescimento em altura como subterrâneo.

Segundo os autores, o tratamento em que as mudas de louro-pardo tiveram o melhor desenvolvimento, foi aquele do qual podou-se 1/3 do comprimento da raiz pivotante.

Características Silviculturais

O louro-pardo é uma espécie semi-heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento de média intensidade, quando jovem. No aberto, árvores jovens de louro-pardo são medianamente tolerantes ao frio, sofrendo principalmente com as geadas tardias.

Todavia, no nordeste da Argentina, é considerada espécie extremamente suscetível ao frio (Cozzo, 1960). Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -11ºC.

Hábito: a espécie apresenta crescimento monopodial quando jovem, com inserção dos galhos a intervalos regulares (pseudo-verticilos), com 3 a 5 ramos saindo da mesma altura do tronco. Geralmente, a forma do fuste é boa.

O louro-pardo não apresenta desrama natural satisfatória, tendo inserção dos galhos em ângulo de 45º ou mais. A presença de ramos grossos é o principal problema de forma, devendo-se, efetuar a poda (Carvalho, 1988).

Métodos de regeneração: os plantios de louro-pardo têm mostrado muita variabilidade em altura e diâmetro e, quando em parcelas homogêneas grandes a pleno sol, incidências de pragas. Por isso, recomenda-se que a lotação da espécie não ultrapasse cem covas por hectare (Carpanezzi, 1996); em cada cova podem ser plantadas três mudas, distantes 30 cm entre si, eliminando-se as duas piores ao final da primeira estação de crescimento.

O plantio do louro-pardo é recomendado em locais sem geadas ou com geadas leves e em solos de fertilidade química boa, nas seguintes modalidades: em plantio misto (Silva & Torres, 1993), a pleno sol, associado com espécies de crescimento similar ou superior em altura, e em vegetação matricial arbórea.

Quando jovem, a espécie suporta sombra leve, podendo ser plantada em faixas com até 4 m de largura, abertas na vegetação secundária, onde encontra proteção contra o frio; nesse sistema, deve-se abrir o dossel da capoeira de forma gradual, à medida em que as árvores crescem.

No oeste de Santa Catarina (Embrapa, 1988; Bohner, 1993), no noroeste do Rio Grande do Sul (Pereira, 1978) e no oeste e no sudeste do Paraná (Embrapa, 1986; Carvalho, 1988; Carvalho, 1992), o louro-pardo vem sendo cultivado em pequena escala por agricultores.

Na Argentina, a espécie tem sido usada para enriquecimento de bosques nativos (Cozzo, 1969; Gonzales, 1994). É característica do louro-pardo rebrotar vigorosamente da touça após corte e, em certas condições, formar brotações de raízes superficiais. Em alguns locais, como em Fênix, PR, e em Misiones na Argentina, a intensidade de brotação é tal que chega a formar povoamentos puros espontâneos de louro-pardo (Rodrigué, 1963; Carvalho, 1994).

Sistemas agroflorestais: em função da arquitetura de copa, o louro-pardo é recomendado para sistemas silviagrícolas, na arborização de culturas consorciadas e para proteção de culturas perenes, que necessitam de sombreamento.

Em Toledo, no oeste do Paraná, é esporadicamente plantado em linhas, nas curvas de nível, em culturas de soja (*Glycine max*). O louro-pardo é também recomendado para sistemas silvipastoris, na arborização de pastos (Baggio & Carvalho, 1990).

Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente das fileiras centrais das cortinas de três ou mais fileiras e no enriquecimento de cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Nas cortinas, plantar de 4 a 5 m entre as árvores.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Nos plantios, observa-se variação acentuada entre plantas de louro-pardo, mas o melhoramento genético pode elevar, em muito, seu desempenho silvicultural em crescimento e forma. Entre as origens testadas pela Embrapa Florestas, destacam-se pela superioridade de crescimento, Londrina, PR e Itararé, SP, e pela tolerância ao frio, Colombo, PR.

No tocante à conservação genética, *Cordia trichotoma* está na lista das espécies que correm perigo de extinção no Estado de São Paulo (Itoman et al., 1992; Siqueira & Nogueira, 1992), sendo conservada ex situ pela Embrapa Florestas.

Já em Mato Grosso, na Região de Cáceres, encontra-se em via acelerada de extinção. Por ter madeira ainda mais decorativa que os freijós amazônicos (*Cordia alliodora* e *Cordia goeldiana*), vem sendo explorada sistematicamente, sem reposição (Dubois, 1986).

Medeiros (1997) constatou, no nordeste do Rio Grande do Sul, que o louro-pardo encontra-se em franca erosão genética e recomenda urgente coleta de germoplasma. No Distrito Federal, o louro-pardo consta também da lista de espécies raras ou ameaçadas de extinção (Filgueiras & Pereira, 1990).

Crescimento e Produção

O louro-pardo apresenta crescimento lento a moderado no Brasil (Tabela 64); os melhores incrementos volumétricos registrados em plantios são 9,65 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 10 anos e 10,70 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ aos 5 anos.

Na Argentina, seu crescimento é rápido, estimando-se para uma população de cem indivíduos por hectare, uma produção volumétrica de até 23 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ com casca aos 13 anos de idade (Rodrigué, 1963).

Estima-se rotação inicial de até 15 anos, para desdobro, para DAP de 45 cm em solos razoáveis e bons tratos culturais. O baixo crescimento observado em Chapecó e Concórdia, ambos em Santa Catarina, deveu-se às geadas fortes verificadas em todos os anos de avaliação dos experimentos.

Testada em Belterra, PA, a espécie apresentou 100% de mortalidade (Yared et al., 1988). Essa espécie apresenta uma sazonalidade anual da atividade cambial, apresentando o período favorável do crescimento nos meses chuvosos, seguido de um desfavorável no período seco (Amano & Angyalossy-Alfonso, 2000).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do louro-pardo é leve a moderadamente densa (0,43 a 0,78 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Melo, 1954; Pereira & Mainieri, 1957; Silva, 1967; Mainieri & Chimelo, 1989; Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,65 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: alburno distinto do cerne, de coloração amarela-pardacenta. Cerne pardo-claro-amarelado, uniforme ou com listras levemente escurecidas.

Características gerais: superfície lustrosa e levemente áspera ao tato; textura grosseira; grã direita. Cheiro pouco acentuado e agradável e gosto ligeiramente amargo.

Durabilidade natural: madeira de baixa resistência a organismos xilófagos, em condições favoráveis ao apodrecimento.

Preservação: madeira de baixa permeabilidade às soluções preservantes, em tratamentos sob pressão.

Secagem: a secagem da madeira é difícil e facilmente ocorrem rachaduras de superfície e de topo.

Trabalhabilidade: fácil, recebendo bom acabamento. Da madeira do louro-pardo podem ser obtidas peças envergadas.

Outras Características

- A madeira do louro-pardo apresenta boa resistência à flexão e boa estabilidade para usos interiores (Celulosa Argentina, 1975).
- Madeira atraente e agradável, com excelentes atributos estéticos e decorativos, apreciada nos mercados interno e externo.
- No início da década de 90, o preço do metro cúbico de madeira serrada de louro-pardo valia em torno de US$ 600,00 no norte do Espírito Santo (Harrit & Jesus, 1987).
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Mello (1954).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de louro-pardo, por ser de resistência mecânica média, de aspecto agradável e de retratibilidade média, é indicada para construção de móveis de luxo, revestimentos decorativos, lâminas faqueadas para móveis e lambris; em construção civil, é usasa como vigas, caibros, ripas, caixilhos, persianas, guarnições e tabuado; obras internas, construção de tonéis, embarcações leves, réguas, ligações encavilhadas; carpintaria, marcenaria, chapas, torneados, esculturas e freios de locomotiva.

Energia: produz lenha de má qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 9,3% de proteína bruta e 21,5% de tanino (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Apícola: as flores do louro-pardo são melíferas (Barros, 1960), produzindo pólen (Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993).

Medicinal: a casca da raiz parece ser adstrigente (Correa, 1926).

Paisagístico: espécie utilizada em arborização de ruas, em Frederico Westphalen, RS e Xanxerê, SC e recomendada para arborização de praças públicas (Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o louro-pardo apresentou deposição de folhedo principalmente de junho a setembro, de 2.927 kg/ha.ano, no sul da Bahia (Vinha & Pereira, 1983; Vinha et al., 1985). Em mata ciliar, é recomendado para locais sem inundação.

Tabela 64. Crescimento de *Cordia trichotoma* em experimentos no Sul e no Sudeste do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	53,3	1,77	...	...	PVAd
Adrianópolis, PR[2]	5	4 x 4	87,5	4,87	7,8	...	PVAd
Araraquara, SP(c)[1]	8	3 x 0,7	...	8,07	8,9	...	LVd
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	96,0	7,13	9,1	4,65	LVdf
Cascavel, PR[3]	10	3 x 2	99,0	10,37	10,8	8,60	LVdf
Cianorte, PR[1]	7	3 x 2	76,0	8,76	9,5	7,00	LVd
Colombo, PR[1]	14	10 x 4	50,0	10,90	13,7	...	CHa
Concórdia, SC[1]	4	3 x 2	38,4	0,79	...	...	NXd
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	100,0	1,88	...	...	CHa
Dois Vizinhos, PR[4]	10	3 X 2	85,2	10,66	12,1	8,70	LVdf
Dona Ema, SC[1]	3	4 x 3	26,7	1,90	...	...	....
Foz do Iguaçu, PR[5]	3	4 x 3	100,0	4,54	9,2	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	4 x 2,5	100,0	6,48	10,6	3,20	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	4 x 4	100,0	7,59	11,7	2,85	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	11	4 x 4	93,7	11,53	16,0	7,25	LVdf
Irati, PR[1]	2	3 x 2	56,8	0,11	...	...	Cxa
Laranjeiras do Sul, PR[6]	6	3 x 3	89,3	6,62	9,8	4,50	LVdf
Linhares, ES(g)[7]	5	...	...	4,93	7,9	...	PVAd
Linhares, ES[7]	7	...	88,9	5,50	9,0	...	PVAd
Palotina, PR[3]	4	3 x 1	98,2	3,72	4,4	2,30	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	100,0	6,63	6,3	...	CHa
Paranaguá, PR(h)[1]	7	3 x 1,5	66,6	8,16	6,8	...	LVA
Paranaguá, PR(g)[1]	10	3 x 2	6,0	2,00	...	...	LVA
Pinhão, PR[4]	10	2,5 x 2,5	96,0	8,53	13,7	9,65	LVdf
Ponta Grossa, PR[1]	4	3 x 2	50,0	3,64	...	...	LVd
Quedas do Iguaçu, PR[6]	8	4 x 3	100,0	10,06	18,3	...	LVdf
Rolândia, PR[8]	5	3 x 2,5	100,0	4,72	6,9	...	LVdf
Santa Helena, PR (j)[9]	5	4 x 2	97,2	4,12	3,5	...	LVef
Santa Helena, PR (k)[9]	5	4 x 2	95,8	3,30	2,7	...	LVef
Santa Helena, PR[5]	6	4 x 3	100,0	6,33	9,6	...	LVef
Santa Helena, PR (l)[10]	10	3 x 3	100,0	10,88	13,4	...	LVef
Santa Helena, PR (m)[10]	10	3 x 3	100,0	10,88	13,4	...	LVef
Santa Helena, PR[5]	10	4 x 4	100,0	11,53	16,0	...	LVef
Toledo, PR[1]	7	3 x 2	82,0	5,26	7,0	2,00	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; NXd = Nitossolo Háplico distrófico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Plantio comprobatório com 0,40 ha; atualmente com 138 árvores selecionadas.
(d) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(e) Abertura de faixas em povoamento de *Pinus* sp e plantio em linha.
(f) Plantio misto com grevílea (*Grevillea robusta*).
(g) Plantio misto com peroba-do-campo (*Paratecoma peroba*).
(h) Plantio em meia encosta, na face Norte.
(i) Plantio em meia encosta, na face Sul.
Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(k) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(l) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Bibacional.
(m) Em plantio puro; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Werneck.
[3] Embrapa Florestas / Ocepar.
[4] Silva & Torres, 1992.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Embrapa Florestas / Araupel.
[7] Mascarenhas Sobrinho, 1974.
[8] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[9] Zelazowski & Lopes, 1993.
[10] Itaipu Binacional.

Principais Pragas

Plantios experimentais puros grandes (0,5 ha ou mais) de louro-pardo, situados no Paraná, têm apresentado alta incidência de *Dictyla monotropidia* (Stal), inseto da família Tingidae (Ordem Hemiptera – subordem: Heteroptera).

Esses insetos sugam principalmente as folhas das árvores, causando, inicialmente, manchas amareladas; as folhas, se atacadas continuamente, descoram e caem. Os ataques constantes, devido ao inseto possuir várias gerações anuais, enfraquecem a árvore, já que a reposição de folhas provoca diminuição no ritmo de crescimento e pode até causar a morte das árvores.

Observou-se, mais recentemente, uma nova praga (lagarta, da família Pyrallidae), sendo que Lima (1957) menciona uma lagarta dessa família, em louro-pardo. Para minimizar os efeitos do ataque desses insetos, recomendam-se plantios mistos.

Na Argentina, dois insetos (Coleoptera: Chrysomelidae), *Cistudinella* sp. e *Psalidonota contemta* são pragas danosas: pelo intenso ataque, que afeta seriamente o sistema foliar da planta, se torna praticamente impraticável o cultivo a campo aberto em Misiones (Insectos..., 1992).

As sementes do louro-pardo são bastante infestadas por carunchos (Link & Costa, 1982). Segundo Santana et al. (2000), os danos em sementes dessa espécie variam dependendo dos lotes. Uma amostra procedente do Rio Grande do Sul apresentou 95% das sementes danificadas pelo bruquídeo *Amblycerus profaupar*.

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 65 espécies do gênero *Cordia* Linnaeus no Brasil, o que totaliza um quarto das espécies do mundo. Entre outras espécies de *Cordia* existentes na América Central e do Sul, produtoras de madeira de alta qualidade, destacam-se: *C. alliodora* (R. & P.) Oken, da América Central e da Amazônia, com plantios comerciais na Colômbia, Costa Rica, Suriname e em Vanuatu (antiga Novas Hébridas), e *C. goeldiana* Huber, conhecida por freijó-da- amazônia.

Cordia alliodora e *Cordia trichotoma* são espécies afins e alopátricas que além do tamanho da flor e da presença ou ausência das dilatações produzidas por formigas (mirmecofilia), diferem também quanto à heterostilia. *C. alliodora* apresenta um gradiente contínuo de brevistilia a homostilia, enquanto em *C. trichotoma* as flores são distintamente brevistilas, longistilas ou homostilas (Gibbs & Taroda, 1983).

Mandiocão

Schefflera morototoni

Copas
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Plantio (Belterra, PA)

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
(Goiânia, GO)

Plantio
(Sinop, MT)

Mandiocão

Schefflera morototoni

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Schefflera morototoni* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Umbelales

Família: Araliaceae

Espécie: *Schefflera morototoni* (Aublet) B. Maguire, J.A. Steyermark & D.G. Frodin; Rev. Hort. Sér. IV. 3: 109, 1854.

Sinonímia botânica: *Didymopanax morototoni* (Aublet) Decaisne & Planchon; *Didymopanax morototoni* var. *angustipetalum* March.; *Panax morototoni* Aublet; *Sciadophyllum paniculatum* Britton.

Nomes vulgares no Brasil: caixeta, em Minas Gerais, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; caixeteiro e mandiocão-da-mata, no Distrito Federal; caxeta, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul; corda-de-viola, mandiocaí, pau-pombo e pinho, na Bahia; imbaubão, no Espírito Santo; imbauvarana; louro-sambaquim, em Alagoas; mandioca, na Bahia e no Paraná; mandiocão-vermelho, mandioqueiro-branco e mandioqueiro-bravo, no Paraná; mandioqueira, na Bahia, em Mato Grosso, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; mandioqueiro, em Mato Grosso do Sul, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; marupá, marupaúba, marupaúba-falso, mucutuba, mucututu, murucututu, parapará e pau-de-são-josé, no Pará; matataúba, na Bahia e no Pará; mataúba, na Bahia; morototó, em Alagoas, no Amazonas, no Ceará, no Distrito Federal, em Goiás, no Maranhão, em Mato Grosso, em Minas Gerais, no Pará, no Estado do Rio de Janeiro e em Rondônia; morototó-da-mata; pau-caixeta, no Pará e no Rio Grande do Sul; pau-caxeta, no Rio Grande do Sul; pau-mandioca, no Paraná e em Santa Catarina; pau-de-jangada; pau-de-mandioca, em Santa Catarina; pé-de-galinha, no Maranhão e em Sergipe; pixirica, no Estado de São Paulo; rameira-brava; sambacuim, em Alagoas, no Ceará e em Pernambuco; sambaquim, em Alagoas, na Paraíba e em Pernambuco; e visgueiro, no Maranhão.

Nomes vulgares no exterior: aceite caspi, no Peru; amba'y guasu, no Paraguai; arbre de Saint-Jean, na Guiana Francesa; bwa kano, no Haiti; cacheta, na Argentina; candelero, no México; costilla de danto, na Nicarágua; guitarrero, na Bolívia; jereton, em Trinidad; karajoro, na Guiana; kasavehout, no Suriname; mangabé, no Panamá; matchwood, nas Ilhas Virgens; mountain trumpet, em Belize; palo de sable, na República Dominicana; pava, na Costa Rica; platanillo, no Equador; yagrumo macho, em Porto Rico; yaruma de savana, na Venezuela; yarumero, na Colômbia; e zapatón, em Cuba.

Etimologia: *Schefflera* é em homenagem ao botânico dinamarquês J. Chr. Scheffler; o termo *morototoni* é devido ao nome popular morototó, muito comum na Amazônia Brasileira.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia. No Nordeste, atinge até 25 m de altura e 45 cm de DAP (Cunha et al., 1999); na Região Sul, até 30 m de altura e 80 cm de DAP, podendo atingir, na Amazônia, até 35 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto ou pouco tortuoso. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: racemosa. Copa pequena, pouco ramificada, característica, umbeliforme com ramificação somente no ápice e, às vezes ampla, com galhos grossos.

A projeção perpendicular da copa, apertada entre outras de maior porte, chega de 10 a 12 m (Maixner & Ferreira, 1978).

Casca: com espessura de até 16 mm. A casca externa é cinza-clara a esbranquiçada, quase lisa a áspera, com cicatrizes transversais de desprendimento das folhas, com pequenas lenticelas em fileiras longitudinais.

A casca interna é branca e fibrosa. Os cortes na casca produzem uma quantidade moderada de látex incolor, aguado e pegajoso. A casca interna se torna escura logo que é exposta ao ar.

Folhas: compostas, digitadas, com 7 a 15 folíolos glabros, oblongo-lanceolados ou elíptico-ovalados, base atenuada, ápice agudo, grandes, de 15 a 45 cm de comprimento e 6 a 18 cm de largura, distintamente discolores; pecíolo muito longo, de até 70 cm de comprimento.

Flores: de cor bege ou bem claras, pequenas, numerosas, sésseis ou brevipediceladas, reunidas em umbelas dispostas em amplas panículas de umbelas situadas no fim dos galhos, de 10 a 25 cm de comprimento.

Em Porto Rico, o tamanho da inflorescência varia de 30 a 60 cm de comprimento (Liegel, 1990).

Fruto: drupa carnosa, comprimida lateralmente, de base arredondada e ápice contornado pelo disco e coroado pelo estilete persistente e virado para trás, de coloração preto-azulada quando madura, de 4 a 12 mm de comprimento, encerrando normalmente 2 a 3 sementes.

No Pará, foram observados frutos com até 5 sementes e no Paraná, com até 3.

Semente: achatada, pequena, rugosa e leve. Na Região Sul do Brasil, o tamanho da semente é maior do que na Região Norte.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: o mecanismo de polinização não tem sido estudado em detalhes. Entretanto, as abelhas dos gêneros *Trigona* e *Melipona* foram observadas nas flores dessa espécie, na Costa Rica (Liegel, 1990).

Floração: de novembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul; de janeiro a fevereiro, no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro; de fevereiro a março, na Bahia; de março a abril, em Minas Gerais; de março a julho, em Goiás; de maio a julho, em Pernambuco e, de maio a outubro, no Pará.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro, no Rio Grande do Sul; em março, no Distrito Federal; de maio a setembro, em Minas Gerais; de junho a outubro, no Paraná e em Pernambuco; de agosto a novembro, em Mato Grosso e no Pará e de outubro a novembro, na Bahia e no Estado do Rio de Janeiro.

Em plantios, o processo reprodutivo inicia a partir dos 4 anos de idade, nas Regiões Norte e Centro-Oeste e, aos 8 anos, na Região Sul.

Dispersão de frutos e sementes: espécie com grande poder de dispersão zoocórica, aves e mamíferos, principalmente o macaco-bugio (*Alouatta fusca*), no Sul do Brasil.

Em Porto Rico, cerca de 16 espécies de pássaros alimentam-se das sementes e frutos dessa espécie (Liegel, 1990).

Em Trinidad e Tobago, os morcegos também são agentes de dispersão. Vieira et al. (1996), consideram o vento como principal dispersor dessa espécie.

Ocorrência Natural

Latitude: 17° N no México, no Estado de Oaxaca, a 31° 30' S no Brasil, no Rio Grande do Sul.

Segundo Liegel (1990), essa espécie seria encontrada entre 17° N e 25° S.

Variação altitudinal: no Brasil, de 5 m, na região litorânea até 1.300 m de altitude, em Minas Gerais (Pedralli et al., 1997).

Fora do Brasil, desde o nível do mar, e nas Antilhas Francesas (Stehlé & Stehlé, 1962) até 1.700 m na Colômbia (Venegas Tovar, 1978) e 2.000 m na Bolívia (Killean et al, 1993).

Distribuição geográfica: *Schefflera morototoni* ocorre de forma natural nas Antilhas Francesas (Stehlé & Stehlé, 1962), no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolivia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Rangel et al., 1997), na Costa Rica (Holdridge & Póveda, 1975), na Guiana Francesa (Détienne et al., 1982), no México (Chavelas Polito et al., 1960), na Nicaraguá (Holdridge, 1970; Little Junior, 1973), no Paraguai (Lopez et al., 1987), e em Porto Rico (Little Junior & Wadsworth, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 73):

- Acre (Moura, 1983).
- Alagoas (Tavares et al., 1975; Paula et al., 1980; Ferreira & Batista, 1990; Tavares, 1995a; Auto, 1998).
- Amapá (Coutinho & Pires, 1996).
- Amazonas (Moura, 1983).
- Bahia (Veloso, 1946; Mello, 1973; Leão & Vinha, 1975; Moura, 1983; Jesus, 1988a; Lobão, 1993; Oliveira et al., 2000).
- Ceará (Braga, 1960; Martins et al., 1982; Fernandes, 1990).
- Espírito Santo (Jesus, 1988b).
- Goiás (Rizzo et al., 1973; Peixoto, 1982; Cavallari & Faiad, 1987).
- Maranhão (Tomazello Filho et al., 1982; Moura, 1983).
- Mato Grosso (Chimelo et al., 1976; Ratter et al., 1978; Pinto, 1997; Felfili et al., 1998).
- Mato Grosso do Sul (Assis, 1991; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Moura, 1983; Carvalho et al., 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Pedralli et al., 1997; Brina, 1998; Carvalho et al., 2000).
- Pará (Albrechtsen, 1975; Instituto, 1976, Moura, 1983; Silva et al., 1985; Rodrigues, 1986; Silva et al., 1989; Parrota et al., 1995; Coutinho & Pires, 1996; Jardim et al., 1997; Montagnini & Muñiz-Miret, 1997; Ribeiro et al., 1999).
- Paraíba (Lima, 1962; Lima & Rocha, 1971; Mayo & Fevereiro, 1982).
- Paraná (Occhioni & Hastschbach, 1972; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980, Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Silva, 1990; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Pernambuco (Lima, 1954, 1970, 1979; Ledo, 1980; Lyra, 1984; Melo & Biondi, 1990; Guedes, 1992; Pereira et al., 1993; Cunha et al., 1999).
- Rio Grande do Norte (Carvalho et al., 1994).
- Rio Grande do Sul (Baptista, 1967; Lindeman et al., 1975; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994; Vaccaro et al., 1999; Costa et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Moura, 1983).
- Rondônia (Moura, 1983; Lisboa & Lisboa, 1990).
- Roraima (Moura, 1983).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Klein, 1979/1980; Moura, 1983; Nau & Sevegnani, 1997).
- Estado de São Paulo (Assumpção et al., 1982; Moura, 1983; Pagano et al., 1987; Vieira et al., 1989; Durigan & Leitão Filho, 1995; Torezan, 1995; Rozza & Rodrigues, 1996; Primavesi et al., 1997), em Sergipe (Brasil, 1976).
- Distrito Federal (Cavallari & Faiad, 1987; Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).

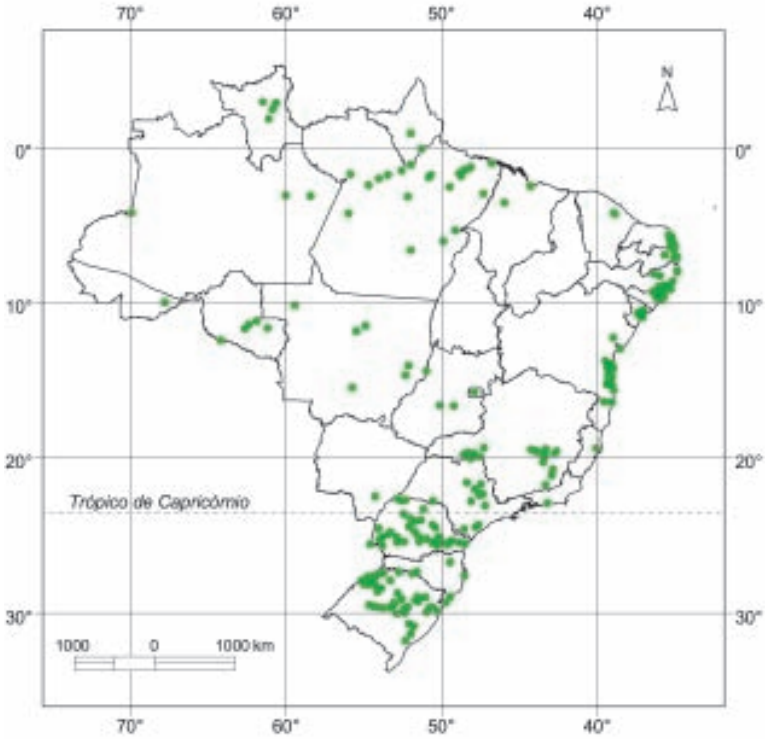
No Brasil, sua ocorrência natural não foi confirmada no Piauí, nem em Tocantins. Na América do Sul, essa espécie só não é encontrada naturalmente, no Chile e no Uruguai.

Essa espécie foi introduzida na Jamaica e tem sido plantada no sul da Flórida, nos Estados Unidos (Liegel, 1990).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Liegel, 1990), a secundária inicial (Rozza & Rodrigues, 1996) a secundária tardia (Vaccaro et al., 1999), ou clímax exigente de luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: o mandiocão desenvolve-se mais facilmente em floresta pouco densa, sendo comum na vegetação secundária (capoeiras e capoeirões). Embora não seja freqüente, é mais expressiva do que na floresta primária.



Mapa 73. Locais identificados de ocorrência natural de mandiocão (*Schefflera morototoni*), no Brasil.

Essa espécie ocorre, também, em aberturas na floresta alta. Espécie com longevidade média, variando entre 35 e 50 anos (Nieves, 1979). Apresenta boa regeneração natural na Região Norte e razoável na Região Sul do Brasil.

Carvalho (1994), observou, num povoamento experimental de *Eucalyptus* sp. com 3 anos de idade em Belterra, PA, 30 mil a 50 mil mudas de mandiocão por hectare, em regeneração natural.

Regiões fitoecológicas: *Schefflera morototoni* apresenta ampla dispersão geográfica e adaptação nas mais variadas tipologias florestais no Brasil: Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica); Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Submontana (Klein, 1979/1980; Oliveira et al., 2000) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Peixoto et al., 1995; Rizzini et al., 1997); Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Montana (Floresta com Araucária), onde é menos freqüente (Galvão et al., 1989); Floresta Estacional Semidecidual, na formação Aluvial e Submontana (Klein, 1985; Carvalho et al., 1996); Floresta Estacional Decidual, na Bacia do Rio Uruguai e do Rio Jacuí, nas formações Montana e Baixo-Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999), e encraves vegetacionais (serras cristalinas) na Região Nordeste (Fernandes, 1990).

Recentemente, essa espécie foi encontrada numa área próxima a Curitiba, PR, numa mistura florística entre dois tipos de vegetação (Floresta Atlântica e Floresta com Araucária), caracterizando assim, um ecótono (Sonda et al., 1999).

Na Amazônia, ocorre nas matas de terra firme, sendo freqüente, também, em capoeiras antigas e na Campinarana, em Rondônia (Lisboa & Lisboa, 1990). No Distrito Federal, é bastante freqüente na mata ciliar.

Densidade: na Região Nordeste, o número de plantas por hectare varia de 0,9 na Paraíba a 4,5 em Pernambuco (Buch & Lima, 1974).

Em levantamentos fitossociológicos realizados em Minas Gerais e no Estado de São Paulo, na Flortesta Estacional Semidecidual, foram encontrados entre 5 a 14 indivíduos por hectare (Vieira et al., 1989): Werneck et al.,2000).

Em área de Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados 13 indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Espírito Santo e Rio Grande do Norte a 3.000 mm no Pará, no Brasil.

Fora do Brasil, a precipitação média anual atinge mais de 5.000 mm em algumas partes da Colômbia (Venegas Tovar, 1978).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná) e na Região de Belém, PA, e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul e na Região de Belém, PA; pequena no inverno, no norte do Paraná; de pequena a moderada, na faixa costeira de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e partes do Rio Grande do Norte; e moderada no inverno, no nordeste do Estado do Rio de Janeiro e no leste de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 16,6°C (Guarapuava, PR) a 26,7°C (Itaituba, PA e Manaus, AM). Flinta (1960) menciona valores de 20°C a 25°C para essa espécie.

Temperatura média do mês mais frio: 12,6°C (Guarapuava, PR) a 26°C (Manaus, AM).

Temperatura média do mês mais quente: 20,3°C (Guarapuava, PR) a 27,7°C (Belterra, PA e João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -8,4°C (Guarapuava, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 30 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am, As, Aw); subtropical de altitude (Cwa e Cwb); subtropical úmido (Cfa) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Schefflera morototoni é encontrada, naturalmente, em solos profundos bem drenados, de fertilidade química elevada e com propriedades físicas adequadas, às vezes, em solos arenosos, de fertilidade química baixa, como os do litoral do Paraná (Inoue et al., 1984).

A textura desses solos varia de areno-argilosa a muito argilosa. Na Amazônia, essa espécie cresce bem em Latossolo-Amarelo distrófico.

Segundo Liegel (1990), essa espécie cresce bem em vários tipos de solos, especialmente naqueles abandonados depois do uso agrícola.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita dos frutos no ponto de maturação é importante para a obtenção de sementes de boa germinação (Zanon, 1988).

Os frutos apresentam maturação irregular, com variação na árvore e entre indivíduos, devendo ser colhidos quando adquirem coloração roxa-escura e iniciam a queda espontânea.

As sementes são produzidas em maiores quantidades, apenas com intervalos de 2 a 3 anos, no Pará.

Após a coleta, os frutos devem ser retirados dos cachos e lavados em água corrente. A extração das sementes é feita por maceração e depois postas em peneiras e levadas para secar à sombra.

Na Amazônia, de 1 kg de fruto fresco se obtém 100 a 150 g de sementes (Buch & Lima, 1974) e cerca de 550 g, na Região Sul (Longhi, 1995).

Número de sementes por quilo: na Região Sul, varia de 24 mil a 31 mil (Wasjutin, 1958) e na Região Norte, há uma variação de 35 mil (Pereira & Pedroso, 1982) a 99 mil.

No México, foram encontradas 10.190 sementes/kg (Espinosa et al., 1981), e na Argentina, 38.829 sementes (Eibl et al., 1994).

Tratamento para superação da dormência: as sementes do mandiocão apresentam dormência tegumentar pouco acentuada (Zanon, 1988). Todavia, Liegel (1990) considera que essa espécie apresenta tegumento duro e impermeável.

São recomendados os tratamentos por imersão em água à temperatura ambiente, por 12 horas (Pereira & Pedroso, 1982); por imersão em água quente fora do aquecimento a 65°C mais repouso por 12 horas; por escarificação em ácido sulfúrico por 5 minutos, e tratamento com solução de hipoclorito de sódio a 3% (Nieves, 1979).

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994) e mantêm a viabilidade por 3 meses em ambiente com temperatura e umidade relativa do ar variáveis (Espinosa et al., 1981).

Sementes com baixa umidade inicial devem ser armazenadas em câmara seca em temperatura de 12°C e umidade relativa de 30%, em embalagem permeável (saco de papel).

Nessas condições, um lote de Belterra, PA, apresentou germinação de 48% logo após a coleta e, aos 11 meses de armazenamento, 33% (Leão, 1984).

Germinação em laboratório: utilizando-se como substrato rolo de papel, essa espécie não respondeu à temperatura alternada de 20°C a 30°C e alternância de luz, com 80 horas de luz e 16 horas de escuro (Cavallari & Faiad, 1987).

Alves et al. (2000) recomendam a temperatura de 20°C, pois foi essa a que proporcionou os maiores índices de germinação; quanto ao substrato, os autores verificaram que o rolo de papel e a vermiculita foram os mais adequados na germinação dessa espécie.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear o mandiocão em sementeiras e depois repicar as plântulas em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno grande. A repicagem pode ser feita 3 a 5 semanas após a germinação, na Região Sul.

Na Amazônia Brasileira, recomenda-se a repicagem, 90 dias após a semeadura, quando as mudas tiverem altura aproximada de 5 cm (Marques, 1986).

A poda radicial retarda o crescimento em altura das mudas. Recomenda-se a retirada definitiva da cobertura, 30 dias após a repicagem. O sistema radicial dessa espécie é superficial.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 60 dias após a semeadura. Sementes coletadas fora do ponto de maturação e sem tratamentos de superação da dormência recomendados, iniciam a germinação entre 60 e 166 dias após a semeadura.

Na Região Sul, o poder germinativo é até 48% (em média 20%) e na Região Norte até 70% (em média 30%).

As taxas de germinação verificadas em Porto Rico (Liegel, 1990) e na Colômbia (Esperanza Carreño & Análida Martinez, 1984) foram baixas.

As mudas atingem porte adequado para plantio entre 4 a 6 meses na Amazônia Brasileira e 8 meses na Região Sul, após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes de *S. morototoni* apresentam ectomicorrizas (Edmisten, 1970). Há a necessidade de se coletar solo debaixo de árvores adultas, no Sul do Brasil, para inocular o fungo no enchimento dos recipientes (Carvalho, 1988).

Propagação vegetativa: o mandiocão pode ser propagado por estacas (Buch & Lima, 1974). Mantovani et al. (1999), evidenciam a possibilidade de regeneração in vitro do mandiocão através de segmentos nodais, utilizando-se como protocolo básico, os estágios de controle fitossanitário e nutricional das plantas fornecedoras de explantes, desinfestação superficial dos segmentos nodais, indução de crescimento das gemas axilares, multiplicação e enraizamento das brotações e por fim, aclimatização das plântulas regeneradas.

Mantovani & Franco (1995a e b) usando meio WPM, tentaram conseguir a embriogênese somática a partir do endosperma de sementes imaturas, obtendo a formação de calos e a formação de plântulas a partir de embriões imaturos.

Recentemente, Franco et al. (1998a), conseguiram a formação de calos grandes, utilizando a solução orgânica de White; Franco et al. (1998b) tiveram sucesso com enraizamento de brotações para a espécie e Franco et al. (2000) estabeleceram o desenvolvimento de plantas dessa espécie a partir de embriões somáticos, de maneira eficiente, sem o acréscimo de fitoreguladores como BAP (6-benzilaminopurina) e GA3 (ácido giberélico).

Cuidados Especiais

Na Amazônia, para a produção de mudas, recomenda-se, como substrato para enchimento de sacos de plástico, uma mistura de Latossolo Amarelo, textura muito argilosa, areia e matéria orgânica curtidas na proporção de 3:1:1 e aplicação de 3 g de adubo de fórmula NPK (15-30-15) por litro de substrato (Marques & Yared, 1984).

O transplante com mudas de raiz nua é de difícil pegamento.

Barbosa (1985), em experimentos com quatro níveis de radiação solar e três espaçamentos, observou um aumento da matéria seca da raiz e da planta total, quando produzidas com maior sombreamento.

O autor considerou que o sombreamento antecipou e aumentou as taxas de crescimento, indicando facilidade de adaptação e habilidade potencial para competir em condições ambientais de menor incidência de radiação.

Mazzei et al. (1998) concluíram que níveis intermediários de sombreamento (50% a 70%) foram os mais favoráveis ao desenvolvimento dessa espécie.

Características Silviculturais

O mandiocão é uma espécie heliófila na fase adulta. Provavelmente essa espécie necessita de menor luminosidade no início do seu desenvolvimento, podendo ser considerada uma espécie umbrófila na fase juvenil (Mazzei et al., 1998).

Sua tolerância ao frio varia de intolerante a medianamente tolerante às baixas temperaturas na fase juvenil, dependendo da intensidade das geadas. Em florestas naturais, no Sul do Brasil, árvores adultas toleram temperaturas de até -8,4°C.

Hábito: apresenta forma de fuste variável, com ocorrência de bifurcações. Uma característica importante dessa espécie é a ausência de ramos lenhosos nos estágios iniciais de desenvolvimento, sendo as folhas unidas diretamente ao tronco através de longos pecíolos (Yared et al., 1980).

Os primeiros ramos aparecem a partir de 12 m de altura, mesmo a pleno sol. Apresenta desrama natural satisfatória. A poda de condução é recomendada para árvores bifurcadas.

Espaçamento: em ensaio, na Amazônia, aos 10 anos de idade, Yared et al. (1993) recomendam espaçamentos de 3 x 4 m e 4 x 4 m. Em espaçamentos menores, formam fuste mais cilíndricos.

A ação de ventos fortes pode provocar a quebra do fuste ou dos galhos, principalmente em espaçamentos mais amplos, aumentando a incidência de bifurcações (Yared et al., 1983; Yared, 1990).

Métodos de regeneração: em função de sua auto-ecologia, o mandiocão é apto para plantios homogêneos a pleno sol; nesse sistema, na Amazônia, verificou-se que aos 32 meses já ocorria fechamento de copas, em espaçamento 2 x 2 m.

Recomenda-se, também, plantio misto associado com espécies pioneiras em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em capoeira e capoeirões. Nesse sistema, observou-se que essa espécie responde favoravelmente à maior luminosidade, crescendo mais em grupos Anderson do que em linhas.

O plantio em vegetação matricial seria o sistema recomendado, por causa de maior ataque de insetos no broto terminal, quando plantado a céu aberto (Albrechtsen, 1975).

Todavia, em plantios em linhas na capoeira, essa espécie apresenta taxa de crescimento mais baixa do que a pleno sol (Yared, 1990).

Em Trinidad e Tobago, a espécie tem sido manejada por regeneração natural com outras espécies consideradas valiosas (Beard, 1944/1945). Essa espécie nativa é a mais utilizada em plantios comerciais na Região Norte.

Há plantios comerciais desde 1970, estabelecidos na Zona Bragantina, para o abastecimento de madeira para as fábricas de fósforos, em Belém.

Essa espécie provou ser de fácil estabelecimento (Albrechtsen, 1975). Segundo Kanashiro & Yared (1991), os plantios comerciais com o mandiocão, no Pará, totalizam cerca de 200 hectares. Brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para o Sistema Taungya (combinação de silvicultura e agricultura). Pode resultar uma ótima espécie co-adjuvante em plantios consorciados (Golfari & Caser, 1977). Esse sistema, pode ser usado no Sul do Brasil, produzindo madeira para desdobro, com rotação provável para corte de 15 a 20 anos (Baggio & Carvalho, 1990).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Schefflera morototoni está na lista de espécies florestais tropicais amazônicas que devem ser consideradas em programas de conservação de recursos genéticos, na formação de bancos de germoplasma in situ e ex situ (Dubois, 1986).

Nos plantios e em povoamento natural dessa espécie, observa-se uma variabilidade fenotípica muito acentuada entre procedências, com árvores muito bifurcadas, embora sejam também observadas plantas com boa retidão de fuste (Yared, 1989; Kanashiro, 1992).

Crescimento e Produção

Schefflera morototoni é uma das espécies madeireiras amazônicas de crescimento rápido. Aos 8 anos de idade, observam-se incrementos médios anuais em altura e diâmetro de 2,20 m e 2,1 cm, respectivamente.

Mesmo nos plantios mais velhos, o ritmo de crescimento se mantém constante. Em plantios experimentais, em Belterra, PA, ele atingiu 21,17 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ aos 6,5 anos de idade (Yared, 1990) e produção máxima de 37,241 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Sudam... 1979).

Introduzido na República dos Camarões, na África, onde é utilizado para celulose, há plantios com produtividade de até 23,2 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Wencelius, 1980). Na Colômbia, prevê-se uma produtividade de até 40 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ com casca.

No Pará, estima-se uma rotação de 7 a 20 anos para serraria, já sendo possível o uso da madeira a partir de 12 anos. Os conhecimentos adquiridos sobre essa espécie são suficientes para aconselhar o estabelecimento de plantações-piloto em toda sua área de ocorrência.

Yared et al. (1993) determinaram para árvores plantadas dessa espécie, com 10 anos de idade, sob diversos espaçamentos, as equações:

$V = 0{,}000213 DAP^{2{,}040334} Ht^{0{,}295149}$
(para o espaçamento 3 x 4 m), e

$V = 0{,}000107 DAP^{2{,}237693} Ht^{0{,}337798}$
(para o espaçamento 4 x 4 m),

onde: DAP = diâmetro a 1,30 m, em m;
Ht = altura até o início da copa, em m;
V = volume comercial, em m^3.

Segundo os autores, essas equações podem ser utilizadas para estimar o volume por árvore individual de mandiocão, na Região de Belterra, no Alto do Tapajós, no Pará, proporcionando estimativas precisas e não tendenciosas.

Conforme afirmam os autores, os fatores de forma recomendados para o morototó, na região estudada, são:

- 0,575 (para os espaçamentos 3 x 4 e 4 x 4 m).
- 0,548 (para os espaçamentos 3 x 2 e 3 x 3 m).

Garcia et al. (1993) estabeleceram modelos ajustados de 'taper' para descrição do perfil (forma) do tronco dessa espécie, plantada nos espaçamentos 3 x 2, 3 x 3, 3 x 4 e 4 x 4 m, no Planalto do Tapajós, PA.

A Tabela 65 apresenta dados de crescimento dessa espécie na Região Sul, onde sua experimentação começou em 1988. Essa espécie foi experimentada, também, em outros locais, no Paraná (Adrianópolis, Colombo e Paranaguá) e em Santa Catarina (Rio Negrinho).

Contudo, nesses locais, houve mortalidade total. Em plantio comprobatório em Quedas do Iguaçu, PR, com 8 anos de idade, as alturas variaram de 3,40 a 10,80 m e o maior DAP medido foi de 24 cm. O Coeficiente de Variação para altura foi 13,7% e o incremento médio anual, em volume sólido com casca considerado um fator de forma 0,5, foi de 5,42 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do mandiocão é moderadamente densa (0,53 a 0,60 $g.cm^{-3}$), entre 12% a 15% de umidade (Loureiro & Silva, 1969; Mainieri & Chimelo, 1989; Souza et al., 1997).

Em Porto Rico, o peso específico aparente variou de 0,35 a 0,60 $g.cm^{-3}$ (Liegel, 1990).

Massa específica básica: 0,30 a 0,44 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990; Humphrey & Chimelo, 1992).

Cor: alburno e cerne indistintos, branco-amarelado ou branco-encardido, entrelaçado de cinzento e bege-claro.

Características gerais: superfície lisa ao tato e lustrosa, grã direita, textura média, brilho moderado, cheiro imperceptível e gosto indistinto.

Durabilidade: madeira muito suscetível a fungos e insetos, devendo ser utilizada em ambientes protegidos de umidade e de insetos (Celulosa, 1975).

Preservação: madeira muito fácil de preservar tanto em tratamentos sob pressão quanto em tratamentos de impregnação em autoclave com creosoto e com CCA-A (Souza et al., 1997).

Secagem: seca rapidamente ao ar, podendo apresentar muitos defeitos, principalmente empenamentos. A secagem em estufa é rápida, com tendência moderada ao encanoamento e ao torcimento leve (Souza et al., 1997).

Trabalhabilidade: macia e fácil de trabalhar com ferramentas manuais e mecânicas. Todavia, tende a apresentar superfície felpuda após o aplainamento.

Em outras operações, a superfície resultante é relativamente boa. É fácil de pregar, parafusar e colar, e recebe bom acabamento.

Outras Características

- Madeira semelhante ao marupá (*Simarouba amara*), e como tal exportada (Loureiro & Silva, 1969).
- A madeira dessa espécie, se não for tratada imediatamente após o corte, é muito suscetível à podridão e ao ataque de fungos.
- Como prevenção, recomenda-se a imersão imediata ou a pulverização das toras com substâncias fungicidas. Ela apresenta boa anisotropia, evidenciando ser dimensionalmente estável.

Tabela 65. Crescimento de *Schefflera morototoni* em experimentos no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Corupá, SC[1]	4	4 x 3	8,3	1,20	...	CHa
Dona Ema, SC[2]	3	4 x 3	33,3	1,72	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	8	4 x 4	100,0	9,00	20,0	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR(b)[4]	8	3 x 3	63,0	7,11	14,9	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[4]	8	4 x 3	61,5	8,02	15,7	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[4]	8	4 x 4	50,0	8,40	16,0	LVdf

(a) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(b) Plantio comprobatório, com 576 plantas. O material genético dessa espécie plantado no Sul do Brasil é originário de dez árvores nativas coletadas na Floresta Nacional de Irati, Município de Fernandes Pinheiro, no sul do Paraná, pertencente ao Ibama.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas/ Mobasa.
[2] Embrapa Florestas / Manoel Marchetti.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Embrapa Florestas / Araupel.

- Propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Refosco & Santini (1988); Mainieri & Chimelo, 1989 e em Jankowsky et al., 1990.
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Bastos (1946), em Loureiro & Silva (1969); em Souza et al. (1977), em Mainieri & Chimelo (1989) e em Paula & Alves (1997).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por ser leve e de propriedades físico-mecânicas favoráveis, a madeira de mandiocão pode ser usada em carpintaria geral, marcenaria, partes internas da construção civil como em forros, lambris, esquadrias e guarnições internas; tábuas para caixotaria leve, embalagens leves, brinquedos, palitos de fósforos, miolo de portas, instrumentos musicais, cabos de vassoura, lápis, mobiliário, molduras, espátulas para sorvetes, urna funerária, jangada; laminação, contraplacado, painéis, e para produção de lâminas internas ('corestock') para compensado e lâminas faqueadas decorativas.

Energia: de modo geral, a madeira do mandiocão não é usada como lenha. Ela apresenta teor moderadamente baixo de lignina (Paula, 1980; Paula, 1982).

Celulose e papel: madeira viável para este uso (Paula, 1980), com rendimento de 52,5% em celulose (Buch & Lima, 1974). Comprimento das fibras de 1,04 a 1,62 mm (Paula, 1980); lignina com 26,84 % de cinza (Wasjutin, 1958).

Alimentação animal: os frutos dessa espécie são apreciados pela fauna, principalmente por pássaros e mamíferos, especialmente macacos.

Segundo crença popular no Sul do Brasil, as sementes dessa espécie precisam passar pelo estômago de determinada espécie de macaco-bugio *(Alouatta fusca)* para germinarem (Reitz et al., 1983).

Medicinal: as folhas do mandiocão são usadas em medicina popular, em vários países (Little Junior & Wadsworth, 1964).

No Haiti, as folhas usadas em compressas quente são recomendadas para fraturas e deslocamento de ossos; o uso oral do decoto das folhas é usado no tratamento do lumbago e do reumatismo (Timyan, 1996).

Nas Antilhas Francesas e na Guiana, essa espécie é usada também como anti-reumática (Stehlé & Stehlé, 1962).

Paisagístico: a árvore é extremamente elegante, por causa de suas folhas grandes e vistosas e de sua forma reta, e pode ser empregada no paisagismo, principalmente na arborização de praças e grandes avenidas (Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: em mata ciliar, seu plantio é recomendado para locais sem inundação, e nos programas de recuperação de matas degradadas sugere-se a introdução dessa espécie nas fases de clareira e fechamento de dossel (Mazzei et al., 1998).

Principais Pragas e Doenças

Existe uma espécie de Hymenoptera: Eulophidae ainda não determinada, responsável por até 55% de infestação nas sementes, na Região Sul.

Na Amazônia Brasileira, observa-se, em alguns plantios, danos por insetos no broto terminal. Em Sinop, MT, foram observados danos por insetos perfuradores de galeria, a partir da poda feita em galhos mais grossos.

Triviño-Diaz et al. (1990) relataram ataque de *Fusarium* em até 42% de sementes recém-colhidas, causando danos às sementes e dessecação e morte de plantas no campo.

Espécies Afins

Segundo Moura (1983), ocorrem cerca de 19 espécies de *Didymopanax* Decne. & Planchon, no Brasil, sendo Didymopanax *morototoni* (*Schefflera morototoni*) a que apresenta a maior área de dispersão.

Maria-Preta

Diatenopteryx sorbifolia

Árvore (Teixeira Soares, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Maria-Preta

Diatenopteryx sorbifolia

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Diatenopteryx sorbifolia* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Sapindaceae

Espécie: *Diatenopteryx sorbifolia* Radlkofer, Sitzb. Bayer. Akad. 8: 284, 1878.

Sinonímia botânica: *Thouinia ornifolia* Griseb.

Nomes vulgares no Brasil: cansa-crioulo e pau-crioulo, em Minas Gerais; coentrilho e farinha-seca-miúda, em Santa Catarina; correieiro, em Mato Grosso do Sul e no Estado de São Paulo; corrieiro, quepé e suiquillo no Estado de São Paulo; farinha-seca, em Mato Grosso do Sul, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; guepé, em Mato Grosso do Sul, no Paraná e no Estado de São Paulo; sapuva, no Paraná e no Estado de São Paulo; e sapuvão, no Paraná.

Nomes vulgares no exterior: maria-preta, na Argentina, e yvyra pi'u, no Paraguai.

Etimologia: *Diatenopteryx* vem do grego *diateino* (estender) e *pteryx* (asa). O fruto traz duas asas estendidas; *sorbifolia*, do latim *sorbeo* (comer) e *folia* (folha). Os animais devem comer as folhas da árvore (Reitz, 1980).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 80 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, irregular, com profundas caneluras (reentrâncias longitudinais que se prolongam por quase toda a extensão do tronco) à semelhança do alecrim (*Holocalyx balansae*) porém, menores, e com raízes tabulares. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica, simpodial irregular. Copa estreita e alongada para cima, revestida de folhagem verde-clara por baixo, bastante densa.

Casca: com espessura de até 6 mm. A casca externa é preta ou marrom, com escamas pequenas e abundantes, que se desprendem em pedaços irregulares. A casca interna é rosa-suave, apresentando um exsudato no câmbio, cor-de-vinho, pouco abundante.

Folhas: compostas, paripinadas ou imparipinadas, medindo 5 a 15 cm de comprimento. Possui 8 a 12 folíolos alternos ou opostos, elípticos ou lanceolados, pubescentes, com margem serrilhada, sésseis ou curtopeciolados.

Flores: brancas. Inflorescência axilar, em tirsos laxifloros, de 3 a 10 cm de comprimento, em geral menores que as flores. Cada inflorescência tem cerca de 50 flores pequenas, finamente pilosas.

Fruto: esquizocarpáceo constituído por dois samarídios dispostos horizontalmente (Barroso et al., 1999). Apresenta forma elíptica-alargada, de coloração avermelhada a castanha, unida na base, cada uma com 3,5 cm de comprimento por 1 cm de largura.

Semente: uma em cada sâmara. É achatada e ovóide. É uma castanha com 1 cm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta polígama.

Vetor de polinização: provavelmente as abelhas (Morellato, 1991).

Floração: de setembro a outubro, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; em outubro, no Paraná, e de outubro a novembro, em Santa Catarina.

Frutificação: os frutos amadurecem de novembro a dezembro, no Estado de São Paulo; de dezembro a janeiro, no Paraná e em Santa Catarina e, de março a abril, no Rio Grande do Sul.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 19º 50' S em Minas Gerais a 28º10' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 150 m, no Paraná a 1.000 m de altitude no Paraná e em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Diatenopteryx sorbifolia* é encontrada de forma natural no nordeste e no norte da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no sudeste da Bolívia (Killean et al., 1993), e no nordeste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 74):

- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Souza et al., 1997; Guarim Neto, 1999).
- Minas Gerais (Campos & Landgraf, 1990; Vilela et al., 1994; Carvalho et al., 2000).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Leite et al., 1986; Fundação, 1987; Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990; Negrelle & Silva, 1991; Oliveira, 1991; Soares-Silva, 1992; Silva et al., 1995; Souza et al., 1997; Soares-Silva et al., 1998).
- Rio Grande do Sul (Mattos, 1965; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Reitz, 1980; Salante, 1988).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Pagano et al., 1989a e b; Nicolini, 1990; Salis, 1990; Toledo Filho et al., 1993; Durigan & Leitão Filho, 1995; Tomasetto et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: a maria-preta é freqüente na vegetação secundária e em capoeirões (onde não se desenvolve bem). Plantas jovens ocorrem em clareiras, estradas abertas na floresta e em florestas abertas.

Regiões fitoecológicas: *Diatenopteryx sorbifolia* é encontrada naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana, onde participa dos estratos arbóreos superiores e intermédios; na Floresta Estacional Decidual da Bacia do Rio Jacuí, onde ocupa o estrato emergente (Klein, 1984); na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde no sul do Paraná chega a formar associação com *Araucaria angustifolia*, participando com 10,2% do estrato arbóreo superior (Galvão et al., 1989), e mais raramente na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).

Fora do Brasil, ocorre na Selva Tucumano-Boliviana (Arboles..., 1978) e no bosque montano semideciduo (Killean et al., 1993).

Em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, a maria-preta representou valores entre 6 a 10 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Densidade: em área da Floresta Estacional Semidecidual Montana, em Minas Gerais, encontrou-se 1 indivíduo por hectare (Vilela et al., 1994), e na Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram constatados 4 indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, a maria-preta representou valores entre 6 a 10 exemplares por hectare (Martinez-Croveto, 1963). Vasconcelos et al.

Mapa 74. Locais identificados de ocorrência natural de maria-preta(*Diatenopteryx sorbifolia*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.500 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, e pequena, com estação seca pouco pronunciada, na Região Sudeste.

Temperatura média anual: 16,7ºC (Xanxeré, SC) a 22,3ºC (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais frio: 12,1ºC (Xanxeré, SC) a 18,4ºC (Ivinhema, MS).

Temperatura média do mês mais quente: 20,8ºC (Xanxeré, SC) a 25,5ºC (Foz do Iguaçu, PR).

Temperatura mínima absoluta: -11,6ºC (Xanxeré, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 11; máximo absoluto de 34 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical: Af (rara) e subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Diatenopteryx sorbifolia ocorre naturalmente em vários tipos de solos, mesmo em solo rochoso. Desenvolve-se melhor em solo de fertilidade química boa, profundo e úmido, bem drenado e com textura que varia de franca-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta deve ser feita quando os frutos mudam de coloração, passando de verde para o marrom-avermelhado. A extração das sementes é feita manualmente.

Número de sementes por quilo: 10.000 a 17.690 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes perdem a viabilidade em 6 meses, em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeira e depois repicar as mudas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 6 a 8 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 60 dias após a semeadura e até 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

A maria-preta é uma árvore heliófila, que tolera sombreamento de intensidade leve, quando jovem. É medianamente tolerante a baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -11°C.

Hábito: irregular, sem dominância apical definida, com tronco curto, ramificação pesada e bifurcações. Não apresenta desrama natural; necessita de poda de condução e dos galhos, periodicamente.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, deve ser evitado. Recomenda-se plantio misto associado com espécies pioneiras ou em faixas abertas na vegetação matricial arbórea, plantado em linhas ou em grupo Anderson. A maria-preta brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

A maria-preta apresenta crescimento volumétrico lento (Tabela 66), chegando a atingir 3,75 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ em plantios.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da maria-preta é densa (0,75 a 0,94 g/cm^3), a 15% de umidade (Mainieri, 1973; Stillner, 1980).

Cor: alburno pouco diferenciado do cerne; de coloração amarelo-parda a rosa-amarelada.

Características gerais: superfície lisa ao tato, brilho pouco acentuado; textura fina a mediana e homogênea; grã direita a oblíqua e irregular. Cheiro e gosto indistintos.

Secagem: esse processo deve ser lento, para evitar problemas de deformação ou de rachadura, e com tratamento antifúngico para evitar manchas (Celulosa Argentina, 1975).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da maria-preta pode ser usada em construção civil, carpintaria geral, caixas, carroçarias, implementos agrícolas, linhamentos, tabuado em geral, pisos, parquetes, móveis finos, vigas, caibros, dormentes, revestimentos, chapas ou lâminas decorativas, cabos de ferramentas e objetos torneados.

Energia: é usada como lenha.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada na reconstituição de ecossistemas degradados, e na restauração de matas ciliares, onde suporta inundação (Salvador, 1987; Durigan & Nogueira, 1990).

Espécies Afins

Até há bem pouco tempo, o gênero *Diatenopteryx* Radlkofer era monoespecifico. Recentemente, foi assinalada na Chapada Diamantina, na Bahia, *D. grazielae* Vaz & Andreatta (Pinto et al., 1990).

Tabela 66. Crescimento de *Diatenopteryx sorbifolia* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão[1]	5	3 x 3	93,8	4,78	6,4	1,60	LVdf
Colombo(c)[2]	7	8 x 3	41,6	2,23	...	...	CHa
Dois Vizinhos[3]	10	3 x 2	98,7	7,69	8,7	3,75	LVdf
Dois Vizinhos(d)[4]	12	2,5 x 2,5	90,5	6,37	7,8	...	LVdf
Dois Vizinhos(e)[4]	12	2,5 x 2,5	93,3	7,27	9,3	...	LVdf
Foz do Iguaçu[5]	9	4 x 4	87,5	6,04	7,4	0,80	LVdf
Pinhão[1]	10	2,5 x 2,5	76,0	6,09	7,6	1,65	LVdf
Santa Helena(f)[6]	4	4 x 2	100,0	3,10	2,3	...	LVef
Santa Helena(g)[6]	4	4 x 2	95,8	3,07	2,6	...	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Plantio puro.
(e) Plantio misto.
(f) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(g) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de Leucaena leucocephala e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(...) Dado Desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Silva & Reichmann Netto, 1990.
[4] Silva & Torres, 1993.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Zelazowski & Lopes, 1993.

Maricá

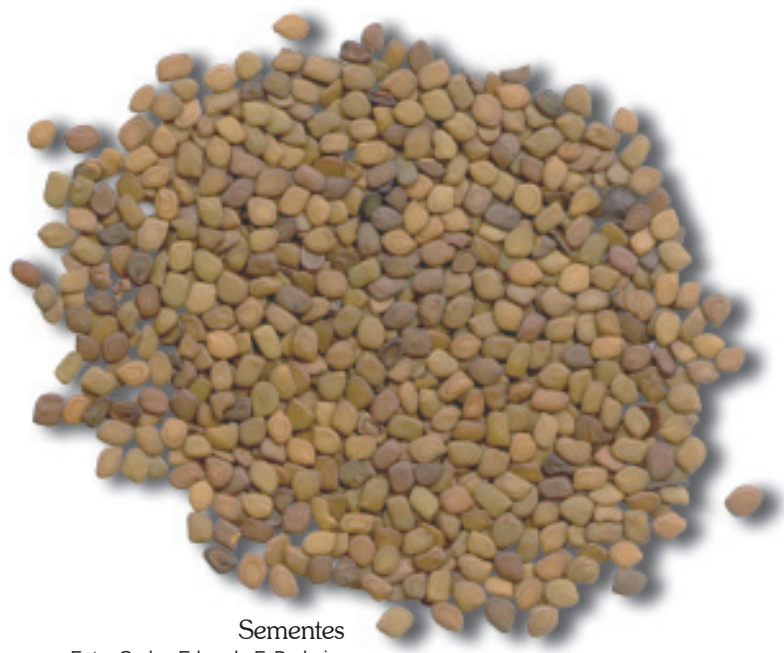
Mimosa bimucronata

Árvore (Quedas do Iguaçu, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores

Casca externa

Frutos



Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Maricá

Mimosa bimucronata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Mimosa bimucronata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Mimosa bimucronata* (De Candole) Otto Kuntze; Rev. Gen. Plant. 1:198, 1891.

Sinonímia botânica: *Acacia bimucronata* De Candole; *Mimosa sepiaria* Bentham.

Nomes vulgares no Brasil: alagadiço, em Pernambuco; amorosa, na Paraíba; angiquinho, no Paraná; arranha-gato, em Minas Gerais; espinheira; espinheira-de-cerca; espinheira-de-maricá; espinheiro, em Alagoas, em Pernambuco, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; espinheiro-de-cerca; espinheiro-de-maricá, em Santa Catarina; espinho, juqui-de-cerca, maricazeiro, no Estado do Rio de Janeiro; espinho-roxo; espinho-de-maricá, em Pernambuco e no Estado de São Paulo; silva, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; e unha-de-gato, no Paraná e no Estado do Rio de Janeiro.

Nomes vulgares no exterior: yuqueri, na Argentina.

Etimologia: *Mimosa* vem do grego mimein, que significa "fazer movimento", e meisthal, imitar, em referência a muitas espécies cujas folhas e folíolos se fecham ou se contraem ao se roçarem entre si ou ao serem tocadas por qualquer corpo estranho (Burkart, 1979); o termo *bimucronata* deve-se ao par de múcrons estipulares na base de cada pina (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore ou arbusto arborescente, semicaducifólia a caducifólia, aculeada; há indivíduos sem acúleos (raros). Comumente, com 3 a 10 m de altura e 10 a 25 cm de DAP, podendo atingir até 15 m de altura e 40 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: curto, muito ramificado e com multitroncos.

Ramificação: cimosa, irregular e bifurcada. Copa arredondada e baixa, de folhagem verde-escura, esparsa, com ramos aculeados.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é acinzentada, áspera, com pequenas fissuras, descamando em pequenas placas. A casca interna é avermelhada, com odor característico.

Folhas: compostas, paripinadas, com pecíolo de 1,5 a 2,5 cm de comprimento. Folhas com até dez pares de folíolos; e folíolos com até 30 jugos.

Flores: cor variando de brancas a bege, vistosas, reunidas em inflorescências terminais, em panículas de glomérulos com até 50 cm de comprimento.

Fruto: craspédio, com 2,5 a 6 cm de comprimento e 0,5 a 1 cm de largura, achatado, segmentado em 2 a 8 artículos, mais ou menos quadrados, coriáceo, vermelho-tijolo quando imaturo e preto quando maduro, contendo 2 a 8 sementes (Lima, 1985).

Semente: oval, achatada, olivácea, dura, de 4,5 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de dezembro a março, no Paraná e no Estado de São Paulo; de janeiro a março, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; de fevereiro a abril, no Estado do Rio de Janeiro, e de fevereiro a maio, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a junho, no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, e de maio a julho, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo tem início precocemente, por volta do primeiro ano de vida, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

Latitude: 7º S na Paraíba a 32º S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 2 m no litoral das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste a 1.500 m de altitude, na Serra do Espinhaço, MG (Barneby, 1991) principalmente até 200 m.

Distribuição geográfica: *Mimosa bimucronata* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no leste do Paraguai (Michalowski, 1953), e no extremo noroeste do Uruguai, onde cresce apenas no Departamento de Artigas (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 75):

- Alagoas (Paula, 1982).
- Bahia (Lewis, 1987).
- Espírito Santo.
- Minas Gerais (Bastos et al., 1993; Brandão et al., 1995a).
- Paraíba (Pereira et al., 1999).
- Pernambuco (Lima, 1979).

Paraná (Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Lacerda et al., 1998).

Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965; Guimarães et al., 1988).

Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Lindeman et al., 1975; Marchiori, 1980; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Brack et al., 1985; Souto, 1985; Bueno et al., 1987; Oliveira, 1991; Tabarelli, 1992; Iob & Mondin, 1999; Rodrigues et al., 1999).

Santa Catarina (Klein, 1969; Burkart, 1979; Citadini-Zanette & Boff, 1992; Nau & Sevegnani, 1997).

Estado de São Paulo (De Grande, 1981; Custódio Filho & Mantovani, 1986; Mantovani, 1992; Pastore et al., 1992).

Ceará – na Serra de Baturité, existe essa espécie, mas cultivada (Braga, 1976).

Nascimento (1998) assinala essa espécie na Região de Petrolina, PE.

Há quase 2 séculos, o maricá foi introduzido em Cingapura, em Macau e em todo o norte da China (Burkart, 1979). Segundo Barneby (1991), essa espécie é também cultivada há muito tempo na Guiana e está naturalizada no Vale do Orinoco, na Venezuela, bem como na Jamaica e na África Tropical.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira.

Características sociológicas: o maricá é muito agressivo, característica principalmente de associações secundárias litorâneas em solos úmidos ou brejosos, onde forma densos agrupamentos.

Mapa 75. Locais identificados de ocorrência natural de maricá (*Mimosa bimucronata*), no Brasil.

Ocorre, também, na vegetação secundária do interior, onde ocorrem maricazais, principalmente em terrenos mal drenados, em afloramentos de rochas e terrenos pedregosos de basalto (Carpanezzi et al., 1990). Árvore de vida curta (20 a 30 anos).

Regiões fitoecológicas: *Mimosa bimucronata* ocorre principalmente na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988); na planície quaternária, nas várzeas e nas beiras de regatos sujeitos a inundações periódicas ou locais úmidos, às vezes encharcados, até a restinga (De Grande, 1981; Oliveira, 1991).

Pelo interior do Brasil, atinge os campos do Planalto Sul-Brasileiro. Ocorre também na Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Tabarelli, 1992) e na Caatinga, em Pernambuco (Nascimento et al., 1999) e na Selva Misionera, na Argentina.

Essa espécie está se tornando freqüente na vegetação secundária de terrenos úmidos no interior paulista, onde provavelmente foi introduzida.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.500 mm em Pernambuco.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, e no litoral do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, a pequena, na faixa costeira da Bahia, Alagoas e Pernambuco, com estação seca até 3 meses.

Temperatura média anual: 17,5°C (Pelotas, RS) a 26,1°C (João Pessoa, PB).

Temperatura média do mês mais frio: 11,9°C (Pelotas, RS) a 23,9°C (Recife, PE).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 28,2°C (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -5,4°C (Laranjeiras do Sul, PR).

Número de geadas por ano: até 7 geadas na região litorânea da Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes, e até 27 geadas no Planalto Sul-Brasileiro.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am, As e Aw); subtropical úmido(Cfa); temperado úmido (Cfb).

Solos

Mimosa bimucronata é particularmente adaptada a solos arenosos encharcados e mal drenados, com pH variando entre 4.0 e 5.0, principalmente na planície quaternária litorânea. Contudo, tem

ocorrência natural (no sudoeste do Paraná), em solos pedregosos de basalto, em afloramento de rochas e em encostas úmidas (Embrapa, 1988).

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de alta fertilidade química, e com propriedades físicas adequadas, como bem drenados e com textura argilosa e areno-argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore, quando mudam da coloração vermelho-tijolo para marrom-escura. A semente deve ser extraída manualmente, do fruto.

Número de sementes por quilo: 80.000 (Gurgel Filho & Pásztor, 1962) a 99.206 (Ribas et al., 1996).

Tratamento para superação da dormência: apresenta dormência tegumentar, sendo recomendada imersão em água quente fora do aquecimento à temperatura de 80°C, deixando-as em repouso na mesma água, por 18 horas, para embebição (Fowler & Carpanezzi, 1998b). (Ferreira et al., 1992) recomendam escarificação mecânica por pequeno corte com alicate na porção oposta ao eixo embrionário.

Nesse tratamento, houve 100% de germinação contra 50% da testemunha, verificando-se um aumento na taxa de germinação em sementes tratadas. Ribas et al. (1996) recomendam como método de superar a dormência de sementes de maricá, imersão em água quente por 1 ou 5 minutos, e imersão em ácido sulfúrico por 5 minutos.

Estes últimos autores concluem que o tratamento de imersão em água, à temperatura ambiente, durante 24 horas, não foi eficiente para a quebra de dormência de sementes de maricá.

Barbosa & Nogueira (1999), testando germinação entre sete matrizes dessa espécie, observaram diferenças significativas entre elas, com variações de 19,2% a 94,4% de germinação para sementes tratadas com ácido sulfúrico concentrado durante 5 minutos, e para sementes não tratadas, valores de 16,4% a 64,8%.

Longevidade e armazenamento: as sementes do maricá apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento. Sementes com poder germinativo inicial de 90%, armazenadas em pequenos tamboretes, em câmara seca (13°C a 15°C e 38% a 40% de UR), mantiveram a viabilidade inalterada 4 anos após o armazenamento.

Outro lote de sementes, sem determinação do poder germinativo inicial, armazenado em sala, 2 anos após a colheita, apresentou 77% de germinação em sementes de cor clara e 14% de germinação em sementes de cor escura.

Germinação em laboratório: o teste de germinação das sementes de maricá, em laboratório, deve ser feito em germinador à temperatura de 25°C, utilizando-se, como substrato, papel-toalha, areia, papel mata-borrão ou vermiculita (Fowler & Carpanezzi, 1998b).

Faixas ótimas para obtenção de valores máximos da germinação encontram-se entre 30°C e 40°C no escuro e entre 25°C e 40°C sob luz branca (Grande & Takaki, 1998).

Análise cromatográfica acusou a presença de um aminoácido não protéico, a mimosina presente nas folhas de maricá (Jacobi & Ferreira, 1986). Os autores levam a supor ser este o inibidor ou um dos inibidores presentes nas folhas de maricá.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, 2 ou 3 sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser evitada, pois a plântula apresenta uma raiz pivotante muito comprida. Contudo, se necessário, a repicagem pode ser feita 1a 2 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 7 a 37 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, em média 70% para sementes com superação da dormência.

Ribas et al. (1996) conseguiram 98,5% de germinação para sementes com tratamento de superação da dormência contra 27,7% para sementes sem esse tratamento. As mudas atingem dimensões adequadas para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: a associação do maricá com *Rhizobium* é bem conhecida. Eventualmente, há a necessidade de se fazer inoculação no viveiro, com solo coletado debaixo de povoamentos naturais. Essa espécie pode se beneficiar da inoculação com fungos micorrízicos arbusculares e *Rhizobium* (Maschio et al., 1997).

Propagação vegetativa: essa espécie propaga-se, também, por estacas caulinares de brotação.

Características Silviculturais

O maricá é uma espécie heliófila. Com relação às geadas, apresenta variação substancial entre

origens: intolerante ao litoral, e tolerante ao centro e no sudoeste do Paraná.

Hábito: irregular, sem dominância apical definida, com ramificação intensa e formando multitroncos. O maricá não apresenta desrama natural. Aceita bem a poda dos galhos, bem como a poda de condução, que deve ser feita periodicamente.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, é recomendado, já que é uma espécie pioneira de terrenos abertos, via sementes. O maricá aceita semeadura direta no campo e pode ser usado no tutoramento de espécies secundárias-clímax.

Quando consorciado com povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*, houve uma acentuada melhora de sua forma, com crescimento superior nas linhas, seguindo a direção Norte — Sul (Zelazowski & Lopes, 1993). Brota fortemente após corte, não só do colo, mas de várias alturas, podendo ser manejado por talhadia, dando novo corte dentro de 2 a 3 anos.

Sistemas agroflorestais: pela flexibilidade dos galhos e dos ramos e pela presença de bifurcações e de espinhos, o maricá presta-se muito bem para cercas vivas rurais, em divisa de terrenos, principalmente no litoral da Região Sul do Brasil (Reitz et al., 1978; Baggio & Carpanezzi, 1988; Baggio & Carvalho, 1990) e que se estendeu até a Província de Corrientes, na Argentina (Burkart, 1937).

No Paraguai, essa espécie é plantada por estacas, para cercas vivas (Michalowski, 1953)

Melhoramento Genético

Há dois ecótipos bem definidos, principalmente no que diz respeito à tolerância ao frio. O material originário da região litorânea (Paraná e Santa Catarina) é muito sensível ao frio, enquanto o material originário do planalto é tolerante ao frio.

Quanto ao crescimento, não há diferenças aparentes. Verifica-se que em ambas as origens há plantas sem espinhos. Com exceção da origem Florianópolis, SC, plantada em Paranaguá, PR, nos demais experimentos instalados pela Embrapa Florestas (Tabela 67), utilizou-se a origem Quedas do Iguaçu, PR.

Crescimento e Produção

O crescimento do maricá, em regeneração induzida é moderado (Tabela 67), com uma produção volumétrica de até 7,10 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Na prática, a produção volumétrica deve ser maior, pois a árvore geralmente apresenta multitroncos. Estima-se uma rotação de 6 anos para lenha.

Tabela 67. Crescimento de *Mimosa bimucronata* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	56,0	9,47	12,8	7,10	LVdf
Campo do Tenente, PR[1]	7	4 x 2,5	100,0	6,50	...	...	...
Cianorte, PR[1]	7	3 x 2	92,0	10,01	8,9	6,80	LVd
Colombo, PR[1]	7	3 x 3	100,0	8,87	9,0	4,50	CHa
Foz do Iguaçu, PR[2]	3	4 x 3	100,0	5,01	6,4	...	LVdf
Irati, PR[1]	48 (f)	3 x 2	100,0	1,90	...	...	Cxa
Laranjeiras do Sul, PR[3]	6	3 x 3	98,0	8,70	9,3	5,35	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	85,7	8,97	8,2	...	CHa
Paranaguá, PR(c)[1]	7	3 x1 ,5	91,6	9,35	9,8	...	LVA
Paranaguá, PR[1]	7	3 x 1,5	91,6	9,50	9,3	...	LVA
Ponta Grossa, PR[1]	89 (f)	3 x 2	96,0	9,55	8,0	4,45	LVd
Santa Helena, PR(d)[4]	4	4 x 2	100,0	5,78	4,1	...	LVef
Santa Helena, PR(e)[4]	4	4 x 2	91,6	6,46	5,6	...	LVef
Santa Helena, PR[2]	8	4 x 3	73,3	7,59	9,2	1,92	LVef
Toledo, PR[1]	82 (f)	4 x 4	91,7	11,00	17,2	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Origem Florianópolis, SC.
(d) Abertura de faixas e plantio em linhas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* na direção Leste – Oeste.
(e) Abertura de faixas e plantio em linhas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala* na direção Norte – Sul.
(f) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.
[4] Zelazowski & Lopes, 1993.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do maricá é moderadamente densa (0,55 a 0,70 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Embrapa, 1986).

Cor: alburno e cerne avermelhados.

Durabilidade natural: madeira pouco durável.

Outras características: a anatomia da madeira dessa espécie, em seus aspectos gerais, macroscópicos e microscópicos, pode ser encontrada em Marchiori (1980, 1993).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: bifurcações e espinhos depreciam o maricá como fonte de madeira, que é usada eventualmente em marcenaria e carpintaria. Produz mourões de qualidade inferior e pouco duráveis (3 a 4 anos).

Energia: a madeira do maricá é muito apreciada para lenha no litoral do Sul do Brasil; também produz carvão de ótima qualidade. A lenha apresenta alto poder calorífico e queima mesmo quando verde (Paula & Alves, 1997). A madeira apresenta teor de lignina alto.

Celulose e papel: apresenta teor de celulose alto.

Mucilagem: é extraída das folhas do maricá.

Alimentação animal: a forragem do maricá apresenta 19% a 20% de proteína bruta e 18% a 23% de tanino (Leme et al., 1994). As folhas apresentam valor bromatológico comprovado. O gado come os brotos dos ramos tanto de árvores isoladas como em cercas vivas.

A mimosina (aminoácido não protéico) que tem efeito inibitório sobre o desenvolvimento de ruminantes de maior porte (bovinos) está presente nas folhas do maricá.

Apícola: as flores do maricá apresentam potencial apícola (Bastos et al., 1993), fornecendo abundantes quantidades de pólen. É considerada uma das plantas mais importantes para a produção de pólen no Estado do Rio de Janeiro (Barros, 1960).

Medicinal: o maricá é usado em medicina popular. Os brotos são eficazes no tratamento da asma, bronquite e febre, e as folhas são emolientes (Correa, 1931).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o maricá destaca-se por sua adaptação a terrenos críticos, como os úmidos e os rochosos.

É espécie melhoradora de solos, sendo recomendada para controle de processos erosivos e para plantio em terrenos sujeitos a inundações periódicas.

Em pequenos plantios, em Colombo, PR, em Cambissolo Húmico alumínico, com 8 anos de idade, próximos à floresta secundária, foi constatada regeneração natural de 20 espécies arbóreas, entre as quais *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana*, *Ocotea puberula* (Canela-guaicá) e *Podocarpus lambertii* (Pinheiro-bravo).

Nesses plantios, a espécie mais comum em regeneração natural é *Myrsine ferruginea* (Capororoca). Boiteux (1947) comenta que as flores dessa espécie seriam criadoras de mosca-do-berne (*Dermatobia hominis* — Diptera: Cuterebridae) e que as suas raízes serviriam de toca para as cobras jararacas (*Bothrops jararaca*) e jararacuçu (*Bothrops jararacussu*).

Principais Pragas

Os coleópteros Cerambicídeos (*Oncideres saga saga* e *O. impluviata*), conhecidos por serrador, em galhos serrados, com danos leves (Link *et al.*, 1984) e sementes atacadas por carunchos, com danos variáveis.

Espécies Afins

O gênero *Mimosa* Linnaeus compreende cerca de 600 espécies distribuídas predominantemente na América Central e do Sul, mas estendendo-se até a África e Ásia (Barneby, 1991).

O centro de dispersão acha-se no Centro-Oeste e no Nordeste do Brasil e depois na América Central. Essas espécies preferem maciçamente as regiões mais ou menos secas, onde assumem hábito subarbustivo, arbustivo ou arbóreo baixo.

Barneby (1991) reconhece duas variedades botânicas: *Mimosa bimucronata* var. *bimucronata* e *Mimosa bimucronata* var. *adenocarpa* Hassler. *Mimosa paraibana* Barneby, com ocorrência em vários estados do Nordeste — Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Piauí — conhecida por espinho-de-maricá, é freqüentemente confundida com *Mimosa bimucronata*.

Marmeleiro-Bravo

Ruprechtia laxiflora

Árvore (Rio Azul, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos e sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Marmeleiro-Bravo

Ruprechtia laxiflora

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Ruprechtia laxiflora* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Polygonales

Família: Polygonaceae

Espécie: *Ruprechtia laxiflora* Meissner; Mart. Fl. Bras. 5(1)[14]:56, 1855.

Sinonímia botânica: *Enneatypus nordenskjoeldii* Herzog; *Ruprechtia polystachya* Griseb.; *Ruprechtia viraru* Gris.

Nomes vulgares no Brasil: cabriúva-da-várzea, no Paraná; caxão, falso-triplaris na Bahia; farinha-seca, no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; guajuvira, no Mato Grosso do Sul; marmeleiro, em Mato Grosso do Sul, no Paraná e no Rio Grande do Sul; marmeleiro-do-mato, no Rio Grande do Sul; pau-de-lança; viraró; viraru, no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Nomes vulgares no exterior: marmelero, na Argentina; viraró crespo, no Uruguai, e yvyra pi'u guasu, no Paraguai.

Etimologia: *Ruprechtia* é em homenagem ao botânico checo Ruprests; *laxiflora* é porque tem as flores muito afastadas uma das outras.

Descrição

Forma botânica: árvore caducifólia, com 15 a 25 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo alcançar até 32 m de altura e DAP de 100 cm, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, pouco ou totalmente tortuoso e irregular. Fuste com até 15 m de comprimento. Às vezes, aparecem ramos epicórmicos pelo tronco. Os exemplares grandes e velhos têm sapopemas na base do tronco.

Ramificação: grossa e tortuosa. Copa alargada e aplainada com ramos primários largos, ascendentes e tortuosos, com folhagem verde-amarela.

Casca: fina, com espessura de até 11 mm. A casca externa é cinza-escura, pouco áspera e

dura, com fissuras longitudinais irregulares e fissuras horizontais finas, dividindo-se em placas retangulares, pequenas, que se desprendem facilmente ao serem retiradas. A casca interna é alaranjada a alaranjado-rosada.

Folhas: alternas, elíptico-lanceoladas de 2,5 a 6 cm de comprimento por 1 a 3 cm de largura, coriácea, com ponta larga, glabras ou, às vezes, finamente pilosas, verde-amareladas lustrosas na página superior e pálidas na página inferior. Pecíolo curto, de 2 a 7 mm de comprimento, contendo, na base, uma ócrea muito pequena (uma característica importante; ócrea é a denominação dada à bainha membranosa e envolvente das folhas das Poligonáceas). A ócrea forma uma espécie de estojo ao redor dos botões de galhos e de folhas novas.

Flores: unissexuais. As flores masculinas brancas e as femininas rosado-amareladas. A inflorescência é um racemo terminal ou lateral, de 2,5 a 8 cm de comprimento, com 5 a 100 flores unissexuais, pequenas, de 3 a 5 mm de comprimento, com três pétalas.

Fruto: núcula de pericarpo fino, envolta pelo cálice acrescente (Barroso et al., 1999), elipsóideo-triangular de 5 mm de comprimento, castanho-lustroso, rodeado por três sépalos alargados e persistentes como alas de 1,5 a 2,5 cm de comprimento, que dão a impressão de se tratar de fruto alado, com ápice arredondado; sépalos de cores variadas, desde o bege ao vermelho, de acordo com o estágio de desenvolvimento dos frutos.

Semente: a semente dessa espécie é inclusa no fruto.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas, destacando-se *Apis mellifera* (abelha-européia ou abelha-africanizada) (Carvalho & Marchini, 1999) e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a outubro, no Rio Grande do Sul, e de dezembro a fevereiro, na Bahia.

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a agosto, no Paraná e, de novembro a dezembro, no Rio Grande do Sul.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, ou seja, dispersos pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 7° S na Paraíba a 31° S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m no Rio Grande do Sul a 1.000 m de altitude, no Paraná.

Distribuição geográfica: *Ruprechtia laxiflora* ocorre de forma natural no norte e no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Troncoso, 1987), na Bolívia (Killean et al., 1993), no leste do Paraguai (Klein, 1971; Lopez et al., 1987), e no norte do Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 76):

- Bahia (Pinto & Bautista, 1990; Pinto et al., 1990).
- Mato Grosso do Sul (Assis, 1991; Souza et al., 1997; Romagnolo & Souza, 2000).
- Paraíba (Medeiros & Agra, 1996).
- Paraná (Oliveira, 1991; Silva et al., 1992; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Kawakita et al., 1996; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997; Lorenzi, 1998; Soares-Silva et al., 1998).
- Pernambuco (Ferraz, 1994).
- Rio Grande do Sul (Aguiar et al., 1982; Brack et al., 1985; Bueno et al., 1987; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Tabarelli et al., 1992; Jarenkow, 1994; Longhi, 1997; Iob & Mondin, 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969).
- Estado de São Paulo (Durigan & Leitão Filho, 1995).

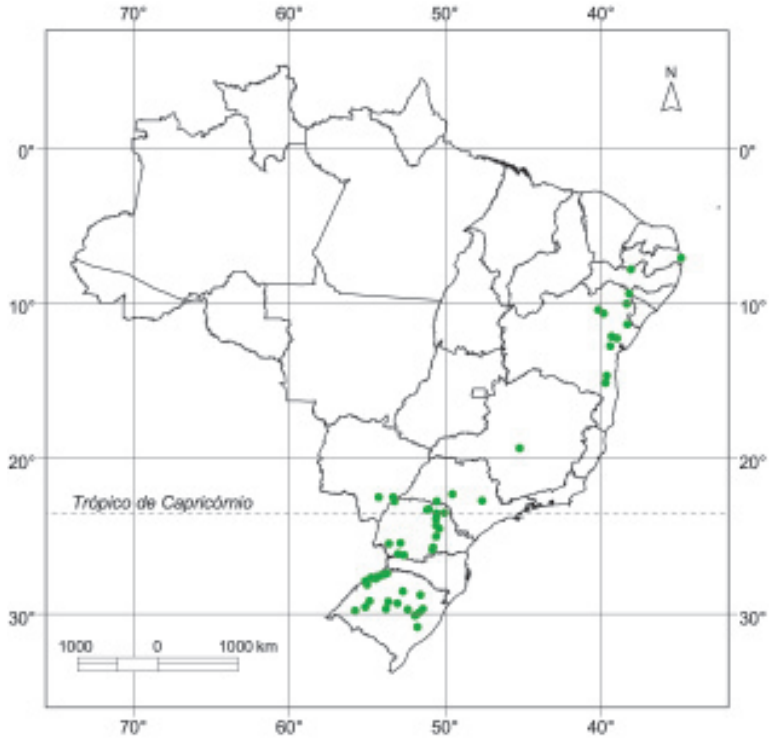
Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Tabarelli, 1992).

Características sociológicas: espécie muito freqüente em capoeirões.

Regiões fitoecológicas: *Ruprechtia laxiflora* é encontrada sobretudo nas várzeas aluviais da Floresta Estacional Semidecidual e da Floresta Estacional Decidual (Klein, 1972; Rambo, 1980), nas formações Montana e Baixo-Montana, onde forma uma parte do estrato superior da floresta, podendo tornar-se bastante freqüente ao lado de *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) e *Syagrus romanzoffianum* (coqueiro-jerivá).

Em outros sítios é rara, apresentando distribuição irregular. Ocorre nas matas ciliares na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) como no sul do Paraná, sendo comum no baixo Tibagi (Soares-Silva et al., 1992) e na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), onde é muito rara, bem como em toda a mata pluvial da vertente atlântica sul-brasileira (Klein, 1969). Fora do Brasil, ocorre no Bosque Seco Chaqueño, na Bolívia (Killean et al., 1993).



Mapa 76. Locais identificados de ocorrência natural de marmeleiro-bravo (*Ruprechtia laxiflora*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 600 mm na Bahia a 2.200 mm na Paraíba.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas outras regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná); pequena (no inverno), no norte do Paraná e no extremo sul de Mato Grosso do Sul, e moderada, na faixa costeira da Paraíba, com estação seca de até 4 meses.

Temperatura média anual: 16,5°C (Rio Azul, PR) a 26,1°C (João Pessoa, PB).

Temperatura média do mês mais frio: 12,6°C (Alegrete, RS) a 24,1°C (João Pessoa, PB).

Temperatura média do mês mais quente: 21°C (Telêmaco Borba, PR) a 27,7°C (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -5°C (Rio Azul, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 11; máximo absoluto de 33 geadas na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Aw e As); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa).

Solo

Ruprechtia laxiflora ocorre naturalmente em solos aluviais. Contudo, em experimentos, desenvolve-se melhor em solos com fertilidade química adequada e de textura franca a argilosa.

Semente

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser colhidos quando os sépalos que envolvem a semente mudam de cor, do bege para o vermelho. Eles dão a impressão de tratar-se de fruto alado.

Número de sementes por quilo: 15 mil a 25 mil (Lorenzi, 1998).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: sementes com poder germinativo inicial de 70%, quando armazenadas em saco de papel em ambiente não controlado, podem manter até 41% de germinação por 6 meses.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada entre 3 a 5 semanas do início da germinação.

Germinação: epígea, com início entre 7 e 30 dias após a semeadura. O poder germinativo é regular, até 70%. As mudas estão aptas para plantio em campo, cerca de 6 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O marmeleiro-bravo é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de baixa intensidade na fase juvenil; é tolerante às baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -5°C.

Hábito: apresenta crescimento monopodial na fase jovem. Não apresenta desrama natural, sendo recomendada a poda dos galhos.

Métodos de regeneração: a silvicultura do marmeleiro-bravo é pouco conhecida. Todavia, sabe-se que essa espécie pode ser plantada a céu aberto.

Em povoamentos densos expontâneos de *Leucaena leucocephala*, com abertura de faixas na direção Norte — Sul, e plantado em linhas, o marmeleiro-bravo apresentou comportamento regular (Zelazowski & Lopes, 1993). Brota com vigor da touça, após corte.

Crescimento e Produção

O crescimento do marmeleiro-bravo é lento (Tabela 68).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do marmeleiro-bravo é moderadamente densa (0,67 a 0,75 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Boiteux, 1947; Silva, 1967; Labate, 1975; Lopez et al., 1987;Stillner, 1980).

Cor: alburno amarelado; cerne pardo-escuro, tornando-se castanho-ocráceo depois de cortado e exposto ao relento por algum tempo.

Características gerais: superfície com ligeiro brilho natural, textura fina e heterogênea; grã direita a ligeiramente entrelaçada.

Durabilidade natural: apresenta pouca durabilidade em contato com o solo e umidade. Todavia, não é resistente à podridão.

Secagem: difícil, devido à forte contração volumétrica (17,4%), que provoca deformações, sendo aconselhável uma secagem lenta, cuidadosa e tratamentos de recondicionamento para possibilitar sua utilização (Celulosa Argentina, 1975).

Preservação: apresenta moderada absorção de líquidos preservantes nos tratamentos de impregnação.

Trabalhabilidade: apresenta ligeira dificuldade em peças serradas e usos de pregos. Tem aparência suave e atrativa.

Outras Características

- Madeira forte, com bons índices de resistência à flexão.
- Características anatômicas da madeira dessa espécie são encontradas em Tuset & Duran (1970) e em Moglia & Gimenez (1998).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do marmeleiro-bravo é indicada para confecção de móveis, carpintaria em geral, esquadrias de portas e janelas, marcos de portas e de janelas, caibros, vigas, tabuados em geral, mourões e laminados. É muito apreciada para trabalhos de marcenaria.

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso (Wasjutin, 1958).

Artesanato: a madeira é usada para trabalhos de tornearia, objetos de adorno e xilogravura.

Tabela 68. Crescimento de *Ruprechtia laxiflora* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	60,0	1,50	...	PVAd
Foz do Iguaçu, PR[2]	4	4 x 3	93,3	2,87	2,8	LVdf
Santa Helena, PR(b)[3]	4	4 x 2	100,0	3,25	2,4	LVef
Santa Helena, PR(c)[3]	4	4 x 2	100,0	3,35	2,6	LVef

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Abertura de faixas em povoamentos densos expontâneos de *Leucaena leucicephala*) e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(c) Abertura de faixas em povoamentos densos expontâneos de *Leucaena leucicephala*) e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu.
[3] Zelazowski & Lopes, 1993.

Paisagístico: pode ser utilizada como planta ornamental em praças, como acontece na Argentina.

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie importante para restauração de mata ciliar em locais com inundação periódica.

Principais Pragas

As sementes dessa espécie são muito atacadas por carunchos.

Espécies Afins

Ruprechtia C. Meyer é um gênero exclusivamente americano, com a maioria das espécies ocorrendo nos trópicos. As espécies são distribuídas desde o sudoeste do México, América Central e partes tropicais e subtropicais da América do Sul, até a Argentina e o Uruguai.

Ruprechtia C. Meyer apresenta aproximadamente 16 espécies de árvores e arbustos, sendo que o maior número de espécies ocorre na América do Sul, cerca de 13, no total (Cocucci, 1961).

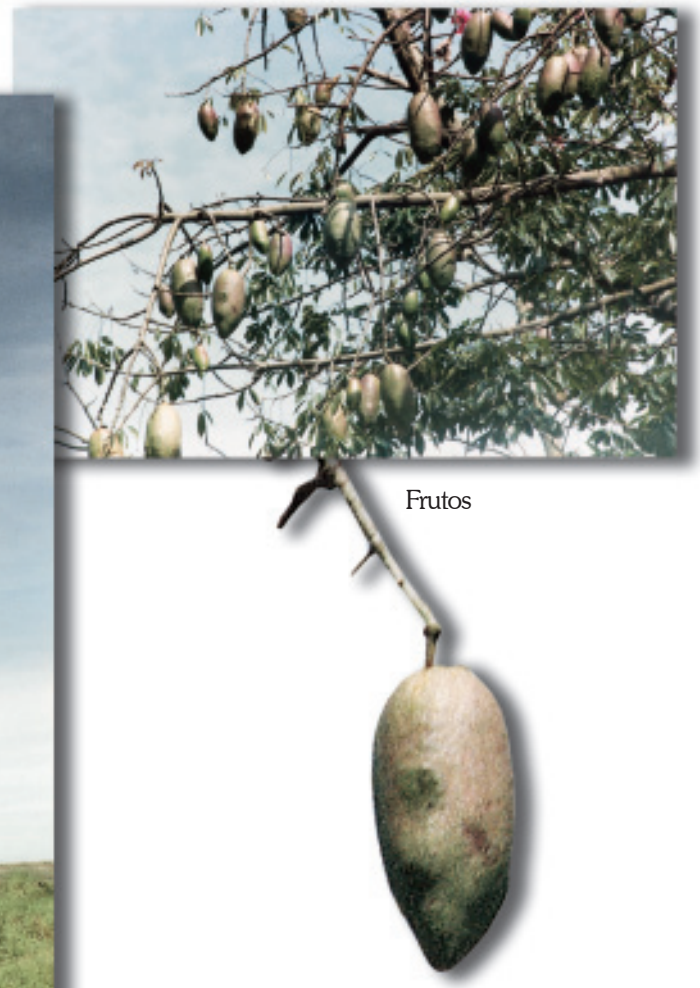
No Brasil, merecem destaque:

- *Ruprechtia apetala* Wedd. subsp. *bahiensis* T. Rich. & R. Harley, conhecida por caxão, com ocorrência no Semi-Árido nordestino.
- *Ruprechtia parviflora* conhecida por pau-caixão, em Sergipe, vegetando na Caatinga hipoxerófila.
- *Ruprechtia salicifolia* C. A. Mey., conhecida por guaiuvirá.
- *Ruprechtia triflora*, com 5 m de altura, ocorrendo na Savana Estépica Arborizada (chaco), em Mato Grosso do Sul, sobre Gley Húmico (Pott et al., 2000).
- *Ruprechtia laugorana*, conhecida por tachi-preto, com ocorrência no noroeste do Amazonas (Ayres, 1995).

Paineira

Chorisia speciosa

Árvore (Irati, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho



Frutos

Casca externa

Flores (Santa Maria, RS)

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Paineira

Chorisia speciosa

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Chorisia speciosa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Malvales

Família: Bombacaceae

Espécie: *Chorisia speciosa* Saint-Hilaire; Pl. Us. Bras.13: t. 63, 1828.

Sinonímia botânica: *Bombax aculeatum* Vellozo

Nomes vulgares no Brasil: árvore-de-paina, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; árvore-de-lã e paineira-de-espinho, no Estado de São Paulo; barriga-d'água e bomba-d'água, no Espírito Santo; barriguda, no Espírito Santo, em Minas Gerais, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; paina, no Estado do Rio de Janeiro; paina-de-seda, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; paineira-branca, em Minas Gerais, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; paineira-fêmea; paineira-rosa, na Bahia; e paineira-de-seda, no Ceará.

Nomes vulgares no exterior: palo botella, na Argentina, e samu' u, no Paraguai.

Etimologia: o nome *Chorisia* é uma homenagem a Luis J. Choris (1795 — 1828), desenhista que ilustrou a *Viagem Pitoresca ao Redor do Mundo* (1821 a 1823), da expedição chefiada pelo circunavegador russo Otto von Kotzebue (Marchiori, 1995); o termo *speciosa é referente* à beleza das flores dessa espécie (Santos, 1967).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 15 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo atingir 30 m de altura e 120 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto, grosso, às vezes um tanto barrigudo e em forma de garrafa, armado de fortes acúleos dispersos ao longo do tronco, e com base reforçada. Fuste com até 16 m de comprimento na floresta e com até 8 m de comprimento em locais abertos. Nas árvores velhas, ocorrem ocos, onde se abrigam animais na base do tronco.

Ramificação: dicotômica, racemosa e irregular. Copa paucifoliada, ampla, arredondada e bastante frondosa.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é verde nas árvores jovens e cinza-claro, com estrias verdes nas árvores adultas, lisa ou finamente fissurada, com descamação inconspícua. A casca interna é de cor marfim, com estrias longas e rosadas.

Folhas: compostas, alternas, digitadas, com 4 a 7 folíolos glabros, lanceolados medindo 10 a 15 cm de comprimento e 4 a 5 cm de largura, com margem serrilhada; o pecíolo mede 5 a 17 cm de comprimento.

Flores: branco-arroxeadas ou branco-avermelhadas, com até 9 cm de comprimento por 3 cm de largura, vistosas, aveludadas, dispostas em racemos axilares e terminais, apresentando grande variação na cor das pétalas, do rosa-intenso com estrias mais escuras até o rosa-claro, quase branco.

Fruto: cápsula loculicida, de forma bastante variável, redonda ou alongada, geralmente oblonga, lisa, coriácea, brilhante, com 12 a 22 cm de comprimento e 4 a 8 cm de diâmetro, cinco lóculos deiscentes, de cor parda, com fibras brancas.

O exocarpo consiste de 7 a 10 camadas curtas com paredes celulares muito espessas, com pontuações simples muito evidentes (Marzinek & Mourão, 1999). Cada fruto produz, em média, 120 sementes.

Sementes: marrom-escuras a pretas, pequenas, achatadas, redondas, envoltas por pêlos branco-amarelados (paina), muito leves, elásticos e lustrosos, dispostas em cinco fileiras. As sementes contêm óleo.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: de fecundação cruzada.

Vetor de polinização: principalmente as borboletas (Ramirez Castillo, 1986). Os beija-flores e os morcegos também são agentes polinizadores (Morellato, 1991).

Floração: de outubro a junho, no Rio Grande do Sul; de dezembro a maio, no Estado de São Paulo; de janeiro a maio, em Santa Catarina; de janeiro a junho, no Paraná; de março a maio, em Minas Gerais e, de março a julho, no Estado do Rio de Janeiro.

Frutificação: os frutos amadurecem de junho a setembro, no Rio Grande do Sul; de junho a outubro, no Estado de São Paulo; de julho a agosto, em Minas Gerais; de julho a setembro, no Paraná e em setembro, no Estado do Rio de Janeiro.

A produção média por árvore é de 300 a 700 frutos que fornecem, cada um, em média, 12 g de paina (Salgado & Ciaramello, 1990). O processo reprodutivo inicia entre 5 e 8 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento. Ramirez Castilho (1986) observou que as sementes de paineira atingem freqüentemente 160 m de distância da matriz e em determinadas ocasiões podem atingir distâncias bem maiores que essas.

Ocorrência Natural

Latitude: 7º S na Paraíba a 30º S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m, no Espírito Santo a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal; podendo ser cultivada até 2.000 m.

Distribuição geográfica: *Chorisia speciosa* é encontrada de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez – Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), e no Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 77):

- Bahia (Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Rosa et al., 1997; Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso do Sul (Conceição, 1991).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Campos & Landgraf, 1990; Vieira, 1990; Brandão & Magalhães, 1991; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão et al., 1993; Brandão et al., 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Brandão, 1995; Brandão et al., 1995; Rodrigues & Araújo, 1997; Brina, 1998).
- Paraíba (Marzinek & Mourão, 1999).
- Paraná (Santos, 1967; Rotta, 1977; Carvalho, 1980; Roderjan, 1990; Soares-Silva et al., 1992; Nakajima et al., 1996).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Guimarães, 1951; Santos, 1967; Piña-Rodrigues et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (Brack et al., 1985).

- Santa Catarina (Santos, 1967).
- Estado de São Paulo (Santos, 1967; Baitello & Aguiar, 1982; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Dematteê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Nicolini, 1990; Ortega & Engel, 1992; Pastore et al., 1992; Toledo et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990).

A paineira é cultivada em regiões tropicais e subtropicais, no Hemisfério Norte, até as Antilhas e no sul dos Estados Unidos. Sua introdução no Ceará é relativamente recente (Braga, 1960).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Nave et al., 1997) a secundária tardia (Kageyama et al., 1990).

Características sociológicas: é comum encontrar exemplares de paineira isolados, fora da mata. Não é árvore muito longeva. Nunca é muito abundante, mas sua distribuição é ampla.

Regiões fitoecológicas: *Chorisia speciosa* é encontrada naturalmente na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde é rara; na Floresta Estacional Semidecidual, na Floresta Estacional Decidual, na Bacia do Rio Uruguai, no domínio da Caatinga, em Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994), e nos afloramentos calcários de Minas Gerais (Brina, 1998).

Densidade: em Perdizes, MG, foram encontrados entre 2 a 4 indivíduos por hectare (Werneck et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 750 mm (Bahia) a 2.300 mm (Santa Catarina).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas (excluindo o norte do Paraná), na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentradas no verão nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, e moderada, com estação seca variando de pouco pronunciada no sul da Bahia a até 3 meses no norte do Espírito Santo, e 5 meses no centro-norte e no sudeste de Minas Gerais, e central da Bahia. Quando plantada, a paineira suporta longos períodos de seca.

Temperatura média anual: 16,7°C (Xanxerê, SC) a 23,7°C (Rio de Janeiro, RJ).

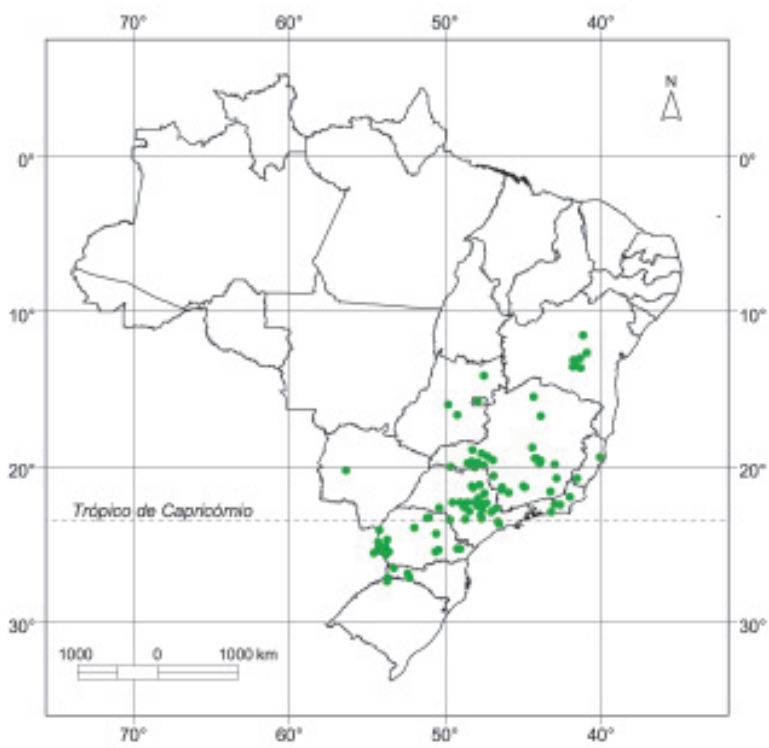
Temperatura média do mês mais frio: 12,1°C (Xanxerê, SC) a 21,3°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura média do mês mais quente: 20,8°C (Xanxerê, SC) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 34 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Aw); subtropical úmido (Cfa), temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).



Mapa 77. Locais identificados de ocorrência natural de paineira (*Chorisia speciosa*), no Brasil.

Solos

A paineira é pouco exigente quanto ao solo, podendo atingir desenvolvimento satisfatório até em solos de baixa fertilidade química, secos e arenosos. Ocorre também em solos férteis, profundos e humosos, com textura arenosa, franca a argilosa. Prefere solos bem drenados; não tolera solos com lençol freático superficial, sujeitos a inundação, ou várzeas.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta dos frutos deve ser feita quando apresentarem coloração parda, ainda fechados e colocados para secar em área limpa, até que se abram espontaneamente.

Número de sementes por quilo: 4.060 (Santos, 1979) a 16.500.

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, recomenda-se imersão em água fria durante 2 horas antes da semeadura (Durigan et al., 1997). As sementes da paineira rompem o tegumento, emitem a radícula e ficam completamente cobertas por um gel mucilaginoso 3 a 4 dias após o início do período de embebição (Joly & Crawford, 1983).

Longevidade e armazenamento: as sementes de paineira apresentam alta umidade inicial, mas não se identificam como de comportamento recalcitrante ao armazenamento. Elas podem ser conservadas por até 16 meses em câmara fria e seca (12ºC e 50% de UR) sem perda da viabilidade (Kageyama et al., 1992). Outro lote de sementes, armazenadas 21 meses em câmara fria, apresentou 60% de germinação (Capelanes, 1991).

Germinação em laboratório: Fanti & Perez (1999), testando vários tratamentos, encontraram maior uniformidade e aceleração do processo germinativo dessa espécie, utilizando a punção do tegumento.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser efetuada 2 a 3 semanas após a germinação. A espécie possui uma raiz pivotante forte. A semeadura direta no campo é viável.

Germinação: epígea. A germinação da paineira oferece aspecto bem interessante; o embrião é grande, geralmente tem os cotilédones dobrados ou enrolados, endosperma fraco ou nulo. As folhas cotiledonais são grandes e cordiformes e o hipocótilo é vermelho. A germinação inicia entre 8 e 30 dias após a semeadura, sendo variável e bastante irregular, de 30% até 100%. As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 3 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: a propagação por estacas é dificultada em face do dimorfismo axial, só sendo possível a partir do caule principal ou dos ramos ladrões. O índice de pegamento das estacas não passa de 50%.

A enxertia de borbulha garante um índice de pegamento superior a 70%. A ausência ou presença da auxina 2,4-D parece regular a friabilidade dos calos em folhas jovens de paineira (Gomes et al., 1996).

Na ausência de reguladores, observou-se reduzida presença de calos, com coloração escura nas bordas dos explantes, evidenciando a oxidação do tecido.

Características Silviculturais

A paineira é uma espécie heliófila (Ortega, 1995), que tolera sombreamento no estágio inicial de desenvolvimento; é medianamente tolerante a baixas temperaturas e sofre muito com as geadas nos primeiros anos de plantio.

Hábito: a paineira apresenta crescimento monopodial com a inserção dos galhos em pseudo-verticilos. Essa espécie não apresenta desrama natural.

Métodos de regeneração: a paineira pode ser plantada a pleno sol, em pequenos plantios puros; em plantio misto, associado com espécies pioneiras, ou em vegetação matricial arbórea em faixas abertas em capoeiras jovens e plantada em linhas. Brota da touça, após corte. Mudas altas, com alturas superiores a 5 m, apresentam pegamento bom, no campo.

Conservação de Recursos Genéticos

Chorisia speciosa está presente na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção no Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990).

Crescimento e Produção

O crescimento da paineira é moderado a rápido (Tabela 69). O maior crescimento obtido em plantios foi 37 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 10 anos, em Santa Helena, PR.

Tabela 69. Crescimento da *Chorisia speciosa* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Antonina, PR[1]	10	2,5 x 2,5	54,2	4,82	11,5	...	...
Cosmópolis, SP[2]	20	...	...	13,80	33,4	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[1]	10	3 x 2	83,3	9,34	20,3	21,00	LVdf
Dois Vizinhos, PR[1]	10	2,5 x 2,5	83,3	7,28	20,0	15,25	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 4	87,5	7,21	11,7	...	LVdf
Ilha Solteira, SP[4]	1	3 x 3	...	3,55	10,3	...	...
Paraibuna, SP(c)[5]	7	...	...	5,60	11,8	...	...
Santa Helena, PR(d)[6]	5	4 x 2	85,1	5,11	7,3	...	LVef
Santa Helena, PR(e)[6]	5	4 x 2	87,5	5,57	9,8	...	LVef
Santa Helena, PR[7]	8	2 x 2	100,0	8,00	13,4	17,60	LVef
Santa Helena, PR[3]	9	4 x 3	100,0	8,03	18,4	9,90	LVef
Santa Helena, PR(g)[7]	10	3 x 3	100,0	13,56	25,1	37	LVef
Telêmaco Borba, PR[9]	8	3 x 3	97,0	3,96	9,7	2,00	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Plantio misto sob sombra parcial.
(d) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Leste – Oeste em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(e) Abertura de faixas e plantio em linhas na direção Norte – Sul em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena leucocephala*.
(f) Dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(g) Em plantio misto.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Nogueira, 1977.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Santarelli, 1991.
[5] Kageyama, 1992.
[6] Zelazowski & Lopes, 1993.
[7] Itaipu (f).
[8] Speltz, 1968.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da paineira é leve (0,22 a 0,34 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Celulosa Argentina, 1973).

Cor: alburno pouco diferenciado do cerne. Cerne branco-amarelado, suavemente rosado, com manchas irregulares provocadas pela resina.

Características gerais: textura grossa e grã direita.

Durabilidade natural: madeira com fraca resistência, apresentando rápido apodrecimento.

Outras Características

- A madeira da paineira é similar à balsa (*Ochroma lagopus*).
- A madeira fica uniformemente branca, quando passa pelo processo de cozimento a vapor (12 a 24 horas), sendo a resina dissolvida.
- Características anatômicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Moglia & Gimenez (1998).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da paineira é pouco utilizada, sendo usada em aeromodelismo, material isolante, flutuadores, enchimento de portas, embalagens leves (folheados ou madeira compensada), caixas, forro de móveis, cochos, gamelas, tamancos, canoas, divisórias e outros usos que não requeiram resistência (Maixner & Ferreira, 1978).

Energia: lenha de péssima qualidade.

Celulose e papel: produz pasta para cartão e papel. Comprimento das fibras de 1,15 mm e lignina com cinza de 24,93% (Wasjutin, 1958).

Fibras: na parte interna, a casca da paineira contém fibras longas, muito resistentes, utilizadas pelos indígenas para confeccionar sacos, bolsas e outros objetos de uso doméstico.

Óleo: a semente contém de 15% a 20% de óleo, semelhante ao de algodão, aproveitável para fins industriais e alimentares (Wahnschaffe, 1931).

Paina: a paineira apresenta grande valor econômico pelas excelentes características e alto preço de paina, que já chegou a ser exportada.

A paina não é uma fibra, no sentido restrito da palavra, mas um pêlo. São apêndices que se desenvolvem das células epidérmicas internas do fruto e que na maturação se destacam, de modo a formar o enchimento que envolve as sementes.

A paina da paineira substitui o kapok (paina da sumaúma, *Ceiba pentandra*), podendo ser usada como isolante acústico ou térmico. Substitui, com vantagem, a espuma dos travesseiros, podendo

também ser usada para enchimento de almofadas, acolchoados, cobertas, colchões, no forramento de agasalhos e estofaria de móveis, na fabricação de equipamentos de flutuação e de salva-vidas.

Apícola: as flores da paineira são melíferas, com produção de pólen (Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993).

Medicinal: da resina e da casca, cozidas juntas, faz-se uma espécie de emplastro, muito usado em medicina popular, no tratamento de hérnia, ínguas e queimaduras (Lopes, 1986; Franco & Fontana, 1997).

As flores podem ser usadas, também, no combate à asma (Franco & Fontana, 1997). Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam as flores da paineira no tratamento da coqueluche, como calmante da tosse (Marquesini, 1995).

Paisagístico: planta de grande efeito ornamental, pelo porte avantajado, beleza das flores e por apresentar florescimento abundante e prolongado (Lorenzi, 1992).

A paineira é freqüentemente cultivada em parques, praças, jardins e em avenidas nas cidades brasileiras, entre as quais Brasília, DF e Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990).

É espécie decorativa em qualquer estágio vegetativo, sendo usada na arborização rodoviária. Na zona rural, é usada como árvore de sombra e de ornamentação das estradas de acesso e jardins das sedes das fazendas (Cesp, 1988; Silveira & Kirizawa, 1986).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as folhas dessa espécie fazem parte da alimentação do macaco-bugio ou *Alouatta fusca* (Vasconcelos & Aguiar, 1982). A paineira atrai muitas aves, principalmente os periquitos, que costumam freqüentar a espécie antes da época da disseminação, estraçalhando as cápsulas imaturas, à cata das sementes sob a paina úmida (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

A paineira é recomendada para plantios de reconstituição de matas, devendo ser plantada no máximo, 20 plantas por hectare, considerando-se a incidência de pragas de sementes na idade adulta, e para restauração de mata ciliar em locais com ausência de inundação (Durigan & Nogueira, 1990; Salvador & Oliveira, 1989).

Todavia, a paineira é indicada, também, para plantio em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

Principais Pragas e Doenças

O coleóptero cerambicídeo *Oncideres dejeani*, serrador, com danos leves. Mudas passadas nos viveiros têm comumente apresentado manchas foliares causadas por *Corynespora cassiicola* (Ferreira, 1989).

Em paineiras, as manchas têm formatos bastante irregulares, coloração marrom-escura ou marrom-acinzentada e algumas vezes com porções centrais esbranquiçadas. Essas manchas induzem à senescência precoce dos folíolos.

Espécies Afins

Além de *Chorisia speciosa*, mais quatro espécies do gênero *Chorisia* H. B. K., ocorrem no Brasil:

- *Chorisia crispiflora* Humboldt, Bonpland & Kunth, tem flores rosadas e pétalas bem estreitas, sendo mais freqüente no Estado do Rio de Janeiro; ocorre também na Bahia, em Rondônia, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.
- *Chorisia glaziovii* (O. Ktze) E. Santos, conhecida por paineira-branca ou barriguda, ocorre no Nordeste brasileiro e no Espírito Santo.
- *Chorisia pubiflora* (A. St. Hil.) E. Dawson, conhecida por barriguda-do-pantanal, com ocorrência no Pantanal Mato-Grossense e no Distrito Federal.
- *Chorisia ventricosa* Martius ocorre no domínio da Caatinga em Minas Gerais, sendo conhecida por barriguda-de-espinho, tem empregos especiais, de caráter artesanal, no Vale do São Francisco (Brandão & Gavilanes, 1994).

Palmiteiro

Euterpe edulis

SAF com cafeeiro (Malu, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Árvore (Fênix, PR)

Regeneração natural
(Antonina, PR)

Palmiteiro

Euterpe edulis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Euterpe edulis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Liliopsida (Monocotiledoneae)

Sub-classe: Arecidae

Ordem: Arecales

Família: Arecaceae (Palmae)

Espécie: *Euterpe edulis* Martius; Hist. Nat. Palm. 2:33, 1824.

Sinonímia botânica: *Euterpe equsquizae* Bertoni ex Hauman; *Euterpe globosa* Gaertn.

Nomes vulgares no Brasil: açaí-do-sul, no Estado do Rio de Janeiro; ensarova, inçara e palmiteira, em Santa Catarina; içara, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; iuçara; jaçara, no Rio Grande do Sul; jiçara, no Paraná; juçara, na Bahia, na Paraíba, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; palmeiro-doce; palmiteiro-doce; palmito, em todo o Brasil; palmito-branco, no Estado de São Paulo; palmito-doce, no Espírito Santo, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; palmito-juçara, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; palmito-da-mata, no Distrito Federal; palmito-vermelho; ripa, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; e ripeira.

Nomes vulgares no exterior: palmito, na Argentina e no Paraguai.

Etimologia: *Euterpe* é a musa da música; de euterpés (deleitando), em relação ao magnífico aspecto dessas palmeiras; o termo *edulis* vem do latim edulis (comestível). Fornece palmito de ótimo sabor.

Descrição

Forma biológica: palmeira com 5 a 10 m de altura e 5 a 15 cm de DAP. Atinge até 20 m de altura e 30 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, cilíndrico, não-estolonífero (não brota na base); seu estipe (caule) não é considerado fuste. Entre o término do tronco e a parte onde nascem as folhas, há uma seção verde, mais grossa que o tronco, formada pela base do conjunto de folhas. Dentro dessa seção encontra-se a parte comestível da palmeira.

Ramificação: monopodial. Copa formada por um tufo de folhas, 15 a 20 folhas grandes no ápice.

Folhas: alternas, pinadas, com até 3 m de comprimento.

Flores: unissexuais, sendo as masculinas em maior número, de coloração amarelada, numerosas, com 3 a 6 mm de comprimento, distribuídas em grupo de três, uma feminina, entre duas masculinas.

A inflorescência é um espádice de 50 a 80 cm de comprimento, composto de várias espigas, inseridas abaixo das folhas. Na antese, a inflorescência é envolta por uma grande bráctea que a protege até o seu desenvolvimento.

Fruto: drupa subglobosa, composta por um epicarpo (casca) pouco espesso, lisa, violáceo-escura, com polpa escassa encerrando uma semente.

Semente: quase esférica, parda-grisácea a parda-amarelada, envolta por uma cobertura fibrosa, com até 10 mm de diâmetro. As sementes dessa espécie possuem endosperma muito abundante, com alto teor de reservas, que constituem-se de carboidratos (cerca de 88%), proteínas (10%) e lípides (2%) (Reis, 1995).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta monóica.

Vetor de polinização: principalmente os insetos (Morellato, 1991).

Floração: de setembro a dezembro, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, e de setembro a janeiro, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a novembro, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul; de maio a outubro, no Paraná e, de maio a novembro, no Estado de São Paulo.

O processo reprodutivo inicia ao redor dos 6 anos de idade, em plantio. A frutificação é em geral abundante podendo, uma planta, em condições favoráveis, produzir 216 a 528 cachos por hectare (Fisch & Nogueira Junior, 1997) e de 6 a 8 kg de frutos por ano, o que equivale entre 8 mil e 10 mil sementes (Guerra et al., 1984) ou média de 5 kg (Souza Cruz, 1992).

Em Candelária, RS, Charão & Vaca (2000) observaram que cada indivíduo adulto, produz, em média, 2 a 3 cachos por ano, cada cacho contendo de 750 até 2 mil frutos.

Dispersão de frutos e sementes

- Autocórica, ocorrendo predominantemente num raio de 5 m da planta-mãe, ocasionando um acúmulo de sementes em pequenas áreas (Charão & Vaca, 2000). Como conseqüência, a regeneração natural ocorre em "manchas de alta densidade" com até 400 plântulas por metro quadrado; a taxa de sobrevivência de plântulas baixa é em torno de 0,3%.
- Zoocórica: vários mamíferos, entre os quais morcegos (*Artibeus lituratus* e *Platyrrhinus lineatus*), anta (*Tapirus terrestris*), porcos-do-mato (Tayassu pecari), serelepes (*Sciurus aestuans*), veado-mateiro (*Ozotocercus* bezoarticus); e aves: araçari-banana (*Baillonius bailloni*), gralha-azul (*Cyanocorax caeruleos*), jacu-guaçus (*Penelope obscura*), sabiás (*Turdus* spp.), tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), e répteis: lagarto-teiú (*Tupinambus* spp.) (Kuhkmann & Kuhn, 1947; reis, 1995; Zimmermann, 1999).

Os dispersores, principalmente vertebrados, apresentam um papel importante, pois ao removerem a polpa que envolve a semente, podem estar aumentando a probabilidade de germinação das sementes (Lopes et al., 1998b).

Ocorrência Natural

Latitude: é comum de 14º45' S na Bahia a 30º05' S no Rio Grande do Sul. Veloso et al. (1991) consideram o limite Norte do palmiteiro em 8º S em Pernambuco.

Variação altitudinal: de 5 m, no litoral das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Euterpe edulis* é encontrada de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Celulosa Argentina, 1973), e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 78):

- Bahia (Pinto & Bautista, 1990; Sant'ana et al., 1998; Oliveira et al., 2000).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Fernandes, 1987; Jesus, 1988; Thomaz, 2000).
- Goiás (Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Azevedo, 1962; Brandão et al., 1989; Pedralli & Teixeira, 1997).
- Paraná (Mattos, 1977; Inoue et al., 1984; Klein, 1985; Instituto, 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Silva, 1989; Silva, 1990; Soares-Silva et al., 1992; Nakajima et al., 1996).

- Pernambuco (Veloso et al., 1991).
- Estado do Rio de Janeiro (Mattos & Mattos, 1976; Henriques et al., 1986; Carauta & Rocha, 1988; Guedes, 1988; Guimarães et al., 1988; Costa et al., 1992; Leite & Andreata, 1999; Silva Neto et al., 1999).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Maixner & Ferreira 1976; Oliveira, 1979; Reitz et al., 1983; Longhi et al., 1986; Jarenkow, 1994; Mello & Ferreira, 1998; Nunes & Baptista, 1999).
- Santa Catarina (Reitz, 1974; Reitz et al., 1978; Negrelle, 1995; Citadini-Zanette & Soares, 1996; Fleig & Rigo, 1998; Maas et al., 1998).
- Estado de São Paulo (Kuhkmann & Kuhn, 1947; Nogueira, 1976, 1977; Silva & Leitão Filho, 1982; Mendonça, 1984; Kageyama, 1986; Demattê et al., 1987; Silva & Martins, 1990; Kageyama et al., 1991; Custódio Filho et al., 1992; Toledo Filho et al., 1993; Melo & Mantovani, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Morellato & Leitão Filho, 1995; Torezan, 1995; Fisch & Nogueira Junior, 1997; Ivanauskas et al., 1997; Jovchelevich & Canelada, 1997; Ivanauskas et al., 1998; Fantini & Guries, 2000).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Walter & Sampaio, 1998; Scariot et al., 1999; Martins & Filgueiras, 1999; Sampaio et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

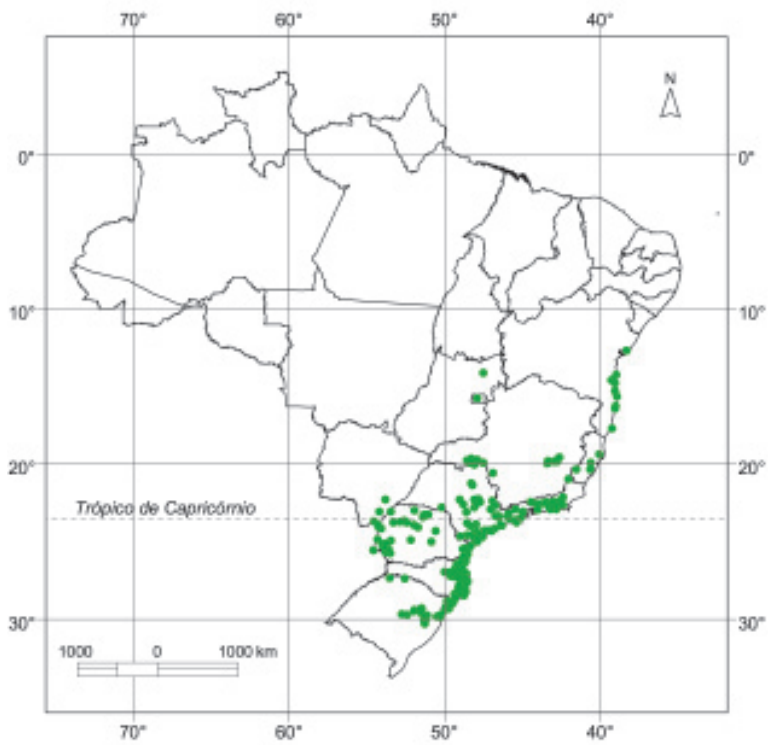
Grupo sucessional: espécie clímax (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o palmiteiro apresenta grande freqüência e densidade, mesmo nas formações secundárias. Nos locais onde a presença de água superficial é acentuada, a concentração de palmiteiros é maior.

A regeneração natural da espécie é intensa, sendo caracterizada pela estratégia de banco de plântulas. Numa área de Floresta Ombrófila Densa, em sucessão secundária, localizada em Ibirama, SC, foram encontrados uma regeneração natural de 20.500 plantas por hectare (Conte et al., 1999).

Regiões fitoecológicas: *Euterpe edulis* é espécie característica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Aluvial, Baixo-Montana, Montana e Submontana (Bigarella, 1978; Klein, 1979/1980; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Silva, 1989; Siqueira, 1994; Oliveira et al., 2000), onde aparece no estrato médio como espécie dominante (Reis et al., 1992a), na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Peixoto et al., 1995; Rizzini et al., 1997), e na restinga (Henriques et al., 1986).

Essa espécie pode, também, ocorrer em outras tipologias florestais. Na Floresta Estacional Semidecídual, ocorre apenas em matas ciliares



Mapa 78. Locais identificados de ocorrência natural de palmiteiro (*Euterpe edulis*), no Brasil.

ou em pequenas manchas onde o lençol freático é pouco profundo, principalmente no Centro-Oeste, até os vales dos rios Paraná e Iguaçu (Maack, 1968; Klein, 1985); na Bacia do Rio Jacuí e Uruguai, na Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Rambo, 1980; Reitz et al., 1983), e na Região dos Campos e do Cerrado, onde ocorre somente nas matas ciliares.

Densidade: Reis et al. (1992a) observaram, em média, 543 indivíduos por hectare em Santa Catarina. Contudo, Weber et al. (1992), constataram em Blumenau, SC, 830 indivíduos por hectare.

Em outra área de Floresta Ombrófila Densa, em sucessão secundária localizada em Ibirama, SC, foi encontrada uma média de 609 indivíduos adultos por hectare, sendo 31 indivíduos reprodutivos (Conte et al., 1999).

Em mata de galeria, no Distrito Federal, foram encontradas 3 árvores por hectare (Morais et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.700 mm no mesmo Estado e no Estado de São Paulo, podendo alcançar até 3.200 mm na encosta da Serra de Paranapiacaba, no Estado de São Paulo (Mattos, 1977). Para melhor desenvolvimento, a espécie requer índices pluviométricos superiores a 1.500 mm (Guerra et al., 1984).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul (excluindo-se o norte e o noroeste do Paraná), o litoral dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, o sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: pequena, com estação seca até 3 meses, no Estado de São Paulo e no sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 18,1°C (Nova Friburgo, RJ) a 24,5°C (Camaçari, BA e Caravelas, BA).

Temperatura média do mês mais frio: 13,8°C (Nova Friburgo, RJ) a 22,4°C (Camaçari, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 22,5°C (Brasília, DF) a 26,5°C (Caravelas, BA, e Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -5,8°C (Orleães, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; máximo absoluto de 10 geadas na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw) e subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Euterpe edulis não é uma planta exigente, desenvolve-se em solo pobre em fósforo (P), cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg), com alto índice de acidez (pH entre 4,1 e 5,6) e elevado teor de matéria orgânica (Aguiar, 1986), e drenagem de boa a regular.

A espécie não se desenvolve bem em solos arenosos e secos, nem em solos argilosos e encharcados.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a coleta do palmiteiro deve ser feita no solo, quando os frutos apresentam o pericarpo preto, roxo e rosado. Frutos maiores apresentam maior porcentual de germinação quando comparados aos frutos menores, apresentando ainda maior vigor (Macedo et al., 1974; Lin, 1986; Fleig & Rigo, 1998).

A extração das sementes é feita pela imersão dos frutos em água por 12 a 24 horas e maceração sobre peneiras, para retirar a polpa (caroços). As sementes devem ser postas em peneiras e secas em ambiente ventilado.

Número de sementes por quilo: 1.000 (Embrapa, 1988) a 3.000 (Pásztor, 1962/1963). Um quilo de frutos contém aproximadamente 770 unidades (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: é discutível a necessidade de tratamentos para superar a dormência dos frutos. Entretanto, são recomendados para acelerar a germinação: imersão em água fria por 48 horas para embebição; estratificação em areia úmida por 30 dias, ou escarificação mecânica (Alcalay et al., 1988).

Experimentos realizados em laboratório demonstraram que sementes escarificadas (retiradas do tegumento) apresentaram uma germinação uniforme num período de 45 dias, enquanto as sementes não escarificadas continuaram o processo de germinação por um período superior a 4 meses (Amaral & Araldi, 1979).

Longevidade e armazenamento: *E. edulis* possui sementes de comportamento recalcitrante ao armazenamento, não podendo ser conservadas em bancos convencionais de germoplasma, a -20°C (Eibl et al., 1994; Lopes et al., 1998a).

As sementes do palmiteiro apresentam, em seu estágio de maturidade fisiológica, um elevado grau de umidade (50% a 55%), que dificulta o armazenamento (Queiroz & Cavalcante, 1986).

A perda do poder germinativo dessas sementes é muito rápida. Sementes dessa espécie mantêm a viabilidade parcial por 6 meses, em ambiente de sala, ou por 11 meses, em câmara fria (5ºC a 10ºC e alta UR), em saco de polietileno bem fechado (Figliolia et al., 1987).

Armazenadas a frio (5ºC), as sementes conservam-se viáveis por 2 anos (Durigan et al., 1997). Entretanto, Lopes et al. (2000), concluíram que a temperatura de 5ºC não é favorável para a manutenção da viabilidade das sementes dessa espécie e que as temperaturas de 10ºC e 15ºC mostraram-se promissoras para o armazenamento das sementes com e sem polpa e acondicionadas com vermiculita.

Para Bovi & Cardoso (1978), a melhor conservação de sementes de palmiteiro foi obtida quando do uso de recipientes com água, semifechados e hermeticamente fechados e mantidos à temperatura de 5ºC a 10ºC. Outro lote de sementes com germinação e grau de umidade inicial de 98% e 45%, respectivamente, foi submetido a desidratação parcial.

De acordo com a análise dos resultados, verificou-se que nos lotes de sementes armazenadas com 44% e 40% de umidade, a temperatura de 5ºC causou decréscimos nos valores de germinação, aos 9 e aos 12 meses de armazenamento (Andrade, 1996).

Ainda segundo o mesmo autor, os resultados obtidos reforçam a proposta da técnica de desidratação parcial para a melhor conservação de sementes de palmiteiro.

Andrade et al. (1996), recomendam a desidratação parcial das sementes dessa espécie a 40% de umidade, pois além de manter a viabilidade ao final de 8 meses de armazenamento, evitou a ocorrência de sementes germinadas no interior das embalagens.

Segundo Yamazoe et al. (1985), sementes conservadas em ambiente natural mostraram-se superiores às conservadas em geladeira doméstica. Nodari et al. (1998), comprovaram que é possível preservar frutos e sementes viáveis de palmiteiro, em diferentes condições de armazenamento, por um período de até 15 meses.

Germinação em laboratório: as diferenças no tamanho das sementes não influenciaram a germinação ou a taxa de embebição de água pelas mesmas, mas sementes maiores produziram plântulas com maior peso seco e maior área foliar (Andrade et al., 1996).

Para os autores, a maior parte das reservas da semente é passada para o eixo embrionário até o segundo mês, esgotando-se em aproximadamente 6 meses igualmente nos diferentes níveis de luz. Sob menor intensidade de luz, as plântulas mostraram-se muito mais vigorosas.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear 2 a 3 sementes em recipiente ou fazer semeadura direta no campo, em covas de 5 cm de profundidade. Em sementeira, deve-se usar areia de rio como substrato e mantê-la sempre úmida. Quando necessária, a repicagem pode ser feita 1 a 3 semanas após a germinação ou após o aparecimento das folhas.

Germinação: hipógea, com início entre 30 e 170 dias após a semeadura, extremamente variável, em função do tratamento pré-germinativo adotado: até 95% (estratificação em areia úmida); até 75% em água fria e até 50% sem tratamento.

Contudo, para Lopes et al. (1998b), o fator mais importante na germinação é a remoção da polpa que aumenta significativamente a taxa de germinação comparada com sementes com polpa. As mudas atingem tamanho adequado, cerca de 9 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes do palmiteiro apresentam micorrizas arbusculares.

Propagação vegetativa: Peixoto & Guerra (1999) recomendam a embriogênese somática do palmiteiro a partir de explantes juvenis, como método não convecional de propagação massal de genótipos de interesse e para conservação de germoplasma.

Cuidados Especiais

- Mudas de regeneração natural, transplantadas da mata para sacos de polietileno, apresentaram após 6 meses de viveiro, apenas 19% de sobrevivência (Ramos & Monteiro, 1998).
- O pegamento de mudas de raiz nua é muito ruim, a não ser quando a semente ainda está agregada à plântula, pois o sistema radicial é fasciculado, profundo, com várias ramificações secundárias. Não somente em viveiro, mas também sobre condições naturais, o palmiteiro é uma espécie com alta mortalidade de plântulas (Mendonça, 1984).
- Nogueira Junior et al. (1996), conseguiram bons resultados em solo saturado de água, com 30% de sombreamento e com mortalidade de apenas 6%, indicando uma interação positiva entre a umidade do substrato e o sombreamento. Illenseer & Paulilo (1998)

estudaram a interação entre os efeitos da luz e da nutrição mineral sobre o crescimento inicial das plântulas de palmiteiro.

- A utilização da adubação mineral, suplementada com o emprego de matéria orgânica e doses de nitrogênio (N) e fósforo (P), mostraram efeitos significativos sobre o crescimento de mudas dessa espécie na fase de viveiro (Lopes et al., 1991).

Características Silviculturais

O palmiteiro é uma espécie esciófila. Não tolera insolação direta quando jovem, necessitando de sombreamento temporário de intensidade média. Espécie suscetível a geadas. Apresenta adaptação ao frio, em microclimas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial.

Métodos de regeneração: o plantio do palmiteiro, a pleno sol, não é viável. O lento retorno financeiro é um dos principais fatores de desestímulo ao seu cultivo. A espécie é adequada para plantio de enriquecimento em vegetação secundária, podendo o sombreamento ser definitivo ou temporário.

A distribuição de frutos/sementes na superfície do solo é o sistema recomendado para a implantação do palmiteiro em floresta secundária, por sua eficiência e baixo custo. Contudo, plantio por mudas apresentaram índices de sobrevivência acima de 90%, quando plantadas sob reflorestamento de *Araucaria angustifolia* e mata secundária densa (capoeirão) e índices abaixo de 70% quando plantadas em mata secundária aberta, capoeira e capoeirinha (Moura Netto, 1986; Yamazoe et al., 1990b).

Mudas de até 3 anos não suportam sombreamento excessivo nem sol direto. Em plantio sob mata nativa raleada, nas condições do Vale do Ribeira, SP, Bovi et al. (1986, 1990), recomendam espaçamentos de 1,5 x 1,0 m e 1,0 x 1,0 m, para obtenção da maior produção de palmito por área.

Zelazowsky & Lopes (1993) conseguiram bons resultados plantando o palmiteiro em faixas abertas em povoamentos densos espontâneos de leucena, em Santa Helena, PR.

Há plantios mistos bem-sucedidos com o palmiteiro no Estado de São Paulo, sob *Pinus pinaster* (Yamazoe et al., 1990a) bem como com pínus tropicais; sob canafístula (*Peltophorum dubium*) em Engenheiro Beltrão, no centro-oeste do Paraná, com grevílea (*Grevillea robusta*) em Jussara, PR (Embrapa, 1986), e com *Eucalyptus* sp., em Santa Catarina (Souza Cruz, 1992).

Segundo Macedo et al. (1975), com o manejo sustentado, numa mesma área, pode-se anualmente proceder-se a uma semeadura de palmiteiros proporcionando, no local, um povoamento dissetâneo.

O palmiteiro é uma planta não estolonífera (não rebrota da base) como o açaí (*Euterpe oleraceae*). A coleta de cada palmito implica, necessariamente, na morte da planta.

Sistemas agroflorestais: espécie usada em sistema silviagrícola, com espécies perenes, como cafeeiro (*Coffea arabica*) no norte do Paraná, *Erythrina fusca* no sul da Bahia, plantada no espaçamento 15 x 15 m, e com o cacaueiro (*Theobroma cacao*).

Segundo Mageste et al. (2000), o sistema onde o cacaueiro é circundado pelo palmiteiro (plantado a 4 m da cova de cacau), apresenta excelente produtividade para o cacau, após 6 anos de implantação. No entanto, as árvores do palmiteiro precisam ser podadas, retirando-se os rebentos que se direcionam para o lado do cacaueiro, para evitar o abafamento.

Plantios do palmiteiro associado com bananeiras, plantadas a um espaçamento de 2 x 2 m, não surtiram bons resultados, pois as bananeiras fazem apenas sombreamento temporário e a pequena altura do bananal retarda o crescimento do palmital.

No entanto, Maixner & Ferreira (1976), propõem a transformação de bananais antieconômicos, utilizando-se a bananeira como sombreamento inicial, em palmitais viçosos.

A introdução do palmiteiro em sistemas agroflorestais em Lavras, MG, deve ser realizada em consórcio com plantios homogêneos de *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* Barr. & Golf. (Tsukamoto Filho, 1999).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

A exploração industrial do palmiteiro começou na década de 60, e sempre se caracterizou pela forma extrativista com que é realizada (Fantini & Guries, 2000). Segundo esses autores, a forma extrativista de exploração levou à degradação da estrutura populacional dessa espécie em grande parte da Floresta Atlântica.

Euterpe edulis está na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção em Santa Catarina (Klein, 1993) e na mata ciliar da Região Centro-Oeste, devido à exploração extrativista em grande escala, sem a mínima preocupação de repor as árvores cortadas (Paula & Alves, 1997).

No Estado do Rio de Janeiro, devido à exploração predatória, com base exclusiva na coleta, a

espécie vem aos poucos escasseando, sendo sua restauração iniciada na Floresta da Tijuca desde 1972 (Mattos & Mattos, 1976).

Na Região de Mangaratiba, RJ, a extração do palmito coloca em risco a sobrevivência da espécie (Leite & Andreata, 1999). O coração de palmito é extraído antes que a planta frutifique, interrompendo o ciclo natural de propagação por sementes (Peixoto & Guerra, 1999).

O Instituto Agronômico de Campinas — IAC —, desenvolveu cruzamentos entre *Euterpe edulis* e *Euterpe oleracea* que resultaram em híbrido de produção mais rápida (de 4 a 6 anos), com troncos múltiplos, palmito superior em tamanho, textura e sabor, podendo ser cultivado em condições de maior insolação (Cultivo ... , 1993).

A reprodução desse híbrido está sendo feita por sementes ou cultura de tecido. Ensaios de procedência têm indicado que deve-se evitar o plantio com sementes provenientes de árvores isoladas (Embrapa, 1988).

Ruschel et al. (1997) encontraram diferenças genéticas entre duas populações em Santa Catarina, evidenciando a possibilidade da seleção de tipos geneticamente diferentes entre e dentro de famílias para diferentes condições ambientais.

Crescimento e Produção

Os poucos dados disponíveis sobre o crescimento do palmiteiro indicam um incremento anual máximo em altura de até 0,75 m e médio de 0,45 m. Demora aproximadamente de 8 a 12 anos para alcançar tamanho comercial no Brasil, e de 10 a 15 anos, no Paraguai (Lopez et al., 1987).

Posteriormente, o palmital permite cortes a cada 3 ou 4 anos, para possibilitar a regeneração natural da espécie. A produtividade dos palmitais nativos é variável, estando muito relacionada ao tipo e ao estágio da floresta.

Numa Floresta Ombrófila Densa Montana em Blumenau, SC, estimou-se o volume de palmiteiro disponível em 160 $m^3.ha^{-1}$ com área basal de 1,3 $m^2.ha^{-1}$. No entanto, já foram encontradas florestas com área basal de até 3,5 m^2 por hectare de palmiteiro (Reis et al., 1989).

Nessa mesma floresta, para se alcançar uma produção sustentada, com um ciclo de corte previsto para 6 anos, estimativas indicam que a espécie é capaz de produzir até 102 kg de produto comercial (palmito) por hectare (Reis et al., 1992), sendo o diâmetro limite de corte de 9 cm (Reis et al., 1988).

Em outra floresta, em Ibirama, SC, considerando que a permanência de 50 árvores reprodutivas por hectare garantem a manutenção da estrutura genética e demográfica da espécie, com a exploração dos indivíduos acima de 8,3 cm, Conte et al. (1999) obtiveram um rendimento estimado de 152 kg de palmito por hectare.

Através de análise de regressão, Conte et al. (1999), obtiveram um modelo de incremento em DAP (ICA_{DAP} = 0,078289DAP - 0,004736DAP^2, para uma área manejada em Ibirama, SC, sendo considerado como limite de corte 8,3 cm.

Em áreas que denotam que as influências antrópicas, outrora, deixaram seqüelas, Mello & Ferreira (1998) sugerem, para esses fragmentos florestais, priorizar a manutenção do banco de plântulas, e a conservação ao invés do manejo sustentado.

Para Fantini (2000), a programação linear mostra-se eficiente instrumento para otimizar sistemas de manejo do palmiteiro, permitindo simular qualquer cenário de manejo, e estimar o impacto da variação e da interação de parâmetros biológicos, econômicos, e mesmo legais sobre o resultado da atividade.

Aspectos relativos à regeneração artificial são pouco conhecidos e pouco divulgados.

Características da Madeira

Não há estudos tecnológicos sobre as propriedades físicas e mecânicas do palmiteiro.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: o palmiteiro não produz madeira para desdobro. O estipe serve como madeira, sendo esta usada principalmente na construção civil, em taipas, paióis, ranchos e tulhas; como caibro, ripa e mourões. Para estes fins, a tradição popular recomenda, enfaticamente, a utilização de estipes de árvores abatidas na lua minguante.

Celulose e papel: espécie adequada para produção de celulose.

Ração: as folhas são usadas em cobertura e servem para ração animal e as sementes podem ser utilizadas em ração ou adubo.

Alimentação humana: embora diversas palmeiras forneçam o palmito comestível, apenas duas espécies dominam o mercardo: *Euterpe. edulis* e *E. oleracea*, nativa da Região Norte, que responde, hoje, por cerca de 90% da produção brasileira.

O valor comercial do palmiteiro consiste, principalmente, na utilização do palmito no

preparo de conservas, produto alimentício com larga aceitação no mercado nacional e internacional.

O palmito, parte comestível, é a parte compreendida entre o ápice da palmeira e o lugar de inserção da inflorescência, correspondendo a 50% do broto (Mattos & Mattos, 1976). Também são usados as bainhas, principalmente as mais internas (em pastas, sopas e molhos), e os botões florais (em doces e para decorar e dar gosto a saladas finas).

Apícola: as flores do palmiteiro são melíferas, produzindo pólen abundante (Reis et al., 1992; Steinbach & Longo, 1992).

Artesanato: as folhas são usadas em artesanato, na confecção de cadeiras de palha.

Paisagístico: apresenta grande potencial ornamental, ainda pouco explorado.

Reflorestamento para recuperação ambiental: em virtude da copiosa produção de frutos e da forte atração que exerce sobre a fauna (aves, roedores e mamíferos), o palmiteiro atrai e mantém polinizadores, dispersores e predadores de sementes, sendo importante para a fixação de animais e para a dispersão das espécies da floresta.

Essa espécie é recomendada para restauração de mata ciliar, em locais com inundações de média a longa duração (Salvador, 1987). O palmiteiro também é indicado para plantio em áreas com solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

Estudando a estrutura de populações dessa espécie, em áreas com diferentes graus de impactação na Floresta da Tijuca, RJ, Marcos & Matos (2000) assinalaram a presença do palmiteiro nas áreas mais impactadas, mostrando que a população estudada se encontra em fase de recuperação, já que está conseguindo se regenerar e se estabelecer.

Esses autores concluem que a provável presença dessa espécie, em áreas degradadas não esteja relacionada com a cobertura de dossel, mas com a quantidade de serrapilheira que ajuda a manter a umidade do solo.

Principais Pragas e Doenças

Pragas: o inseto que mais ataca o palmiteiro é o coleóptero *Rhyncochorus* sp. O adulto deposita os ovos na base da folha mais nova e a larva desenvolve-se alimentando-se das folhas internas, até chegar ao meristema apical, matando a planta. Ademais, o palmiteiro é infestado por besouros da família Scolytidae, com danos leves (Macedo, 1985

Doenças: os fungos *Diplodia* sp. e *Triclariopsis paradoxa* (queima-preta) causam pequenas lesões, mas são facilmente controlados com fungicidas.

Espécies afins

Existem três variedades popularmente conhecidas: palmiteiro-branco, palmiteiro-vermelho e palmiteiro-macho ou palmiteiro-encapado. A principal diferença entre os dois primeiros é a bainha. O estipe também pode servir para diferenciá-los.

O palmiteiro-vermelho possui estipe mais alto e fino. Todavia, o palmiteiro-branco oferece o melhor palmito. O palmiteiro-macho ou palmiteiro-encapado é aquele cujas folhas velhas não se desprendem, deixando sempre o palmito encoberto pelas folhas secas. Outra característica dessa variedade é a ausência de inflorescência.

Euterpe C. Martius é um gênero com 28 espécies distribuídas nas Antilhas, na América Central, até o Brasil e Bolívia; em bosques pluviais de terras baixas, montanhas e pântanos.

Dessas espécies, além de *E. edulis* mais outras quatro espécies ocorrem no Brasil:

- *Euterpe catingae* Wallace, conhecida por açaí-chumbinho, espécie típica das bacias dos rios Negro, Orinoco e Branco, sendo comum na Campinarana Florestada e na Campinarana Arborizada (Velozo et al., 1991).
- *Euterpe espiritosantensis* Fernandes, conhecida por palmito-vermelho, espécie endêmica no Espírito Santo, no Município de Santa Teresa, entre 700 e 1.000 m de altitude, sobre as rochas (Lorenzi et al., 1996).
- *Euterpe oleraceae* Martius, conhecida por açaí, na Amazônia e com expressão comercial, e *E. precatoria* Martius, também explorada na Amazônia em nível comercial, por seu palmito.

Pata-de-Vaca

Bauhinia forficata

Árvore (Colombo, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Folhas

Casca externa

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Pata-de-Vaca

Bauhinia forficata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Bauhinia forficata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Bauhinia forficata* Link; Enum. Pl. Hort. Berol. 1:404, 1821.

Sinonímia botânica: *Bauhinia aculeata* Vellozo; *Bauhinia brasiliensis* Vogel.

Nomes vulgares no Brasil: bauínia, no Rio de Janeiro; capa-bode-grande, no Ceará; casco-de-vaca, no Paraná; mão-de-vaca e miroró, na Bahia; mororó, no Ceará, em Pernambuco, no Piauí, no Paraná, no Rio Grande do Norte e no Estado de Sáo Paulo; mororó-de-espinho, no Ceará e na Paraíba; pata-de-boi, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; pata-de-vaca-branca, no Rio Grande do Sul; pata-de-vaca-com-espinho e unha-de-vaca-de-espinho, no Estado de São Paulo; unha-d'anta, em Minas Gerais; unha-de-boi, em Minas Gerais, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; unha-de-vaca, na Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo.

Etimologia: *Bauhinia* é um gênero criado por Linnaeus, em homenagem aos irmãos Jean Bauhin (1541 — 1613) e Gaspard Bauhin (1550 — 1624), médicos e botânicos suíços (Fortunato, 1986).

O nome é particularmente adequado por serem as folhas dessas plantas compostas de dois folíolos unidos na base (Marchiori, 1995); *forficata* é porque as folham lembram uma pata de vaca.

Descrição

Forma biológica: arvoreta caducifólia, com 4 a 10 m de altura e com 10 a 20 cm de DAP, a árvore, com até 20 m de altura e 30 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: tortuoso, curto e delgado. Fuste curto e raramente atinge 5 m de comprimento.

Ramificação: cimosa. Copa arredondada ou estendida e aberta.

Casca: com espessura de até 7 mm. A casca externa é cinza-escura, lisa ou finamente fissurada. A casca interna é branca e fibrosa. Após incisão, a casca fica pardo-escura.

Folhas: alternas, simples, ovadas, coriáceas, com até 10 cm de comprimento por até 6 cm de largura, bilobadas, com dois lóbulos em forma de pata-de-vaca, característica. Lâmina foliar lisa, brilhante na face superior, com glândula na base. Quando jovem, os ramos têm dois espinhos curvos como estípulas na base do pecíolo.

Flores: de coloração branca, de antese noturna. A inflorescência é em racemo axilar, com flores vistosas, pétalas de até 9 cm de comprimento e com dez estames compridos.

Fruto: legume aplainado, marrom-acinzentado, de até 20 cm de comprimento por 2,5 cm de largura, com deiscência elástica, de valvas lignificadas, abrindo-se em duas partes, com 5 a 10 sementes.

Sementes: castanho a pretas, achatadas, com poros, medindo 1 cm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta funcionalmente hermafrodita.

Sistema reprodutivo: apresenta sistema de reprodução predominante cruzado, não ocorrendo agamospermia, podendo ocorrer gueitonogamia, sugerindo ser a espécie auto-incompatível (Araújo & Shepherd, 1996).

Vetor de polinização: principalmente por morcegos (Morellato, 1991).

Floração: de setembro a outubro, em Minas Gerais; de outubro a dezembro, no Ceará e em Pernambuco; de outubro a janeiro, no Estado de São Paulo; de novembro a março, no Paraná; e de janeiro a março, no Rio de Janeiro.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a maio, no Rio Grande do Sul; de abril a julho, no Paraná; de maio a setembro, no Rio de Janeiro; de maio a dezembro, no Estado de São Paulo; de junho a agosto, em Minas Gerais e, em setembro, em Pernambuco. O processo reprodutivo inicia precocemente ao redor dos 2 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e de sementes: autocórica; principalmente barocórica, apresentando deiscência explosiva.

Ocorrência Natural

Latitude: 4° S no Ceará a 31°05' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m, no litoral das Regiões Sul e Sudeste a 1.100 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Bauhinia forficata* subsp. *forficata* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 79):

- Acre (Silva et al., 1989).
- Amazonas (Silva et al., 1989).
- Bahia (Lewis, 1987; Oliveira et al., 2000).
- Ceará (Ducke, 1959; Figueiredo & Barboza, 1990; Leal Júnior et al., 1999; Campelo et al., 2000).
- Espírito Santo (Jesus, 1988; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Rosa et al., 1997).
- Mato Grosso (Morais & Guarim Neto, 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Finger, 1977; Brandão et al., 1989; Vieira, 1990; Brandão & Magalhães, 1991; Ramos et al., 1991; Brandão, 1992; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Gavilanes, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão & Araújo, 1994; Brandão et al., 1993b; Brandão et al., 1993c; Brandão et al., 1995b; Brandão et al., 1995c; Brina, 1998; Carvalho et al., 1999).
- Pará (Silva et al., 1989).
- Paraíba (Cordeiro & Trovão, 2000).
- Paraná (Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Oliveira, 1991; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Silva et al., 1995).
- Pernambuco (Sá, 1998; Campelo et al., 2000).
- Piauí (Castro et al., 1982; Campelo et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965; Mello Filho & Laclette, 1984; Guedes, 1988; Carauta et al., 1989; Bloomfield et al., 1997b; Campos & Vaz, 1998; Silva Neto et al., 1999).
- Rio Grande do Norte (Tavares et al., 1975; Carvalho et al., 1994).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Knob, 1978; Santa Maria, 1981; Jacques et al., 1982; Mattos, 1983; Brack et al., 1985; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Longhi, 1997; Vaccaro et al., 1999).

- Santa Catarina (Reitz et al., 1978).
- Rondônia (Silva et al., 1989).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Nogueira, 1976; Baitello & Aguiar, 1982; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Vieira et al., 1989; Nicolini, 1990; Salis, 1990; Maltez et al., 1992; Toledo Filho et al., 1993, Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Toledo Filho et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Toledo Filho et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Vaccaro et al., 1999) a secundária inicial.

Características sociológicas: a pata-de-vaca é encontrada geralmente na vegetação secundária, principalmente em capoeiras e nas margens das estradas, caminhos e abertura nos bosques.

Regiões fitoecológicas: *Bauhinia forficata* é espécie muito comum nas matas ciliares da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Submontana (Oliveira et al., 2000), e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997); Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária); Floresta Estacional Semidecidual (Klein, 1985; Bloomfield et al., 1997); Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro, 1999) e Submontana, no baixo Paranaíba (Carvalho et al., 1999); eventualmente no Cerrado (Brandão & Gavilanes, 1992) e no domínio da Caatinga (Brandão & Gavilanes, 1994).

Na Região Nordeste, vegeta principalmente nas encostas de serras e serrotes, e no litoral (Fernandes, 1990).

Densidade: numa área inventariada, na Bacia do Rio Piranhas, no Rio Grande do Norte, encontrou-se uma árvore por hectare (Tavares et al., 1975).

Em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas 5 árvores na encosta da área (Toledo Filho et al., 2000).

Em inventário florestal em Pernambuco, foram encontradas entre 17 a 76 árvores por hectare no sertão, e entre 26 a 383 árvores por hectare, no agreste (Sá, 1998).

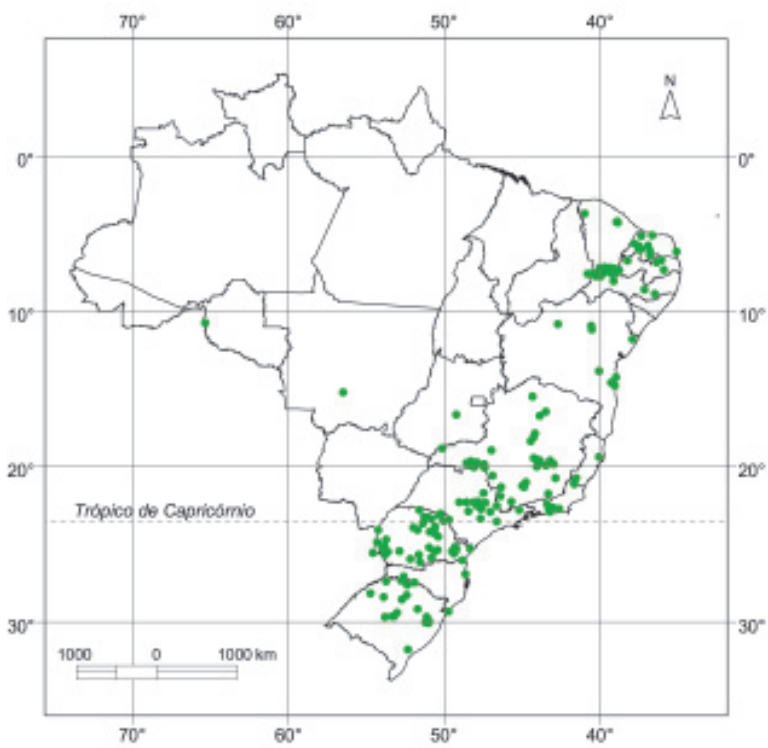
Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 600 mm no Rio Grande do Norte a 2.200 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, de moderada a forte, com estação seca até 5 meses, na Região Nordeste e parte central de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 16,5ºC (Curitiba, PR) a 27,2ºC (Mossoró, RN).



Mapa 79. Locais identificados de ocorrência natural de pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), no Brasil.

Temperatura média do mês mais frio: 12,2°C (Curitiba, PR) a 25°C (Mossoró, RN).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9°C (Curitiba, PR) a 28,7°C (Mossoró, RN).

Temperatura mínima absoluta: -6,4°C (Colombo, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 11; máximo absoluto de 33 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos e Nutrição

Bauhinia forficata é espécie plástica quanto a solos, ocorrendo em quase todos os tipos de solo, preferindo os profundos, permeáveis e de boa fertilidade química. Ela é considerada planta padrão de solos de fertilidade química boa (Costa, 1971).

Os solos pantanosos e os excessivamente rasos e pedregosos devem ser evitados. Em plantios, apresenta crescimento satisfatório em solos com propriedades físicas adequadas, como de textura que varia de franca a argilosa e drenagem boa a regular, suportando período de encharcamento.

Segundo Ramos et al. (2000), essa espécie responde à adubação mineral na fase de muda, com aumento de altura, diâmetro de colo, produção de matéria seca do limbo, da parte aérea, da raiz e total.

Na fertilização inicial, o fósforo (P) foi o nutriente de maior resposta, seguido pelo nitrogênio (N) e pelo potássio (K). De acordo com os autores, a aplicação conjunta dos nutrientes N e P aumentou o crescimento inicial das mudas de pata-de-vaca, com incrementos acima de 400% de matéria seca da parte aérea.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando mudam da cor verde para marrom-acinzentado. É importante acompanhar a maturação fisiológica, para não se perder as sementes.

Como a deiscência é explosiva, as sementes são lançadas a grandes distâncias quando os frutos alcançam o ponto ideal de maturação. Com uma simples pressão dos dedos, a vagem se abre e as sementes são extraídas manualmente. Outra maneira é colocar os frutos colhidos ao sol, para que se abram e soltem as sementes.

Número de sementes por quilo: 3.200 (Tigre, 1970) a 15.100 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: as sementes de *Bauhinia forficata* não apresentam impermeabilidade do tegumento, como muitas sementes de leguminosas (Pereira, 1992), contudo, muitas sementes germinam sem tratamento pré-germinativo. Entretanto, a maioria delas deve ser submetida a imersão em água quente, com temperatura inicial de 80°C, por 10 minutos para embebição.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento ortodoxo, em relação ao armazenamento, mantendo a viabilidade em ambiente não controlado e em câmara fria, por mais de 1 ano. Contudo, Longhi (1984) comenta que a semente da pata-de-vaca começa a perder o poder germinativo 180 dias após a colheita.

Germinação em laboratório: o melhor substrato para germinação das sementes é vermiculita e a melhor temperatura é 30°C (Pereira, 1992).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em saco de polietileno com dimensões mínimas de 11 cm de altura e 4,5 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem, se necessária, pode ser efetuada 2 a 4 semanas após o início da germinação. As plântulas apresentam vigoroso sistema radicial.

Germinação: epígea, com início entre 5 a 35 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 91%. As mudas atingem porte adequado para plantio aos 5 meses, após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes da pata-de-vaca não associam-se com *Rhizobium* (Faria et al., 1984a, 1984b; Oliveira, 1999). Mudas de pata-de-vaca são altamente dependentes das associações com fungos micorrízicos arbusculares (Nisizaki & Zangaro Filho, 1996).

Propagação vegetativa: a espécie, também, propaga-se facilmente por estacas de brotações de raízes e de cepas.

Características Silviculturais

A pata-de-vaca é uma espécie heliófila, medianamente tolerante às baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -6°C.

Hábito: irregular, bastante bifurcada e com ramificação pesada e sem dominância apical definida. Não apresenta desrama natural, necessitando de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: a pata-de-vaca pode ser plantada a pleno sol, em plantio misto, e em vegetação matricial arbórea, em faixas de 4 m de largura abertas na vegetação secundária e plantada em linhas.

A pata-de-vaca apresenta brotação vigorosa após corte e também a partir da raiz, a mais de 1 m da planta original.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para cercas vivas, quando cresce como arbusto espinhoso.

Conservação de Recursos Genéticos

Na Região do Cariri paraibano, *Bauhinia forficata* é considerada como espécie em extinção (Cordeiro & Trovão, 2000).

Crescimento e Produção

A pata-de-vaca apresenta crescimento moderado (Tabela 70). Em Santa Helena, PR, a espécie atingiu incremento médio de 8,90 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, com casca, aos 6 anos de idade.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da pata-de-vaca é moderadamente densa (0,66 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade.

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados e apresentam coloração branca.

Durabilidade natural: baixa, quando exposta ao tempo.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de pata-de-vaca apresenta uso local e bastante restrito, principalmente em construção civil, obras internas, caixotaria, estacas, carpintaria e obras leves.

Energia: lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie adequada para produção de celulose.

Constituintes químicos: presença de uma heteróside denominada Bauhinóside (Costa, 1971). Nas partes vegetais dessa espécie, foram encontrados esteróis, flavonóides (rutina e quercetina) pinitol, taninos, alcalóides e cumarinas (Teske & Trentini, 1997).

Alimentação animal: a pata-de-vaca é uma excelente forrageira arbórea, riquíssima em proteína e em hidratos de carbono. As folhas apresentam 15,5% de proteína bruta (Gomes, 1977) e fenadas, 19,7% (Braga, 1976).

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas e fornecem pólen (Barros, 1960).

Medicinal: a pata-de-vaca é planta tradicionalmente usada em medicina popular, onde apresenta ação diurética e hipoglicemiante. As folhas possuem propriedades medicinais efetivas, comprovadas através de pesquisas farmacológicas, contra diabetes, sendo usadas em chás (permite regime alimentar menos rigoroso para os diabéticos). É diurética e antidiarréica.

As folhas devem ser colhidas de preferência antes da floração, e secas ao sol. Também se usam as flores, casca e raiz (Guia Rural, 1991).

Na medicina popular, as folhas, a casca, o lenho e as raízes da pata-de-vaca são usados no tratamento das afecções urinárias.

Tabela 70. Crescimento da *Bauhinia forficata* em experimentos, no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Colombo (b)[1]	14	10 x 4	83,3	9,24	16,0	CHa
Foz do Iguaçu[2]	3	4 x 3	93,3	3,83	6,0	LVdf
Irati[3]	5	2,5 x 2,5	31,3	2,02	...	LVd
Santa Helena[2]	1	4 x 4	93,7	1,61	...	LVef
Santa Helena[2]	4	4 x 3	100,0	2,70	3,8	LVef
Santa Helena[4]	6	4 x 4	94,0	8,27	16,8	LVef

(a) CH = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Carvalho, 1981.
[4] Itaipu Binacional (c).

As flores novas possuem ação purgativa. O chá é diurético, bom para rins, bexiga, garganta (gargarejo), tosses, bronquites, sífilis, verminoses e atua favoravelmente em males do coração e da coluna (Correa, 1978; Franco & Fontana, 1998; Marquesini, 1995).

A raiz é venenosa, mas usada em decocto, funciona como vermífugo (Rodrigues, 1996) e ajuda a matar os micróbios (Körbes, 1995). Na fitoterapia, a espécie é indicada, também, no tratamento da elefantíase (Teske & Trentini, 1997).

Paisagístico: pela beleza das flores, *B. forficata* pode ser empregada como espécie ornamental, nos parques e jardins. É também recomendada para arborização de ruas estreitas e sob rede elétrica (Backes & Fernandez, 1990; Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados; revegetação de terrenos erodidos e restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração ou período de encharcamento leve.

Principais Pragas

Entre as principais pragas que danificam a pata-de-vaca, destacam-se:

- Serrador cerambicídeo (*Oncideres saga saga*); os adultos se alimentam da casca dos galhos finos e folhas e as larvas desenvolvem-se nos caules e galhos serrados (Link et al., 1984).
- *Gibbobruchus speculifer*, família Bruchidae: as larvas broqueiam as sementes, com danos consideráveis (Link & Costa, 1982). Santana et al. (2000) encontraram 31,3% do total de sementes consumidas por esse bruquídeo.

Espécies Afins

O genêro *Bauhinia* Plum. ex Linnaeus possui aproximadamente 250 espécies distribuídas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas-quente da América, África, Ásia e Oceania.

No continente americano, se encontra o mais elevado número de entidades, sendo a área de maior diversidade específica a Região Amazônica do Peru e do Brasil (Fortunato, 1986). Pelo menos cem dessas espécies ocorrem no Brasil.

As três variedades de *B. forficata* ocorrentes no Brasil possuem distribuição geográfica irregular: *Bauhinia forficata* Link var. *platypetala* (Burch. ex Benth.) Wund possui distribuição restrita no Maranhão, Pará, no Cerrado; em Mato Grosso e em Mato Grosso do Sul, no Pantanal, enquanto *Bauhinia forficata* Link subsp. *pruinosa* (Vog.) Fortunato et Wunderlin, ocorre na Argentina, na Bolívia, no Sul do Brasil, no Paraguai, e no Uruguai (Fortunato, 1986).

Pau-Brasil

Caesalpinia echinata

Árvore (Curitiba, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Madeira
Foto: Fernando Pinto

Flores (Buquim, SE)

Pau-Brasil

Caesalpinia echinata

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Caesalpinia echinata* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae)

Espécie: *Caesalpinia echinata* Lamarck; Dict. 1:461, 1785.

Sinonímia botânica: *Guillandina echinata* (Lam.) Spreng.

Nomes vulgares no Brasil: arabutã e brasilete, na Bahia; árvore-do-brasil; ibirapitanga, na Bahia e no Estado do Rio de Janeiro; ibiripitinga; imirá-piranga; muirapiranga; orabutã; pau-pernambuco; pau-rosado; pau-vermelho; pau-de-pernambuco e sapão.

Os índios a chamavam, em tupi, ibirapitanga (madeira-vermelha). Já em 1503, documentos registravam, para referir-se às terras recém-descobertas, o apelido Terra do Pau-Brasil (Árvores ... , 1992).

Nomes vulgares no exterior: na Europa, é conhecida com o nome de brazil-wood e pernambuco wood.

Etimologia: *Caesalpinia* é uma homenagem a Andrea Caesalpinio, botânico italiano; *echinata*, refere-se aos acúleos no tronco.

Apesar de os livros didáticos e o senso comum estabelecerem uma relação direta entre o nome de nosso País e o nome dessa árvore, a origem da palavra 'brasil' é misteriosa e repleta de ressonâncias (Bueno, 1998).

Há mais de 20 interpretações sobre a origem do étimo e as discussões estão longe do fim. O certo é que a palavra 'brasil' é mais antiga do que o costume de utilizar o 'pau-de-tintas' para colorir tecidos.

Mais certo ainda é que a lenda e a cartografia antiga assinalavam, em meio às névoas do Mar Tenebroso – como era conhecido o Oceano Atlântico – a existência de uma ilha mitológica chamada Hy Brazil (Bueno, 1998).

Entretanto, apesar do emaranhado de palavras, o mais provável é que 'brasil' provenha do francês 'bersil', mais tarde 'brésil', cujo significado mais provável é 'brasa'.

Também é certo que 'brasil' advém do celta 'bress', origem do inglês 'to bless' (abençoar) e que este termo foi usado para batizar a Ilha da Bem-Aventurança, a lendária Hy Brazil, que teria sido descoberta no ano de 565, pelo monge irlandês São Brandão (Bueno, 1998). Os dois 'brasis' se fundiram para nomear um novo país.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 15 m de altura e 15 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: geralmente curto, tortuoso e aculeado. Fuste geralmente curto, atingindo excepcionalmente 15 m de comprimento na floresta primária, com pequenas sapopemas na base.

Ramificação: dicotômica e irregular. Copa aberta, ampla, com folhagem verde-escura brilhante característica e com os ramos aculeados.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é pardo-acinzentada ou pardo-rosada nos locais onde descamou, rugosa devido à presença de muitas lenticelas verruciformes, que se desprendem sob a forma de placas providas de grossos acúleos. A casca interna é vermelho-escura.

Folhas: compostas, alternas, com 6 a 10 pares de pinas alternas, com 10 a 20 folíolos sésseis e presença de espinhos abaixo da ráquis.

Flores: amarelo-douradas, perfumadas, a pétala maior com mancha vermelho-escura no centro, reunidas em panículas terminais.

Fruto: vagem capsulada pardo-avermelhada, que medem 5 a 8 cm de comprimento por 2,5 cm de largura, coberta externamente de múltiplas cerdas curtas e rígidas, com deiscência explosiva e 1 a 2 sementes.

Semente: elíptica, lisa, chata, de contorno irregular, medindo, em média, 17 mm de comprimento por 15 mm de largura, de coloração castanha, com pontuações de diferentes tonalidades.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a dezembro, no Estado de São Paulo, com a iniciação das gemas reprodutivas ocorrendo a partir de fevereiro (Aguiar, 1991); de setembro a novembro, no Estado do Rio de Janeiro; de outubro a novembro, em Sergipe e de dezembro a maio, em Pernambuco.

No Rio Grande do Norte, foram observadas 2 a 3 florações por ano. Em plantios no norte e no oeste do Paraná, floresceu de setembro a março. Numa população descoberta em 1993, no Rio de Janeiro, RJ, Maio et al. (1996) não observaram floração durante 1 ano de observação.

Frutificação: os frutos amadurecem de outubro a janeiro, em Pernambuco e em Sergipe; de outubro a fevereiro, no Estado de São Paulo; em novembro, no Espírito Santo; de novembro a dezembro, em Minas Gerais e no Estado do Rio de Janeiro.

O processo reprodutivo inicia-se a partir de 3 anos de idade, na Região Nordeste e, no Estado de São Paulo, a partir de 4 anos, em árvores plantadas.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica; principalmente barocórica, apresentando deiscência explosiva.

Ocorrência Natural

Latitude: 5°39' S no Rio Grande do Norte a 23° S no Estado do Rio de Janeiro.

Variação altitudinal: normalmente de 10 a 320 m de altitude. Contudo, em Vitória da Conquista, BA, essa espécie é encontrada entre montes com altitudes variando entre 500 e 600 m.

Distribuição geográfica: *Caesalpinia echinata* é encontrada nativa no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 80):

- Alagoas (Tavares et al., 1975; Aguiar & Aoki, 1982).
- Bahia (Mattos Filho & Rizzini, 1968; Mello, 1968/1969; Mainieri, 1970; Mello, 1973; Rizzini & Matos Filho, 1974; Aguiar & Aoki, 1982; Lewis, 1987).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Mainieri, 1970; Aguiar & Aoki, 1982; Thomaz et al., 2000).
- Paraíba (Ducke, 1953; Azambuja et al., 1957).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954; Lima, 1957).
- Estado do Rio de Janeiro (Barroso, 1962/1965; Aguiar & Aoki, 1982; Maio et al., 1996; Schneider et al., 1997).
- Rio Grande do Norte (Tavares, 1960; Aguiar & Aoki, 1982; Freire, 1990; Carvalho et al., 1994).
- Sergipe (segundo Gilvane Viana Souza, da Universidade Federal de Sergipe).

Mapa 80. Locais identificados de ocorrência natural de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), no Brasil.

Aguiar & Aoki (1982) não encontraram pau-brasil nativo em Sergipe, mas segundo a professora Gilvane Viana Souza, da Universidade Federal de Sergipe, a ocorrência da espécie naquele Estado é muito rara, dando-se principalmente na Serra de Itabaiana.

O pau-brasil ocorre na costa norte do Estado de São Paulo, na divisa com o Estado do Rio de Janeiro (Nogueira, 1977). Vários autores citam o Ceará e até mesmo o Maranhão como área de ocorrência natural da espécie, mas naqueles Estados não existe o verdadeiro pau-brasil. No Ceará, é conhecido com esse nome vulgar a morácea *Maclura tinctoria* (ver Taiúva).

Luetzelburg (1922/1923) registra a ocorrência dessa espécie no Piauí, não confirmada por Castro et al., (1982); é pouco provável sua ocorrência naquele Estado, considerando-se evidências de natureza fitogeográfica e ecológica.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie clímax.

Características sociológicas: o pau-brasil ocupa o estrato médio da floresta. É árvore longeva, atingindo cerca de 300 anos de idade (Pesquisadores..., 1994).

Regiões fitoecológicas: *Caesalpinia echinata* é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (Veloso et al., 1991), denominada por Lima (1961) de Floresta Estacional Caducifólia Costeira. Também habita a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), chegando até as Matas das Dunas, em Natal, RN (Tavares, 1960; Freire, 1990

É uma espécie típica das restingas do Rio de Janeiro (Rizzini, 1979; Schneider et al., 1997). Encontra-se distribuída na faixa litorânea, de forma bastante reduzida e esporádica. Em Pernambuco e na Bahia, avança 50 a 75 km, respectivamente, da costa para o interior.

Recentemente, foi encontrado um núcleo remanescente em Vitória da Conquista, BA, a 200 km da costa; é a primeira vez que a espécie é localizada tão longe da costa brasileira (Pesquisadores..., 1994).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.500 mm em Pernambuco. No Planalto de Conquista, na Bahia, os índices pluviais são superiores a 750 mm (Mello, 1973).

Regime de precipitações: chuvas periódicas, concentradas no verão.

Deficiência hídrica: nula ou pequena, na faixa costeira da Bahia e áreas menores de Alagoas e Pernambuco; de pequena a moderada, na faixa costeira de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e partes do Rio Grande do Norte.

Temperatura média anual: 20,2°C (Vitória da Conquista, BA) a 26,2°C (Natal, RN).

Temperatura média do mês mais frio: 17,8ºC (Vitória da Conquista, BA) a 24,4ºC (Natal, RN).

Temperatura média do mês mais quente: 21,8ºC (Vitória da Conquista, BA) a 27,3ºC (Natal, RN).

Temperatura mínima absoluta: 7,3ºC (Vitória da Conquista, BA).

Número de geadas por ano: ausentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical: Af, Am, As, e Aw (no Planalto de Conquista, na Bahia).

Solos

O pau-brasil ocorre naturalmente nos tabuleiros do Pliopleistoceno do Grupo Barreiras (Veloso et al., 1991). Esses solos geralmente apresentam baixa fertilidade química natural, são bem drenados e apresentam textura que varia de arenosa a franca.

Sementes

Colheita e beneficiamento: sementes colhidas na quinta semana após a floração apresentaram germinação de 28% a 58%; enquanto as colhidas na sexta, sétima e oitava semanas apresentaram melhores resultados de germinação (80% a 100%) e vigor, caracterizando o ponto de maturidade fisiológica.

Na ocasião, ainda não havia ocorrido a deiscência dos frutos (Aguiar, 1997). Segundo o mesmo autor, o momento ideal para a coleta dos frutos de pau-brasil é no estágio de pré-dispersão, visualizado através da coloração, quando estes mudam de verde para castanho.

Em seguida, devem ser levados para ambiente ventilado, para abertura das vagens e extração das sementes.

Número de sementes por quilo: 1.980 (Santos, 1976) a 5 mil (Toledo Filho & Parente, 1988).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Todavia, para acelerar a germinação, recomenda-se imersão em água fria, por 24 horas.

Longevidade e armazenamento: as sementes de pau-brasil apresentam comportamento recalcitrante em relação ao aramazenamento. Sementes dessa espécie armazenadas em câmara fria (19ºC) após 150 dias apresentaram 10% de germinação, enquanto em câmara seca (19ºC), a germinação foi quase nula aos 60 dias (Aguiar & Barbosa, 1985).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno, grandes.

Giudice Neto et al. (1995) recomendam, como substrato para produção de mudas em tubetes, serragem de poda e proporções iguais de serrapilheira de pinus mais vermiculita, embora a presença de terra de subsolo tenha favorecido a germinação e o crescimento em diâmetro. Quando necessária, a repicagem pode ser feita 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 4 e 60 dias, após a semeadura. O poder germinativo varia entre 50% e 95%; a germinação atinge valores altos imediatamente após a colheita (Aguiar & Barbosa, 1985). As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 8 meses após a germinação.

Para Aguiar & Barbedo (1996), o crescimento de mudas de *C. echinata* é acelerado tanto pelo sombreamento sem elevação na temperatura (altura do caule), desde que o bloqueio da luz não ultrapasse 50%, como pelo sombreamento acompanhado por elevação na temperatura (altura e diâmetro do caule).

Associação simbiótica: as raízes do pau-brasil não associam-se com *Rhizobium* (Campelo, 1976; Faria et al., 1984a; 1984b; Montagnini, 1994; Oliveira, 1999).

Propagação vegetativa: a espécie se propaga, também, por estacas de raízes.

Características Silviculturais

O pau-brasil é uma espécie semi-heliófila, que tolera sombreamento; não é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: irregular, sem dominância apical, fuste curto, com tortuosidades, com ramificações desde baixo e presença de bifurcações. Apresenta desrama natural insatisfatória e necessita de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o plantio puro do pau-brasil, a pleno sol, não é recomendado. Contudo, nos plantios realizados em Rio Formoso, PE, apresentou intensa regeneração natural (Ledo, 1980).

Recomenda-se plantio misto, associado com espécies secundárias ou plantio em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas, em vegetação secundária e plantada em linhas. O pau-brasil brota da touça, após corte.

Outras características: Aguiar et al. (1995), estudando as exigências nutricionais do pau-brasil, utilizando-se de mudas com altura média de 30 cm, no espaçamento 2 x 3 m, concluíram que houve efeito significativo do nitrogênio (N) a 1% de probabilidade e da interação nitrogênio (N) *versus* potássio (K) a 5% de probabilidade no crescimento em altura e diâmetro das plantas.

Conservação de Recursos Genéticos

O pau-brasil era vendido para a produção de corantes destinados ao tingimento de tecidos. Para conter essa destruição, em 12 de dezembro de 1605, o soberano Felipe II, rei de Portugal e Espanha, assinou a primeira lei de proteção florestal brasileira, batizada de Regimento Pau-Brasil, proibindo a extração daquela madeira vermelha sem autorização real.

A lei vetou também o corte de árvores jovens de qualquer espécie e criou uma guarda de fiscalização. As razões dessas medidas, porém, não eram beneméritas. É que na época, o pau-brasil era o principal item da pauta de exportação da Colônia, seguido do açúcar e do ouro, e os portugueses não podiam permitir que ele se esgotasse.

De pouco adiantou a determinação real. Por isso, em 1843, o governo imperial proibiu o corte no Rio Grande do Norte e no norte da Bahia, embora nesses locais já não existisse quase nada para ser cortado (Costa & Oliveira, 1996).

Caesalpinia echinata está na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 1992), estando, também, em outras listas (Rizzini & Mattos Filho, 1986). Segundo Schneider et al. (1997), o pau-brasil está ameaçado de extinção nas restingas do Estado do Rio de Janeiro.

Explorado ostensivamente desde o descobrimento do Brasil, quando era encontrado com abundância, já em 1920 o pau-brasil era considerado raro, em conseqüência da devastação da Mata Atlântica. Segundo Bueno (1998), já em 1502, em alguns pontos do litoral nordestino, essa espécie só era encontrada a 20 km da costa.

Atualmente, restam, na sua área de ocorrência natural, pequenos fragmentos em alguns pontos do sul da Bahia, no Parque Nacional de Monte Pascoal, e na Reserva Ecológica do Pau-Brasil, em Porto Seguro; em Pernambuco e no Estado do Rio de Janeiro (entre Itaboraí e Macaé).

Em 1994, foi encontrado um núcleo populacional fora da área conhecida de ocorrência natural, na Chapada da Conquista, na Bahia. Nos outros estados, sua ocorrência é muito rara. Necessita-se estabelecer, com urgência, um amplo trabalho de conservação para a espécie, principalmente in-situ.

Crescimento e Produção

O pau-brasil apresenta crescimento lento e irregular (Tabela 71). A máxima produtividade volumétrica obtida nesses plantios foi 1,35 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, em Dois Vizinhos, PR, calculada por valores médio de altura e DAP.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-brasil é densa (1,00 a 1,10 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri, 1970).

Cor: o alburno e o cerne apresentam coloração laranja ou vermelho-alaranjada, uniforme, tornando-se vermelho-violáceo de reflexos dourados, com o tempo. A madeira, pardo-amarelada-clara, depois de cortada se torna vermelha (Ducke, 1953). No Estado de São Paulo, a madeira das árvores plantadas é amarelada (Nogueira, 1977).

Características gerais: superfície lustrosa e lisa ao tato; textura média; grã irregular ou reversa. Cheiro: madeira ligeiramente aromática.

Durabilidade natural: a madeira muito resistente a fungos e considerada incorruptível.

Outras características: a presença de anéis distintos possibilita a datação da espécie (Bressan-Smith et al., 1997).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: usada em construção civil, em ripa, caibro, tabuado; carpintaria, móveis, tornearia, mourões e em dormentes, com duração média de 20 anos.

Atualmente, sua madeira é muito utilizada na fabricação de instrumentos musicais, principalmente, na confecção de arco de violino, por apresentar muita flexibilidade. Embora em pequena escala, o pau-brasil ainda hoje é exportado para a Alemanha, para uso na fabricação de arco de violino.

A madeira do pau-brasil é indicada para o arco de violino, como a do abeto (*Picea* sp.) para o tampo da caixa de ressonância, e a do bordo ou sicômoro europeu (*Acer* sp.), quase exclusiva para as costas desse instrumento.

Energia: espécie altamente promissora na produção de energia (Paula, 1982), proporcionando lenha de boa qualidade (Nogueira, 1977).

Tabela 71. Crescimento de *Caesalpinia echinata* em experimentos em cinco Estados brasileiros.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Antonina, PR[1]	10	2,5 x 2,5	50,0	2,72	3,1	...
Cosmópolis, SP[2]	20	...	...	9,00	7,3	LVdf
Dois Vizinhos, PR[1]	10	2 x 2	87,5	4,87	5,7	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 4	31,2	4,20	3,6	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 2,5	25,0	4,33	3,0	LVdf
Moji Guaçu, SP[4]	7	2 x 2	...	4,79	7,0	LVAd
Moji Guaçu, SP[4]	7	3 x 3	...	4,27	7,9	LVAd
Rio de Janeiro, RJ[5]	7	4 x 4	96,0	2,68	3,8	...
Rio Formoso, PE[6]	12	2 x 2	56,0	5,50	7,0	LVAd
Santa Cruz de Cabrália, BA[7]	10	2 x 2	...	5,83	...	PVAd
Santa Cruz de Cabrália, BA[8]	14	2 x 2	...	8,00	9,7	PVAd
Santa Helena, PR[3]	9	4 x 3	40,0	4,25	3,6	LVef

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes; [1] Silva & Torres, 1992
[2] Nogueira, 1977.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[4] Aguiar, 1992.
[5] Almeida, 1943.
[6] Carvalho, 1987.
[7] Vinha & Pereira, 1983.
[8] MontagninI et al., 1994.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Matéria tintorial: o pau-brasil produz importante tintura, denominada brasil ou brasileto, cor de vinho, usada em tinturaria.

A tintura extraída dessa espécie foi muito utilizada na produção do corante vermelho brasiliana, que era empregado pelos europeus para tingir sedas, linhos e algodões, dando aos tecidos uma cor de brasa, entre o vermelho e o púrpura; a cor dos reis e dos nobres era difícil de se obter naquela época. Essa tintura era usada também no fabrico de tintas de escrever e ornamentos de manuscritos. Ela precedeu ao rouge usado como cosmético.

Esse corante era idêntico ao bresil produzido por *Caesalpinia sappan*, um corante que a Europa importava da Ásia, desde a Idade Média (National..., 1979). Utilizando-se de machados de pedra, os índios levavam cerca de 3 horas para derrubar uma árvore de pau-brasil (Conselho, 1999). Com a chegada dos portugueses e dos machados de ferro, o tempo de corte diminuiu para apenas 15 minutos.

Substância tanante: as favas dessa espécie dão cerca de 48% de tanino (Correia, 1978).

Medicinal: o pau-brasil apresenta propriedades medicinais, sendo o lenho adstringente, corroborante e secante, odontálgico e tônico (Correia, 1978). Recentemente, na Universidade Federal de Pernambuco, pesquisadores descobriram que essa espécie apresenta propriedades medicinais que podem combater alguns tipos de câncer (Costa & Oliveira, 1996).

Por sua vez, outras instituições já descobriram que o chá feito com as folhas é ótimo contra diabetes, e o pó da casca atenua as cólicas menstruais.

Paisagístico: espécie ornamental usada em paisagismo de parques, praças, jardins e em arborização urbana (Cesp, 1988; Soares, 1982; Lorenzi, 1992). É utilizada na arborização de Brasília, DF (Jacinto & Imaña-Encinas, 2000). A Lei Federal 6.607, de 7 de dezembro de 1978, declara o pau-brasil como árvore nacional do Brasil.

Reflorestamento para recuperação ambiental: para reconstituição de ecossistemas degradados. O pau-brasil depositou 2.907 $kg.ha^{-1}.ano^{-1}$ de folhedo num talhão puro no sul da Bahia, com a maior queda de folhedo entre setembro e janeiro (Vinha & Pereira, 1983; Vinha et al., 1985). No Estado de São Paulo, a maior deposição de folhedo ocorre de julho a agosto.

Principais Pragas

Principalmente ácaros (Vila & Flechtmann, 1970) e formigas-cortadeiras. Ataques de saúvas provocaram perdas de 25% das mudas em plantio experimental em Moji Guaçu, SP (Aguiar, 1992).

Espécies Afins

Entre as várias espécies de *Caesalpinia* Linnaeus, que ocorrem no Brasil, a sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Bentham) é a espécie mais próxima do pau-brasil, do qual se diferencia por apresentar frutos duas vezes maiores, sem acúleos, da mesma maneira que o resto da árvore.

Muito requisitada para fins ornamentais, essa espécie ocorre na Floresta Atlântica, principalmente nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo (Rizzini, 1971), mas é também assinalada em Alagoas e na Serra de Taquaritinga, numa altitude de 1.000 m, em Pernambuco (Lima, 1982), no sul da Bahia (Lewis, 1987) e na Serra de Baturité, no Ceará (Figueiredo & Barboza, 1990).

Existem, pelo Brasil afora, muitas espécies de outras famílias, confundidas com o pau-brasil, conhecidas por falsos paus-brasil. Entre essas, citamos o sobrasil (ver Sobrasil). Duas espécies muito confundidas:

- Uma leguminosa originária do sudeste da Ásia, principalmente na Índia, muito plantada na região litorânea do Nordeste, com o nome de tento-de-carolina ou pau-brasil, *Adenanthera pavonina* L. Essa espécie apresenta sementes vermelhas, lembrando uma pílula, daí o nome pelo qual é conhecida no Paraná, acácia-pílula.
- Uma leguminosa originária da região andina, da Bolívia até a Venezuela (*Caesalpinia spinosa*) (Killean et al., 1993; Marchiori, 1997; Pastor et al., 1997), conhecida por falso-pau-brasil, possivelmente a mais similar de todas, separa-se facilmente pelo exame da disposição dos folíolos, que são opostos, enquanto no verdadeiro pau-brasil são alternos. É comum a venda de mudas como se fossem do verdadeiro ou legítimo pau-brasil.

Na região litorânea dos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, é comum chamar de pau-brasil uma mirtácea *Eugenia multicostata*, que chama a atenção pelo colorido vermelho-intenso do tronco e dos ramos. São árvores realmente muito decorativas, ainda não aproveitadas no paisagismo nacional, mas destituídas de qualquer princípio corante.

Pau-Cigarra

Senna multijuga

Árvore (Morretes, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Flores e folhas (Morretes, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Pau-Cigarra

Senna multijuga

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Senna multijuga*, obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliatae (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Senna multijuga* (L. C. Rich.) H. S. Irwin & Barneby; Mem. New York Bot. Gard. 35 (2):492, 1982.

Sinonímia botânica: *Cassia multijuga* L. C. Rich.

Nomes vulgares no Brasil: acácia, no Amazonas e no Ceará; aleluia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; aleluia-amarela, caquera e piúna, no Paraná; aleluia-da-serra-do-mar, no Paraná e no Estado de São Paulo; amarelinha, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; amarelinho, no Paraná e no Estado de São Paulo; angico-branco, no Espírito Santo; árvore-da-cigarra; caaobi e cobi-preto, na Bahia; cabi, no Espírito Santo; canafístula, em Minas Gerais, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; canafrista, canela-paula-teixeira, cássia-aleluia, cigarreira, manduirana-de-folha-mole, pau-amendoim, pau-de-cigarra, pau-de-fava e pau-de-pito, no Estado de São Paulo; canjão, cássia-verrugosa e farinha-seca, em Minas Gerais; canudeiro, cássia-murici e fedegoso, no Estado do Rio de Janeiro; canudo-de-pito, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; carnaval; cássia, no Distrito Federal e no Estado do Rio de Janeiro; cássia-amarela, no Espírito Santo; cássia-multijuga, no Rio Grande do Sul; chuva-de-ouro, em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul; cobi, na Bahia e no Espírito Santo; copaiba-angelim e faveirinha-branca, na Amazônia; pau-cachimbo; pau-fava; e mari-mari-pequeno, no Pará.

Nomes vulgares no exterior: flor de maio e manicillo, na Bolívia.

Etimologia: *Senna* é nome antigo de planta medicinal; *multijuga* é porque as folhas apresentam grande número de jugas (foliólulos).

Descrição

Forma biológica: espécie caducifólia, arvoreta a árvore, com 2 a 10 m de altura e 20 a 30 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: curto, reto a levemente tortuoso. Fuste com até 5 m de altura.

Ramificação: irregular e estendida. Copa baixa, arredondada e irregular, com ramos jovens lenticelados.

Casca: com espessura de até 5 mm. A casca externa é cinza, lisa a levemente áspera, com manchas claras e com cicatrizes peciolares. A casca interna é verde-acastanhada.

Folhas: compostas, ráquis com até 30 cm ou mais de comprimento, com 18 a 44 pares de folíolos opostos, curto-peciolados, oblongos, discolores, mucronados no ápice com 1 a 3 cm de comprimento e 5 a 10 mm de largura, face superior glabra ou puberulenta, glândula claviforme a estipitada raqueal na base do ráquis, na primeira juga; pecíolo canaliculado com 0,5 a 2,0 cm de comprimento.

Flores: de tom amarelo-vivo ou amarelo-ouro, exuberantes e atraentes, perfumadas, com 4 cm de diâmetro, reunidas em panícula terminal múltipla de até 30 cm de comprimento, revestindo inteiramente a copa.

Fruto: legume reto, achatado lateralmente, castanho-escuro, deiscente, marginado, com 9,4 a 18,2 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura e numerosas lâminas transversais marrom-escuras, contendo 20 a 32 sementes (Maluf, 1991).

Semente: plana, lustrosa, compressas, unisseriadas, de coloração pardo-esverdeada, com 5 a 8 mm de comprimento por 1 a 1,5 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: Ribeiro & Lovato (1999) assinalaram, para essa espécie, um sistema misto de cruzamento, sendo detectada a endogamia biparental, com uma deficiência de heterozigotos.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de dezembro a abril, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; de janeiro a março, em Santa Catarina; de janeiro a agosto, no Estado do Rio de Janeiro, e de março a abril, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a agosto, no Rio Grande do Sul; de abril a setembro, em Minas Gerais; de maio a julho, no Paraná; de maio a setembro, no Estado de São Paulo; de julho a novembro, no Estado do Rio de Janeiro e de agosto a outubro, no Espírito Santo. O processo reprodutivo inicia a partir dos 4 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente, barocórica, por gravidade. A semente dessa espécie participa do banco de sementes do solo.

Ocorrência Natural

Latitude: *S. multijuga* ocorre desde 2°30' S no Pará a 28° S em Santa Catarina.

Variação altitudinal: de 5 m, no litoral das Regiões Sul e Sudeste a 2.000 m de altitude, no Estado do Rio de Janeiro (Luetzelburg, 1922/1923).

Distribuição geográfica: *Senna multijuga* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993) e no Brasil.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 81):

- Acre (Silva et al., 1989).
- Amazonas (Silva et al., 1989).
- Amapá (Silva et al., 1989).
- Bahia (Luetzelburg, 1922/1923; Veloso, 1946; Leão & Vinha, 1975; Fernandes & Vinha, 1984; Lewis, 1987; Lobão, 1993).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Lopes et al., 2000).
- Goiás (Araújo & Souza, 2000).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Vieira, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão, 1992; Carvalho et al., 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão & Araújo, 1994; Carvalho et al., 1995; Mendonça Filho, 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Pedralli et al., 1997; Rodrigues & Araújo, 1997; Brina, 1998; Bortoluzzi et al., 1999; Carvalho et al., 2000).
- Pará (Silva et al., 1989; Parrota et al., 1995; Salomão et al., 1997; Oliveira & Berg, 1999).
- Paraná (Occhioni & Hastschbach, 1972; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Inoue et al., 1984; Silva, 1985; Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Estado do Rio de Janeiro (Luetzelburg, 1922/1923; Veloso, 1945; Mello, 1950; Barroso, 1962/1965; Santos, 1975; Mello Filho & Laclette, 1984; Piña-Rodrigues et al., 1997).

- Rondônia (Silva et al., 1989).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Backes & Nardino, 1998).
- Santa Catarina (Citadini-Zanette & Boff, 1992; Paula & Alves, 1997).
- Estado de São Paulo (De Grande & Lopes, 1981; Baitello & Aguiar, 1982; Custódio Filho & Mantovani, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Custódio Filho, 1989; Nicolini, 1990; Custódio Filho et al., 1992; Maluf, 1992; Mantovani, 1992; Pastore et al., 1992; Tabarelli et al., 1993; Torezan, 1995; Primavesi et al., 1997).
- Tocantins (Araújo & Souza, 2000).
- Distrito Federal (Pereira et al., 1985; Filgueiras & Pereira, 1990).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Tabarelli et al., 1993) a secundária inicial ou clímax exigente de luz (Davide & Faria, 1997).

Características sociológicas: o pau-cigarra apresenta grande agressividade, ocorrendo na vegetação secundária como capoeirinhas e capoeiras, onde aparece abundantemente, formando, às vezes, uma vegetação homogênea.

Regiões fitoecológicas: *Senna multijuga* é encontrada naturalmente em várias formações florestais, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), onde é comum nas formações Aluvial, das Terras Baixas e Montana (Maack, 1968); na Floresta Estacional Semidecidual; na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), e na restinga (De Grande & Lopes, 1981; Mantovani, 1992).

Densidade: em àrea da Floresta Atlântica, no Estado de São Paulo, Nastri et al. (1992) encontraram oito árvores por hectare.

Clima

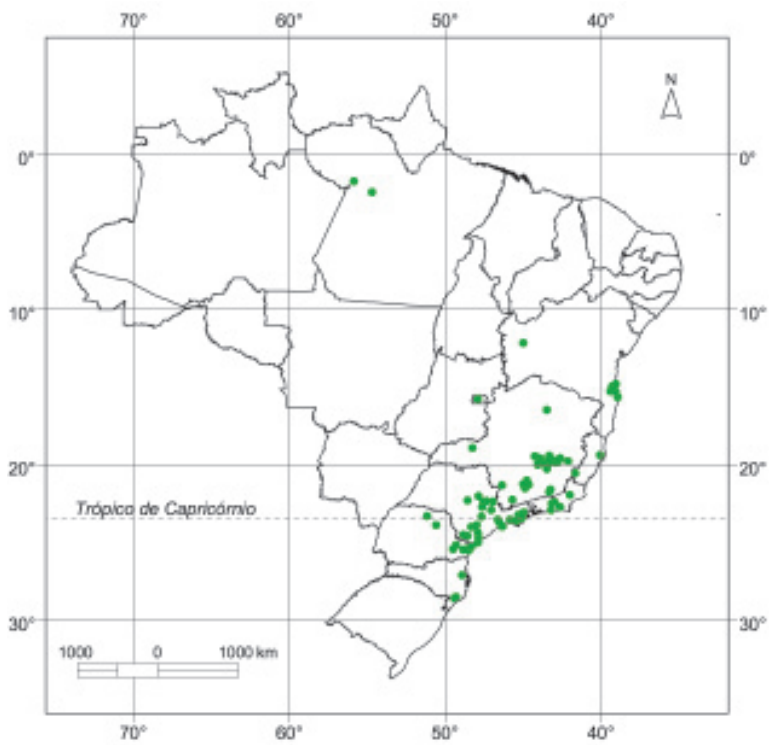
Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm em Minas Gerais e Estado do Rio de Janeiro a 2.700 mm no Estado de São Paulo.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas no Sul do Brasil (excetuando-se o norte do Paraná), e litoral do Estado de São Paulo e parte do litoral do Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na região litorânea, do sul da Bahia ao norte de Santa Catarina; de pequena a moderada, no Planalto Centro e Leste do Estado de São Paulo, no sul de Minas Gerais e no Pará; moderada, no norte do Espírito Santo, com estação seca com duração de até 3 meses, e de moderada a forte, no oeste da Bahia.

Temperatura média anual: 18,5°C (Ouro Preto, MG) a 26°C (Santarém, PA).

Temperatura média do mês mais frio: 13,9°C (Ouro Preto, MG) a 25,4°C (Santarém, PA).



Mapa 81. Locais identificados de ocorrência natural de pau-cigarra (*Senna multijuga*), no Brasil.

Temperatura média do mês mais quente: 21,7°C (Ouro Preto, MG) a 27°C (Santarém, PA).

Temperatura mínima absoluta: -3,5°C (Londrina, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; máximo absoluto de 7 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Senna multijuga pode crescer em solos úmidos com drenagem regular e em terrenos que se mantêm encharcados por períodos não longos (Kageyama et al., 1991). A espécie é muito comum nos solos arenosos da planície quaternária no litoral.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto deve ser colocado ao sol, para que se abra. A extração das sementes do fruto é feita manualmente, pois as sementes não se soltam do fruto.

Número de sementes por quilo: 64.000 (Jesus & Rodrigues, 1991) a 92.592 (Alcalay et al., 1988).

Tratamento para superação da dormência: semente com dormência tegumentar, sendo recomendados os tratamentos pré-germinativos: imersão em água a temperatura ambiente por 12 horas para embebição (Marchetti, 1984); escarificação química, com ácido sulfúrico, por 5 a 35 minutos (Ulhôa & Botelho, 1993); e imersão em água quente a 100°C fora do aquecimento, seguido de embebição por 24 a 48 horas (Ulhôa & Botelho, 1993).

Lovato et al. (1998) constataram diferentes graus de dormência entre sementes de duas populações de pau-cigarra.

Segundo esses autores, a variação intra-populacional no grau de dormência das sementes oferece condições para que a germinação no banco de sementes seja distribuída ao longo do tempo, o que pode ter um significado adaptativo.

Longevidade e armazenamento: as sementes do pau-cigarra mantêm a viabilidade por 60 dias em ambiente não controlado (Marchetti, 1984).

Segundo Lorenzi (1992), a viabilidade das sementes em armazenamento pode durar mais de 6 meses, chegando a germinar após 158 anos de conservação (Duarte, 1978).

Germinação em laboratório: maiores detalhamentos sobre a germinação das sementes dessa espécie podem ser encontrados em Maluf (1992).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada após 3 a 5 semanas do início da germinação.

Germinação: epígea, com início entre 10 a 40 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 94%) para sementes com superação de dormência e baixo (até 40%) para sementes sem superação de dormência.

As mudas atingem uma altura de 20 cm a partir de 4 meses, após a semeadura. Mudas de raiz nua apresentam bom pegamento no campo.

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie apresentam micorrizas arbusculares (Vasconcelos, 1982). Entretanto, ela não se associa com *Rhizobium* (Faria et al., 1984; Souza et al. 1994; Oliveira, 1999).

Propagação vegetativa: a espécie, também, se propaga por estacas caulinares.

Características Silviculturais

O pau-cigarra é uma espécie heliófila e medianamente tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: variável, bastante ramificado, com galhos laterais fortes, bifurcações e brotações desde a base. Apresenta desrama natural deficiente, sendo necessária a realização de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o pau-cigarra pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro; em plantio misto, visando tanto produção madeireira como recuperação de ecossistemas degradados, e em vegetação matricial arbórea, em faixas largas (4 m) abertas em capoeira alta (20 m) e plantado em linhas, apresentando considerável melhoria na sua forma. Brota após corte, não só do colo, como de várias alturas do tronco.

Melhoramento Genético

Lovato (1995), estabelecendo procedimentos para a eletroforese de isoenzimas de *S. multijuga*,

encontrou boa resolução de bandas para esterase (EST) e leucina amino-peptidase (LAP) em sementes e para os demais sistemas também em folhas.

O autor verificou variação intra-específica para enzima málica (EM), glutamato oxaloacetato-transaminase (GOT9), malato-desidrogenase (MDH) e fosfoglicomutase (PGM), inclusive dentro de progênies, o que evidencia algum grau de cruzamento.

Crescimento e Produção

O crescimento do pau-cigarra é rápido e a produtividade volumétrica máxima registrada em plantios foi de 15,55 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 86 meses (Tabela 72).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-cigarra é leve (0,45 a 0,51 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mello, 1950; Marchiori, 1997).

Cor: alburno de coloração castanho-clara; cerne castanho-escuro e nem sempre bem demarcado.

Características gerais: superfície pouco lustrosa; textura grossa. Sabor e gosto indistintos. Madeira pouco durável.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do pau-cigarra é usada localmente em construção civil, como esquadrias, estacas, forros e tabuados; é adequada para fósforos, móveis populares e mourões de baixa durabilidade.

Energia: produz lenha e carvão de qualidade razoável.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Matéria tintorial: a casca produz corante, muito usado em tinturaria.

Resina: extraída após ferimento do tronco.

Substâncias tanantes: da casca extrai-se tanino, usado em curtumes.

Alimentação animal: a forragem do pau-cigarra apresenta 13% de proteína bruta e 9% de tanino (Leme et al., 1994), sendo considerada uma forrageira sofrível.

Paisagístico: espécie muito usada em jardins (Rizzini & Mors, 1976; Soares, 1982; Soares, 1990) e arborização de rodovias e áreas urbanas de muitas cidades brasileiras, entre as quais Botucatu, SP (Sousa et al., 1990), Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990), Manaus, AM (Prance & Silva, 1975) e Santa Maria, RS (Santos & Teixeira, 1990).

Essa espécie é considerada uma planta ornamental de porte médio, com 5 m de altura da copa e 4 m de diâmetro da copa (Braga, 1976; Cesp, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o pau-cigarra é muito procurado por tatus, que fazem buracos na base do tronco, procurando ninfas de cigarras que ficam escondidas no solo para seu alimento.

Em Minas Gerais, as folhas, as flores e os frutos são fontes de alimento para o muriqui ou *Brachyteles arachnoides* (Mendonça Filho, 1996).

É recomendado para reabilitação de áreas de mineração de bauxita em Minas Gerais (Dias, 1982), podendo ser usado em solo alterado pela exploração do xisto (Carvalho, 1988) e para recuperação de solos degradados, na Serra do Mar.

Tabela 72. Crescimento de *Senna multijuga* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Colombo(c)[1]	5	8 x 8	100,0	5,06	8,0	...	CHa
Paranaguá(d)[1]	8	3 x 2	58,3	8,35	8,7	...	LVA
Ponta Grossa1	82 (e)	3 x 2	83,3	13,46	11,2	15,55	LVd
São Mateus do Sul[2]	1	2 x 2	...	1,28	...	...	Sapex
Toledo[1]	82 (e)	4 x 4	8,3	9,50	15,0	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVAP = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; Sapex = Solo alterado pela exploração do xisto; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em Grupo Anderson.
(d) Plantio em meia encosta, na face Norte.
(e) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Carvalho, 1988.

Essa espécie apresenta boa deposição de folhedo, dificultando o aparecimento de gramíneas invasoras.

Principais Pragas e Doenças

Pragas: nas praças e ruas de Curitiba, PR, 31% das árvores foram atacadas pela cochonilha *Ceroplastes grandis* (Trindade & Rocha, 1990).

Essa espécie é também suscetível à broca-do-tronco (Cesp, 1988).

Doenças: um fungo do gênero *Penicillium* promoveu 25% de danos nas sementes (Maschio et al., 1990).

Espécies Afins

Várias espécies de *Cassia* passaram a ser designadas como *Senna* (Irwin & Barneby, 1982). A diferença entre *Senna* e *Cassia* baseia-se no porte, na presença ou não de bracteolas e de nectários, nas características do androceu e do fruto.

Senna (K. Bauhin) P. Miller é um gênero com aproximadamente 250 espécies de distribuição pantropical, a maioria nas Américas, África e Austrália, e poucas espécies na Ásia e Oceania.

São descritas as seguintes subespécies e variedades do pau-cigarra: *Senna multijuga* subsp. *multijuga* var. *multijuga*; *Senna multijuga* subsp. *multijuga* var. *verrucosa* (Vog.) Irwin & Barneby; e *Senna multijuga* subsp. *lindleyana* (Gardner) Irwin & Barneby var. *lindleyana*.

Pau-D'alho

Gallesia integrifolia

Árvore
(Bela Vista do Paraíso, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
(Engenheiro Beltrão, PR)

Folhas (Londrina, PR)

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Pau-D'alho

Gallesia integrifolia

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Gallesia integrifolia* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Caryophyllales

Família: Phytolaccaceae

Espécie: *Gallesia integrifolia* (Sprengel) Harms; DC. Prodr. XIII. 2:8, 1849.

Sinonímia botânica: *Crataeva gorarema* Vell.; *Gallesia gorarema* (Vellozo) Moq.; *Gallezia guararema* (Vellozo) Caminhoá; *Gallesia scorododendron* Casar.

Nomes vulgares no Brasil: árvore-de-alho, catinga-de-gambá e pau-fedorento, em Minas Gerais; cebolão e gororema, no Paraná; cipó-d'alho; gereba e guarazema, em Alagoas; gorarema, imbirema e imburacema, no Espírito Santo; gorazema; guararema, em Minas Gerais, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; ibiracema, ibirarema e ubirarema, no Estado de São Paulo; ivirarema; jandiparama; jandiparanduba; muirarema e pau-d'alho-verdadeiro, na Bahia; pau-de-mau-cheiro; ubaeté; e ubirarema-pau-d'alho, em Pernambuco.

Nomes vulgares no exterior: ajo ajo, na Bolívia.

Etimologia: *Gallesia* é uma homenagem a Gallesio; *integrifolia* significa "folha inteira". Em tupi, essa espécie é chamada de ibirarema, que quer dizer, "árvore ruim", por causa do cheiro forte que ela exala.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 20 m de altura e 40 a 80 cm de DAP, mas podendo atingir no norte do Paraná e em Alagoas, até 30 m de altura e 100 cm ou mais de DAP, na idade adulta (Klein, 1985; Auto, 1998).

Tronco: reto, tortuoso ou inclinado, com sapopemas de regular tamanho na base. Fuste com até 15 m de altura.

Ramificação: dicotômica a irregular. Copa ampla, paucifoliada, com esgalhamento grosso e tortuoso.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é acinzentada a castanho-parda, lisa, levemente descamante. A casca interna é branco-palha levemente amarelada e esponjosa.

Folhas: simples, espiraladas, alternas, de consistência coriácea, lâminas ovadas a elípticas, com ápice acuminado, mucronulados e bases largas e agudas, nervos medianos espessados, com 8 a 18 cm de comprimento e 4 a 10 cm de largura; quando macerada, exala forte e característico odor de alho; pecíolo delgado, canaliculado, anguloso, glabérrimo, com 2 a 8 cm de comprimento.

Flores: pequenas, bege, com inflorescência em racemos amplamente paniculados, terminais e axilares de até 20 cm de comprimento, com forte cheiro de alho.

Frutos: sâmara com cálice persistente, de 2 a 4 cm de comprimento, frágil, achatado, séssil, de cor amarelo-esverdeada, reunido em cachos (Vidal, 1978b). Núcleo seminífero arredondado. Ala apical, de 1 a 3 cm de comprimento, transverso-venosa, oblonga, papirácea, com nervura ventral bem nítida.

Semente: uma por sâmara, de forma orbicular a oboval-orbicular, verticalmente comprimida, de 6 a 7 mm de comprimento por 5 a 6 mm de largura, fracamente tomentosa, com tegumento castanho-avermelhado levemente enrugado e com estrias longitudinais.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos (Morellatto, 1991).

Floração: de janeiro a junho, no Estado de São Paulo; em abril, na Bahia; de abril a junho, no Paraná e, de maio a julho, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a setembro, no Paraná; de junho a outubro, no Estado de São Paulo; de agosto a setembro, no Espírito Santo; em setembro, em Minas Gerais e, em outubro, em Mato Grosso do Sul.

O pau-d'alho não produz sementes todos os anos. Há árvores estéreis que não florescem nem frutificam (Heringer, 1947). O processo reprodutivo inicia entre 10 e 20 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 4° S no Ceará a 25°30' S no Paraná.

Variação altitudinal: de 20 m, litoral do Sudeste e do Nordeste a 1.100 m de altitude em Minas Gerais, no Brasil. A espécie atinge até 1.300 m de altitude na Bolívia (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Gallesia integrifolia* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993), e no Peru.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 82):

- Alagoas (Tavares et al., 1975; Campelo & Ramalho, 1989; Auto, 1998).
- Bahia (Alvim & Alvim, 1978; Fernandes & Vinha, 1984; Pinto et al., 1990).
- Ceará (Ducke, 1959; Parente & Queirós, 1970; Fernandes, 1990, 1992).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Jesus, 1997; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Silva Júnior et al., 1998).
- Mato Grosso do Sul (Assis, 1991; Pott & Pott, 1994; Souza et al., 1997; Romagnolo & Souza, 2000).
- Minas Gerais (Azevedo, 1962).
- Paraíba (Lima, 1982).
- Paraná (Hatschbach & Guimarães, 1973; Klein, 1985; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Roderjan, 1990a; Silva, 1990; Soares-Silva, 1992; Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Lima, 1970, Pereira et al., 1993; Auto, 1998).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães, 1951; Carauta & Rocha, 1988; Guimarães et al., 1988; Carauta et al., 1989; Piña-Rodrigues et al., 1997; Longo & Valente, 1999; Santos et al., 1999).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Nogueira et al., 1982; Cavassan et al., 1984; Matthes et al., 1988; Vieira et al., 1989; Nicolini, 1990; Maltez et al., 1992; Ortega & Engler, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Barbosa et al., 1997; Nóbrega et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: a posição do pau-d'alho, nos grupos ecológicos, é discutida por vários autores: espécie pioneira (Rodrigues, 1996), secundária inicial (Jesus, 1997) a secundária tardia (Piña-Rodrigues et al., 1997).

Mapa 82. Locais identificados de ocorrência natural de pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*), no Brasil.

Características sociológicas: o pau-d'alho é comum na vegetação secundária, em terrenos abertos, sendo particularmente freqüente na planície aluvial e no início de encostas situadas em solos férteis e mesmo em baixadas úmidas. Rebrota tanto que se torna invasora na floresta secundária. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Gallesia integrifolia* é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana, onde ocupa o estrato emergente da floresta (Maack, 1968).

No norte do Paraná, o pau-d'alho com a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) eram as espécies responsáveis pela fisionomia da floresta (Klein, 1985). A espécie é também encontrada na Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Leitão Filho, 1995a) e na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Soares & Ascoly, 1970; Guimarães et al., 1988).

Na Região Nordeste, ocorre nos encraves vegetacionais (Fernandes, 1992), nas serras cristalinas e nas serras sedimentares (Fernandes, 1990), onde ocupa o segundo estrato arbóreo.

Em Minas Gerais, é observada no domínio da Caatinga (Brandão & Gavilanes, 1994). Fora do Brasil, é encontrada na Bolívia, no Bosque Húmido e no Bosque Montano Estacional (Killean et al., 1993).

Densidade: no Estado de São Paulo, podiam ser encontrados até 20 exemplares dessa espécie por hectare (Nogueira, 1977). Atualmente, levantamentos fitossociológicos têm encontrado apenas uma árvore por hectare (Vieira et al., 1989).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.200 mm em Alagoas.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no Paraná e no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: moderada, com estação seca até 4 meses na Região Nordeste.

Temperatura média anual: 18,3°C (Telêmaco Borba, PR) a 26,6°C (Caucaia, CE).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5°C (Telêmaco Borba, PR) a 25,7°C (Caucaia, CE).

Temperatura média do mês mais quente: 21,2°C (Morro do Chapéu, BA) a 27,3°C (Caucaia, CE).

Temperatura mínima absoluta: -5°C (Telêmaco Borba, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 18 geadas, no Paraná, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa).

Solos

Gallesia integrifolia é indicadora de solos de elevada fertilidade química.
Aparece freqüentemente em Nitossolo Vermelho (terra roxa), sendo mais abundante em terrenos úmidos e em margens de rios. Prefere solos de boa fertilidade e com propriedades físicas adequadas, como bem drenados, profundos e com textura de areno-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore, quando maduros (pardacentos), antes que sejam dispersos naturalmente pelo vento. Após a colheita, os frutos devem ser secos a pleno sol e beneficiados manualmente.

Para facilitar o armazenamento e a semeadura, deve-se cortar a expansão alada da semente.
O processo de frutificação não ocorre todos os anos (Hess, 1981).

Número de sementes por quilo: 4.700 a 19.000 (Pásztor, 1962/1963).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência, mas recomenda-se a imersão dos frutos em água fria por 2 horas antes da semeadura, para acelerar e uniformizar a germinação (Durigan et al., 1997).

Longevidade e armazenamento: as sementes do pau-d'alho perdem rapidamente a viabilidade em ambiente de sala. Sementes armazenadas em sacos de papel e de plástico, mantidas em geladeira e em ambiente não controlado por 30, 60 e 120 dias, demonstraram manutenção da viabilidade com 30 e 60 dias e redução na capacidade germinativa com 120 dias de armazenamento (Silva & Oliveira, 1997).

Entretanto, sementes liofilizadas mantiveram integralmente o poder germinativo por 210 dias (Silva et al., 1992), o mesmo acontecendo com sementes fechadas a vácuo e mantidas em câmara fria (3°C e 90% de UR).

Germinação em laboratório: sementes de pau-d´alho, em laboratório, germinaram melhor em gerbox com vermiculita e sob condições de fotoperíodos de dias curtos (DC – 12 horas de luz / 12 de escuro) (Silva & Oliveira, 1997).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se fazer a semeadura em sementeira e depois repicar as plântulas em sacos de polietileno, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 4 a 6 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 8 a 90 dias após a semeadura. O poder germinativo é baixo em viveiro (10% a 50%) e alto em laboratório (70% até 100%) (Capelanes, 1981).

Para Durigan et al. (1997), a porcentagem de germinação é geralmente superior a 80%.
As mudas atingem porte adequado para plantio por volta de 4 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

O pau-d'alho é uma espécie heliófila, não tolera baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial com galhos finos, quando jovem. A desrama natural é boa, mas deve sofrer desrama artificial periódica (poda dos galhos) quando apresenta cicatrização regular.

Métodos de regeneração: o pau-d'alho pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, onde apresenta comportamento satisfatório, ou em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou no tutoramento de espécies secundárias e clímax (Kageyama et al., 1990). O pau-d'alho brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para sistemas silvipastoris, como árvore de sombra para o gado, pois os insetos não gostam de seu cheiro.

Conservação de Recursos Genéticos

Gallesia integrifolia está na lista das espécies que correm perigo de extinção no Estado de São Paulo, sendo sua conservação genética feita por populações-bases ex situ (Nogueira et al., 1982c; Siqueira & Nogueira, 1992).

Crescimento e Produção

O crescimento do pau-d'alho é bastante variável, de lento a rápido (Tabela 73). A produtividade volumétrica máxima registrada é 15,50 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 10 anos.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-d'alho é moderadamente densa (0,58 a 0,66 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: alburno pouco diferenciado, levemente mais claro do que o cerne. Cerne branco, levemente amarelado.

Tabela 73. Crescimento de *Gallesia Integrifolia* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	5	3 x 3	35,4	3,44	6,7	...	LVdf
Cosmópolis, SP[2]	20	...	...	15,00	25,8	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[1]	10	3 x 2	100,0	13,39	13,3	15,50	LVdf
Ilha Solteira, SP[3]	1	3 x 3	...	3,46	...	...	LVd
Mandaguari, PR[4]	1	2 x 1,5	94,4	1,86	...	...	LVdf
Mandaguari, PR[5]	4	2 x 1,5	77,0	4,11	5,5	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico.
(c) Dados fornecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Nogueira, 1977.
[3] Santarelli, 1990.
[4] Zelazowski, 1986.
[5] IAP (c).

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato e com brilho refletindo irregularmente; textura média a grossa; grã irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis na madeira seca, mas com cheiro característico de alho na madeira verde.

Durabilidade natural: baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos, quando exposta às intempéries.

Preservação: madeira bastante permeável às soluções preservantes, quando submetida a tratamentos sob pressão.

Outras Características

- O odor de alho desaparece quando a madeira seca.
- Apresenta estrutura laminada, com tecido esponjoso alternando com o lenhoso.
- As toras devem ser serradas logo após o corte, pois são suscetíveis ao ataque de fungos e carunchos, apodrecendo rapidamente.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de pau-d´alho é de uso restrito, devido às camadas de tecido conjuntivo que não permitem um acabamento uniforme (Mainieri & Chimelo, 1989).

Tem aplicação generalizada em construções rústicas (galpões e paióis), na construção civil, em casas de madeira, caixotaria, barcos, forro e revestimento; caixas de concreto, tábuas e sarrafos, construção temporária, embalagens leves, cangas para bois e artefatos semelhantes.

A madeira dessa espécie tinha pequeno uso até há bem pouco tempo, mas atualmente é empregada em substituição ao pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).

Energia: produz lenha de qualidade regular, queimando com dificuldade.

Celulose e papel: espécie adequada para este uso (Paula & Alves, 1997), principalmente quando se usa a madeira recém-cortada (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: presença pequena de cumarina na casca e no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Sabão: as cinzas, ricas em potassa cáustica, são usadas no fabrico de sabão doméstico, de coloração preta (Braga, 1976).

Alimentação animal: a forragem do pau-d'alho apresenta 12,76% de proteína bruta na primavera, atingindo até 22,45% no verão e 1,4 a 2,8% de tanino (Leme et al., 1994).

Medicinal: a casca do pau-d'alho é rica em glândulas produtoras de essência aliácea (Correa, 1952).

O chá das folhas é usado no combate à gripe (Campelo & Ramalho, 1989). As folhas, na forma de cataplasma, são indicadas no tratamento de tumor da próstata, para curar abcessos e aliviar dores reumáticas (Rodrigues, 1996).

Na medicina popular, o decoto das raízes, cascas e folhas é empregado em banhos contra reumatismo e no tratamento de úlceras (Campelo & Ramalho, 1989), sendo também vermífugo (Lopes, 1986).

O decoto das folhas é indicado como antiblenorrágico de efeito rápido e certo, vermífugo, anti-hemorrágico e antidartroso (Balbach, 1992).

Paisagístico: essa espécie é recomendada para arborização de parques, praças e jardins (Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a casca do pau-d'alho é apreciada por certos roedores, como a paca (*Agouti paca*). A espécie é, também, indicada para plantio em

áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992) e para recuperação de mata ciliar (Salvador & Oliveira, 1989).

O pau-d'alho se destaca ainda pelo grande potencial que oferece em reflorestamentos protetivos, pela facilidade de produção de mudas e pelo crescimento rápido. Essa espécie tem-se mostrado relativamente tolerante à chuva ácida (pH = 3,0), entretanto é sensível ao flúor (Tinôco et al., 2000).

Principais Pragas

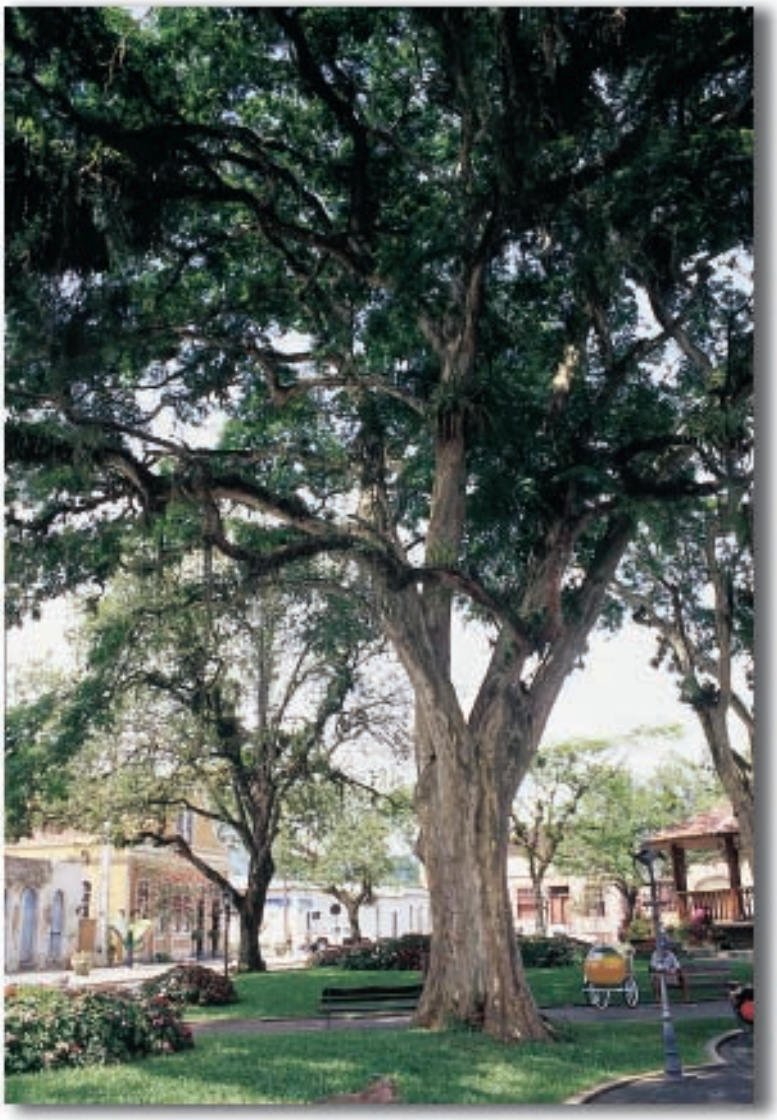
As sementes apresentam intenso ataque de carunchos.

Espécies Afins

O gênero *Gallesia* Casar., com uma só espécie distribuída no Brasil, Peru e Bolívia. Há outra espécie conhecida também por pau-d´alho (*Goldmania paraguensis*), com ocorrência no Pantanal Mato-Grossense.

Pau-Ferro

Caesalpinia ferrea var. *parvifolia*



Arborização urbana (Morretes, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
(Goiânia, GO)

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Var. parvifolia Var. leiostachya

Frutos

Flores

Pau-Ferro

Caesalpinia ferrea var. *parvifolia*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Caesalpinia ferrea* var. *parviflora* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae)

Espécie: *Caesalpinia ferrea* Martius ex Tulasne var. *parvifolia* Bentham; in Mart., Fl. Bras. 15(2):70, 1870.

Sinonímia botânica: *Caesalpinia ferrea* Martius ex Tulasne var. *leiostachya* Bentham; *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke

Nomes vulgares: giúna, no Espírito Santo; ibirá-obi; imirá-obi; imirá-itá; jucá e pau-ferro-da-mata, em Pernambuco; muirá-itá; muirá-obi; muirapixuma; mururé; pau-ferro-do-norte, no Rio Grande do Sul; pau-ferro-verdadeiro, na Bahia; peroba-sobro, no Espírito Santo; quebra-foice, no Estado do Rio de Janeiro; e quiriripiranga.

Etimologia: *Caesalpinia* é uma homenagem a Andrea Caesalpinio, botânico italiano; o termo *ferrea* é devido à alta densidade da madeira, lembrando o ferro; *parvifolia* vem do latim parvus, folium, com folhas pequenas, relativamente ao tamanho do caule.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 10 a 20 m de altura e 40 a 60 cm de DAP, atingindo até 35 m de altura e 150 cm de DAP, na idade adulta, em Pernambuco (Lima, 1961).

Tronco: geralmente curto e com bifurcações quando isolada, mas na mata, apresenta tronco reto e cilíndrico. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica, simpódica. Copa irregular muito ramificada, com folhagem miúda, de coloração verde-clara, que se sobressai ao marrom dos ramos.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é lisa, cinza, com manchas brancas irregulares, que contrastam com o fundo escuro do tronco, causando belo efeito decorativo.

A casca se renova anualmente, com tonalidade verde-escura. A casca interna é amarelo-clara, escurecendo em contato com o ar.

Folhas: compostas, duplo-pinadas, com 9 a 13 pinas e estas, com 18 a 32 folíolos (Rizzini & Mattos Filho, 1968), pequenos e glabros.

Flores: amarelas e brilhantes, pequenas, reunidas em panícula terminal de até 20 cm de comprimento.

Fruto: vagem de coloração preto-avermelhada, carnosa, indeiscente, lustrosa, chata, assimétrica, que ao amadurecer torna-se negra e chocalhante, porque as sementes se soltam dentro de cada lóculo na vagem. Fruto com 5 a 10 cm de comprimento por 2 a 4 cm de largura e 2 a 10 sementes.

Semente: possui formato oblongo, de ápice mais ou menos cuneiforme, de coloração marrom-escura (Andrade Junior, 1994). Apresenta rugosidade e estrias arqueadas, duríssimas, com 5 a 10 mm de comprimento por 4 a 6 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de outubro a maio, no Estado de São Paulo; de dezembro a fevereiro, em Pernambuco; em janeiro, em Minas Gerais, e em abril, no Estado do Rio de Janeiro. Plantado no Paraná, floresce de janeiro a março.

Frutificação: os frutos amadurecem de fevereiro a junho, em Pernambuco; de maio a dezembro, no Estado de São Paulo; de maio a outubro, em Minas Gerais, e de agosto a setembro, no Estado do Rio de Janeiro. Plantado no Paraná e no Rio Grande do Sul, frutifica de julho a setembro. O processo reprodutivo inicia aos 3 anos de idade, em plantios em sítios adequados.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade e zoocórica.

Ocorrência Natural

Latitude: 3º 50' S no Ceará a 21º10' S no Estado do Rio de Janeiro. A var. *leiostachya* chega até 23º S, no Estado do Rio de Janeiro.

Variação altitudinal: de 30 m, no litoral da Região Sudeste a 1000 m de altitude, na Bahia e em Pernambuco.

Distribuição geográfica: *Caesalpinia ferrea var. parvifolia* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 83):

- Alagoas (Auto, 1998).
- Ceará (Ducke, 1959; Fernandes, 1990; Martins et al., 1982; Paula, 1982).
- Bahia (Mello, 1968/1969; Lewis, 1987).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; kemori & Campinhos Junior, 1981).
- Minas Gerais (Heringer, 1947; Carauta et al., 1991).
- Paraíba (Ducke, 1953; Andrade Junior, 1994).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954; Tavares, 1959; Lima, 1961, 1964, 1970; Alcoforado Filho, 1993; Pereira et al., 1993).
- Piauí (Emperaire, 1984).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta et al., 1989; Bloomfield et al., 1997b; Piña-Rodrigues et al., 1997).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial.

Características sociológicas: o pau-ferro apresenta boa regeneração na floresta. É árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Caesalpinia ferrea* var. *parvifolia* é encontrada naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (Veloso et al., 1991); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica); na Caatinga/Mata-Seca (Fernandes, 1992), e nos brejos de altitude, em Pernambuco, onde ocupa o primeiro estrato arbóreo da floresta (Lima, 1961, 1964a).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 700 a 1.800 mm, na Bahia.

Regime de precipitações: chuvas periódicas, concentradas no verão ou no inverno.

Deficiência hídrica: moderada, com estação seca até 6 meses, na Bahia.

Temperatura média anual: 20,2ºC (Vitória da Conquista, BA) a 26,6ºC (Fortaleza, CE).

Temperatura média do mês mais frio: 17,8ºC (Vitória da Conquista, BA) a 25,7ºC (Fortaleza, CE).

Temperatura média do mês mais quente: 21,8ºC (Vitória da Conquista, BA) a 27,3ºC (Aracruz, ES / Fortaleza, CE).

Mapa 83. Locais identificados de ocorrência natural de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* var. *parvifolia* e *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya*), no Brasil.

Temperatura mínima absoluta: 7,3°C (Vitória da Conquista, BA).

Número de geadas por ano: ausentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw) e subtropical de altitude (Cwa) (ocorrência natural). A variedade *leiostachya* é plantada como ornamental em clima subtropical úmido (Cfa) e em clima temperado úmido (Cfb).

Solos

O pau-ferro ocorre naturalmente em várzeas úmidas, com drenagem boa e textura que varia de franca a argilosa. Em experimentos, tem crescido melhor em solos férteis, bem drenados e com textura de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos passam da cor verde para a marrom-escura, quase preta, quando amadurecem. São indeiscentes e, por isso, a colheita pode ser feita catando-se os frutos caídos em área limpa (Cândido, 1992).

A extração das sementes é feita manualmente, utilizando-se cassetete ou martelo para quebrar o fruto. É possível a utilização de uma máquina trituradora de grãos, adaptada para sementes arbóreas, para o beneficiamento mecânico dos frutos (Mello & Antonio, 1988). Para cada quilo bruto de frutos colhidos, as sementes representam apenas 1% a 5%.

Número de sementes por quilo: 4.500 (Carvalho, 1976) a 12.000 (Pásztor, 1962/1963).

Tratamento para superação da dormência: semente com dormência tegumentar variável, necessitando dos tratamentos pré-germinativos:

- Imersão em água quente fora do aquecimento com temperatura de 80°C, retirada da fonte de calor e deixada neste estado por 15 minutos (Grus et al., 1984).
- Imersão em ácido sulfúrico p.a. por 5 minutos (Andrade Júnior, 1994), ou em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos a 75% de pureza por 40 minutos (Capelanes, 1991).
- Escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos de imersão, com 92,91% de taxa de germinação (Souza et al., 1997).
- Escarificação mecânica, ou imersão em água ambiente por 12 horas para embebição (Marchetti, 1984)

Andrade Júnior (1994) recomenda para grandes quantidades de sementes, a escarificação em pedra abrasiva seguida de embebição em água durante 24 horas, sendo essa prática efetiva na obtenção de um satisfatório porcentua de germinação, sobrevivência e emergência de plântulas.

Longevidade e armazenamento: as sementes de pau-ferro são de comportamento ortodoxo ao armazenamento. As sementes dessa espécie apresentam, em média, 3,46% de cinzas, 8,09% de proteínas, 7,80% de amido e 3,30% de óleo,

sendo consideradas de bom potencial para armazenamento a médio ou a longo prazo, devido ao baixo teor de óleo (Biruel et al., 2000).

Sementes armazenadas em condições de ambiente não controlado mantiveram a viabilidade por 60 dias (Marchetti, 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 15 cm de altura e 9 cm de diâmetro (Andrade Júnior et al., 1996), ou em tubetes de polipropileno de tamanho grande.

Andrade Júnior et al. (1995) preconizam que a profundidade de semeadura para essa espécie deva ser em torno de 2,0 cm, podendo-se depositar as sementes tanto em posição hilo para baixo, como em posição natural ou de queda, sendo preferível esta última por ser mais fácil de se conseguir.

Quando necessária, a repicagem pode ser feita 2 a 3 semanas após a germinação ou quando as plântulas atingirem 5 a 7 cm de altura (Alcalay et al., 1988).

Germinação: epígea, com início entre 5 a 91 dias após a semeadura (Barbosa, 1982). Não sendo realizado o tratamento de superação de dormência recomendado, a germinação das sementes é irregular e demorada.

O poder germinativo geralmente é alto, até 95% para sementes com superação da dormência e baixo, até 45%, para sementes sem superação da dormência.

O tempo mínimo em viveiro é de 6 meses após a semeadura, e as mudas devem ser conduzidas a pleno sol (Andrade Júnior et al., 1996).

Cuidados especiais: a utilização da adubação mineral suplementada com o emprego do adubo orgânico 'orgamin' e doses de NPK apresentou um significativo incremento sobre o desenvolvimento das mudas dessa espécie na fase de viveiro (Mariano et al., 1991).

Associação simbiótica: as raízes do pau-ferro não associam-se com *Rhizobium* (Campelo, 1976; Faria et al., 1984a; 1984b).

Propagação vegetativa: o pau-ferro apresentou, pelo método de borbulhia, 68,3% de êxito e pelo método da garfagem, 38,3% de êxito (Gurgel Filho, 1959).

Características Silviculturais

O pau-ferro é uma espécie heliófila; não é tolerante a baixas temperaturas, quando jovem. Contudo, no plantio com mudas altas em locais frios, como no ambiente urbano de Curitiba, PR, mostra-se tolerante.

Hábito: geralmente apresenta acamamento parcial do caule, ramificação pesada e bifurcações desde a base. É conveniente o uso de tutores para a planta ficar ereta. Apresenta desrama natural insatisfatória, necessitando de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o pau-ferro pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com comportamento satisfatório em solo fértil, ou a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies de crescimento rápido, para favorecer a forma do fuste (Veiga, 1964). Brota da touça após corte, principalmente na fase jovem.

Crescimento e Produção

O crescimento do pau-ferro varia de lento a rápido (Tabela 74), atingindo produtividade volumétrica de até 17,20 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. O crescimento lento obtido em Campo Mourão, PR não pode ser explicado.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-ferro é muito densa (0,99 a 1,27 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mainieri, 1970).

Cor: o alburno e o cerne apresentam coloração arroxeada, quase preta, com estrias abundantes, mais claras, de cor castanho.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa, lisa ao tato, de aspecto fibroso característico; textura média e uniforme; grã revessa. Cheiro e gosto indistintos.

Durabilidade natural: boa, conservando-se perfeita por longos anos.

Trabalhabilidade: difícil. É considerada uma das madeiras mais duras para se serrar a esforço braçal. Como apresenta fibras revessas, é extremamente difícil de ser desdobrada, devendo ser faqueada.

Outras Características: a madeira do pau-ferro é empregada pelos ourives para a prova de ouro, já que resiste à água-forte (ácido azótico).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: usada em construção civil e naval em caibros, eixo, esquadrias, tacos, portas, mobiliário fino, e principalmente em faqueados.

Energia: produz lenha e carvão de boa qualidade (Nogueira, 1977). Apresenta teor muito alto de

Tabela 74. Crescimento de *Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* em experimentos no Paraná e no Estado de São Paulo

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	12	3x3	59,0	5,30	5,8	...	LVdf
Cianorte, PR[1]	...	3x3	91,7	6,76	7,4	...	LVd
Cosmópolis, SP[2]	20	...	...	10,70	16,0	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[3]	10	3x2	100,0	11,52	10,4	8,15	LVdf
Dois Vizinhos, PR[3]	14	2x2	100,0	12,50	14,0	17,20	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[4]	9	3x3	87,5	6,64	8,1	1,85	LVdf
Moji Guaçu, SP[5]	4	2x2	...	4,60	4,8	...	LVAd
Santa Helena, PR (c)[6]	11	4x4	82,0	9,73	14,2	4,55	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP[7]	22	...	...	17,15	16,4	10,55	LVd
Telêmaco Borba, PR[8]	8	2x2	94,9	7,58	7,5	4,80	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha.ano^{-1}$), calculado por valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho Distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho Distrófico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVef = Latossolo Vermelho Eutroférrico.
(c) Plantio comprobatório.
(d) Dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Nogueira, 1977.
[3] Silva & Torres, 1992
[4] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[5] Lima et al., 1990.
[6] Itaipu Binacional (d).
[7] Gurgel Filho et al., 1982.
[8] Speltz, 1968.

lignina e é considerada madeira excelente para produção de álcool, coque e carvão (Paula, 1980).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta bom teor de proteína bruta (Braga, 1976).

Apícola: as flores do pau-ferro são melíferas.

Medicinal: sementes e casca do pau-ferro são usadas na medicina popular, na forma de chá e de garrafadas, para emagrecer, como depurativo e para contusões (Barros, 1982).

Os frutos possuem diversas propriedades medicinais, principalmente no combate à anemia, às afecções hemoptísicas e pulmonares, e diabetes.

As raízes são usadas como antipirético e antidiabético. As cascas também são usadas como adstringentes e peitorais (Braga, 1976).

Paisagístico: a variedade *leiostachya* é muito empregada em paisagismo e arborização de praças e de ruas, devido à beleza de seu porte, que é acentuado pelos desenhos em tons claros e escuros que se formam na superfície do tronco (Soares, 1982; Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988; Lorenzi, 1992). É utilizada na arborização de Brasília, DF (Jacinto & Imaña-Encinas, 2000), e mesmo em cidades de clima frio, como em Curitiba, PR (Roderjan, 1989).

Reflorestamento para recuperação ambiental: para restauração de mata ciliar, em solos sem inundação.

Principais Pragas

Besouros da família Scolytidae, com danos leves na parte aérea (Macedo, 1985) e coleobrocas (Moraes & Berti Filho, 1974).

Espécies Afins

Caesalpinia ferrea Martius apresenta três variedades bem caracterizadas. A variedade ferrea (sinônimo: *Caesalpinia ferrea* var. *cearensis*), com ocorrência na Região Nordeste, é forma peculiar à Caatinga, onde é conhecida principalmente por jucá; a variedade *parvifolia*, descrita aqui, e a variedade *leiostachya* são características da Floresta Atlântica. Essa última variedade é espontânea no Estado do Rio de Janeiro (Ducke, 1953; Rizzini & Mattos Filho, 1968).

Essa última variedade é muito próxima da var. parvifolia, mas suas folhas têm 9 a 11 pinas e estas 12 a 20 folíolos.

Pau-Ferro-do-Sul

Myracrodruon balansae

Árvore (Corupá, SC)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Sementes
Fotos: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Folhas

Pau-Ferro-do-Sul

Myracrodruon balansae

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Myracrodruon balansae* obedece a seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Sapindales

Família: Anacardiaceae

Espécie: *Myracrodruon balansae* (Engler) D. A. Santin, Revista Brasileira de Botânica 14:133-145, 1991.

Sinonímia botânica: *Astronium balansae* Engler.

Nomes vulgares no Brasil: aroeirão, maracanã, pau-ferro e urundai, no Rio Grande do Sul.

Nomes vulgares no exterior: urunday, na Argentina, e urunde'y pichai, no Paraguai.

Etimologia: *Myracrodruon* vem de myra, bálsamo; já o termo *balansae* é em homenagem ao botânico Balansa, que durante 11 anos coletou material botânico de diversas espécies de plantas no Paraguai (Pott & Pott, 1994).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e excepcionalmente 130 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto a levemente tortuoso, com sapopemas na base do tronco. Fuste com até 8 m de comprimento, atingindo excepcionalmente até 15 m de altura.

Ramificação: racemosa, dicotômica. Copa rala e irregular.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza-escura, áspera e dura, com fissuras leves longitudinais e transversais, profundamente sulcado, subdividida em placas disformes.

A casca interna é bege, com tons róseos próximos da casca externa. Exsuda irregularmente seiva roxa e amarga.

Folhas: compostas, alternas, imparipinadas, com 13 a 22 cm de comprimento e 7 a 15 folíolos opostos, lanceolados, com 3 a 6 cm de comprimento por 1 a 2 cm de largura,

subcoriáceos, margem serreada, acuminada, discolores, com tonalidade laranja-avermelhada no início da primavera, e nervura lateral formando um engrossamento hialino; pecíolos subquadrangulares e muito finos. Quando macerados, os folíolos liberam uma resina incolor, com forte odor de terebintina.

Flores: geralmente unissexuais; os indivíduos masculinos produzem flores com cerca de 4 a 5 mm de comprimento e os indivíduos femininos produzem flores bem menores, 1 a 2 mm. As flores são amarelo-esverdeadas, agrupadas em panícula racemosa densiflora axilar, de 8 a 15 cm de comprimento ou em tirsos mais curtos que as folhas.

Fruto: drupa subglobosa, castanho-escura, pontiaguda, cerca de 3 a 4 mm de comprimento e 2,5 a 3 mm de diâmetro, com cinco sépalas espatuladas e persistentes, cerca de 4 a 5 mm de comprimento e 2 a 2,5 mm de largura, contendo uma semente.

Semente: de coloração amarelo-alaranjada, muito pequena, com listras membranáceas.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta polígama-dióica. A proporção de indivíduos masculinos e femininos é de 2:1.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de novembro a janeiro, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro, no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo tem início 15 a 20 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 24°50' S no Paraguai a 34°45' S na Argentina. No Brasil, essa espécie é encontrada de 27° S a 31°30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 50 a 410 m de altitude, no Rio Grande do Sul.

Distribuição geográfica: *Myracrodruon balansae* ocorre de forma natural no nordeste e no centro-oeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no sul e no nordeste do Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil (Mapa 84), essa espécie ocorre apenas no Rio Grande do Sul (Fleig, 1979; Reitz et al., 1983), distribuída em 25 municípios, da Região das Missões até Alegrete, na Região da Campanha (Vasconcelos et al., 1990).

Essa espécie ocorre de maneira mais esparsa até o Alto Uruguai, em Porto Lucena e em Alecrim, etc. (Backes & Nardino, 1998). Há citação dessa espécie em Bauru, SP (Nogueira, 1976), possivelmente tratando-se de *Astronium graveolens*.

Mapa 84. Locais identificados de ocorrência natural de pau-ferro-do-sul (*Myracroduon balansae*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial.

Características sociológicas: o pau-ferro-do-sul é comum na vegetação secundária. Em sua região de ocorrência natural, no Rio Grande do Sul, ele cresce como espécie dominante da vegetação ou formando bosques quase puros e descontínuos, conhecidos como pau-ferral (Longhi, 1987). O pau-ferro-do-sul é árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Myracrodruon balansae* é espécie encontrada na Estepe Arborizada, no Planalto Sul-Rio-Grandense, onde ocupa o estrato emergente e na Estepe Parque, no Planalto da Campanha Gaúcha (Veloso et al., 1991).

Fora do Brasil, essa espécie ocorre no Paraguai, no Chaco, freqüentemente associada com *Schinopsis balansae* (Lopez et al., 1987) e na Argentina, no Parque Chaqueño (Arboles ... , 1978).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 a 2.000 mm no Brasil. Na Argentina, a partir de 600 mm (Flinta, 1960).

Regime de precipitações: chuvas periódicas, com verão seco e inverno chuvoso.

Deficiência hídrica: pequena, no verão.

Temperatura média anual: 19°C a 23°C.

Temperatura média do mês mais frio: 14°C a 18°C.

Temperatura média do mês mais quente: 24°C a 26°C, no Brasil. Na Argentina e no Paraguai, de 20°C a 25°C (Flinta, 1960).

Temperatura mínima absoluta: -4,2°C (Santa Rosa).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 7; máximo absoluto de 20 geadas, no Rio Grande do Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa). No sul do Rio Grande do Sul começa, levemente, o clima mediterrâneo.

Solos

Myracrodruon balansae ocorre, naturalmente, em solos rasos litólicos de coloração escura, pedregosos, com afloramentos rochosos, medianamente profundos, de textura argilosa, típicos dos sítios com problemas de drenagem.

Em experimentos, essa espécie tem crescido melhor em solo de fertilidade química alta, com boa drenagem e textura argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita é feita diretamente na árvore, após mudança de coloração do fruto. Os frutos são levados para ambiente ventilado e as sementes são extraídas manualmente.

Número de sementes por quilo: 15.625 (Alcalay et al., 1988), ou 150.000 frutos frescos (Eibl et al., 1994).

Tratamento para superação de dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes do pau-ferro-do-sul são de comportamento recalcitrante (Eibl et al., 1994) e mantêm a viabilidade, armazenadas em ambiente não controlado e em câmara seca à temperatura ambiente, com umidade relativa de 50% por um período mínimo de 12 meses (Vasconcelos et al., 1988).

Germinação em laboratório: a melhor temperatura para germinação é 25°C e o melhor substrato é areia (Alcalay et al., 1986).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as mudas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grandes. A repicagem deve ser efetuada 5 a 10 semanas após a germinação.

Germinação: fanero-epígea (Santin, 1991), com início entre 4 a 34 dias após a semeadura. O poder germinativo é bastante variável, com grandes diferenças entre anos de coleta e entre árvores (15% a 96% em testes de laboratório); em viveiro: 40% a 70%.

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 9 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: mudas de raiz nua, com até 1 m de altura, apresentam bom pegamento no campo. Observou-se, no viveiro da Embrapa Florestas, em Colombo, PR, em substrato com elevado teor de alumínio, uma heterogeneidade entre as plântulas, atraso no crescimento e taxa considerável de mortalidade.

Características Silviculturais

O pau-ferro-do-sul é uma espécie heliófila; tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta acamamento do caule, desrama natural e cicatrização boa.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, dessa espécie é recomendado. Brota da touça, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Myracrodruon balansae vem sofrendo acelerada erosão genética, tornando-se uma espécie em risco de extinção.

Por sua incontestável importância econômica, um programa de preservação é urgente (Vasconcelos et al., 1990).

Crescimento e Produção

O pau-ferro-do-sul apresenta crescimento moderado, no Brasil (Tabela 75).

Na Argentina, é considerado de crescimento rápido, com produtividade volumétrica de até 18 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Gallo, 1977).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-ferro-do-sul é muito densa (1,10 a 1,25 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Schultz, 1953).

Cor: alburno amarelado. Cerne rosa-claro, quando recém-cortado, chegando ao vermelho, com veios mais escuros quando exposto ao sol.

Características gerais: textura fina e homogênea, marcadamente entrelaçada; grã crespa a oblíqua.

Durabilidade natural: apresenta grande durabilidade quando exposta na terra e na água.

Os postes, desde a época das missões jesuítas antigas, são testemunhas dessa durabilidade (Lopez et al., 1987).

Preservação: não necessita de tratamentos preservantes, sendo madeira muito difícil de impregnar.

Secagem: lenta, com estacionamento à sombra.

Trabalhabilidade: difícil. Madeira dura para serrar e pregar.

Outras caracteristicas: caracteres anatômicos da madeira dessa espécie podem ser encontrados em Moglia & Gimenez (1998).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do pau-ferro-do-sul, por ser resistente à flexão e ao choque, pode ser usada em construção geral, carpintaria rural, carroçarias, pisos, estacas para construção de pontes, dormentes, postes, palanques, mourões, tornearia ou objetos talhados.

Energia: produz lenha de boa qualidade, com poder calorífico de 4.500 kcal/kg (Celulosa Argentina, 1975).

Celulose e papel: espécie inadequada para esse uso.

Substâncias tanantes: o pau-ferro apresenta até 16% de extrato tanante na casca, com uso em curtume (Celulosa Argentina, 1975).

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados; restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração, e em revegetação para recuperação de solos fracos e erodidos.

Principais Pragas

A madeira recém-derrubada é atacada por coleobrocas.

Espécies Afins

Os caracteres utilizados para restabelecer o gênero *Myracrodruon* Freire Allemão são basicamente o fruto, do tipo drupa, com forma subglobosa, entre outros (Santin & Leitão Filho, 1991).

As espécies desse gênero foram subordinadas, anteriormente, ao gênero *Astronium* Jacq. *Myracrodruon* compreende duas espécies: *M. balansae* e *M. urundeuva* (ver Aroeira-Verdadeira).

Santin & Leitão Filho (1991) supõem que o Brasil é o centro de origem e dispersão do gênero. *M. balansae* é espécie muito próxima de *M. urundeuva*, da qual se separa facilmente por apresentar folhas com pecíolos, peciólulos e folíolos bastante delicados.

Tabela 75. Crescimento do *Myracrodruon balansae* em experimentos na Argentina e no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Argentina[1]	28	2 x 2	...	18,21	23,6	18,0	...
Corupá, SC[2]	4	4 x 3	91,6	2,79	4,7	...	CHa
Foz do Iguaçu, PR[3]	9	4 x 2,5	91,6	8,91	14,8	7,80	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP
(b) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
Fonte: [1] Gallo, 1977.
[2] Embrapa Florestas / Mobasa.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Pau-Jacaré

Piptadenia gonoacantha

Plantio (Cianorte, PR)

Flores (Carlópolis, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Folhas

Árvore (Antonina, PR)

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Pau-Jacaré

Piptadenia gonoacantha

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Piptadenia gonoacantha* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae).

Espécie: *Piptadenia gonoacantha* (Martius) Macbride; Contrib. Gray Herb. n. s. 59 : 17. 1919.

Sinonímia botânica: *Acacia gonoacantha* Martius; *Piptadenia communis* Bentham; *Piptadenia vulgaris* Bentham.

Nomes vulgares: angico, no Distrito Federal; angico-branco, camboeteiro, camoeteiro e serreiro, no Estado de São Paulo; caniveteiro e monjolo, em Minas Gerais; casco-de-jacaré, em Santa Catarina; icarapé, na Bahia; jacaré, em Minas Gerais, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo, jacarezeiro, no Paraná; e monjoleiro.

Etimologia: *Piptadenia* vem do grego piptein (cair) e aden (abundantemente); referência à caducidade das folhas; o termo *gonoacantha* também vem do grego gonia (ângulo) e acanha (acúleo), em referência aos acúleos sobre as arestas da casca (Burkart, 1979).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 8 a 20 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 90 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto, normalmente tortuoso, com cristas aculeadas, características, por toda a extensão. Fuste normalmente curto, ou com multitroncos, quando isolado; contudo, na floresta, atinge até 8 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, dicotômica. Copa irregular, estreita, umbeliforme, com acúleos nos ramos finos.

Casca: com espessura de até 5 mm. A casca externa, com cristas lineares longitudinais, interligadas por outras menores transversais,

lembrando, às vezes, o couro do jacaré, motivo pelo qual leva o nome popular; estão presentes, também, acúleos em maior ou menor quantidade, de até 2 cm de comprimento.

A casca externa é áspera nas árvores jovens, tornando-se rugosa ou fissurada com o envelhecimento. A casca interna é amarelada.

Folhas: recompostas, paripinadas, de 5 a 9 pares de pinas, com 26 a 46 pares de folíolos por pina (Klein, 1982); pecíolo caniculado com glândula verruciforme e deprimida no centro.

Flores: amarelas-bege, pequenas, reunidas em inflorescências axilares, em espigas de 5 a 9 cm de comprimento, podendo ser solitárias ou em grupos de 2 a 3 nas axilas superiores.

Fruto: legume não moniliforme deiscente, coriáceo, seco, plano, com margem reta, pardo, com 8 a 15 cm de comprimento e 1,7 a 2,5 cm de largura, com 4 a 10 sementes (Lima, 1985; Souza et al., 1990).

Semente: pardo-amarelada, plana, lisa, ovalada, sem endosperma, não alada, medindo, em média, 9 mm de comprimento por 8 mm de largura (Santos, 1976).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita

Vetor de polinização: principalmente pelas abelhas, destacando-se *Apis mellifera* (abelha-européia ou abelha-africanizada), *Melipona marginata* (manduri), *Melipona quadrifasciata (*mandaçaia), *Plebeia droryana* e *Plebeia remota* (mirins), *Plebeia saiqui* e *Scaptotrigona bipunctata* (tubuna), *Scaptotrigona depilis* (tubiba), *Scaptotrigona postica* (mandaguari), *Tetragonisca angustula* (jataí) (Cavalheiro & Ameixeiro, 1992; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993); borboletas e mariposas (Morelato, 1991) e os sirfídeos (Diptera: Syrphidae) (Arruda & Sazima, 1936).

Floração: de agosto a janeiro, no Distrito Federal; de agosto a fevereiro no Rio Grande do Sul; de setembro a janeiro, no Paraná; de outubro a janeiro, no Estado de São Paulo; de novembro a janeiro, em Minas Gerais e de dezembro a março, no Estado do Rio de Janeiro.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a setembro, no Paraná; de maio a outubro, em Minas Gerais; de junho a novembro, no Estado do Rio de Janeiro; de junho a dezembro, no Estado de São Paulo e de julho a agosto, no Distrito Federal.

O processo reprodutivo do pau-jacaré inicia a partir de 3 anos de idade, em plantios, em solos de fertilidade química elevada.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, por gravidade e anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 2º S no Pará a 28º50' S em Santa Catarina.

Variação altitudinal: de 10 m no litoral das Regiões Sul e Sudeste a 1.300 m de altitude em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Piptadenia gonoacantha* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 85):

- Bahia (Harley & Mayo, 1980; Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Thomaz et al., 2000).
- Goiás (Rosa et al., 1997).
- Mato Grosso (Felfili et al., 1998).
- Minas Gerais (Thibau et al., 1975; Strang et al., 1982; Caprara & Ventorim, 1988; Brandão et al., 1989; Campos & Landgraf, 1990; Gavilanes et al., 1990; Brandão & Magalhães, 1991; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão et al., 1993; Gavilanes & Brandão, 1994; Brandão et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Mendonça Filho, 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Rodrigues & Araújo, 1997; Ferreira et al., 1999; Carvalho et al., 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Mello, 1950; Guimarães, 1951; Barroso, 1962/1965; Laroche, 1978; Bloomfield et al., 1998).
- Paraná (Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Soares-Silva et al., 1992; Nakajima et al., 1996).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Burkart, 1979; Reis et al., 1992; Maas et al., 1998).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Nogueira, 1976; Baitello & Aguiar, 1982; Cavassan et al., 1984; Custódio Filho & Mantovani, 1986; Kageyama, 1986; Demattê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Morellato et al., 1989; Vieira et al., 1989; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Kageyama et al., 1991; Ortega & Engel, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Nave et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997; Almeida-Scabbia, 1998; Cavalcanti, 1998; Durigan et al., 1999; Toledo Filho et al., 2000).

- Distrito Federal (Pereira et al., 1990; Sampaio et al., 2000).

Lewis (1987) não menciona a ocorrência dessa espécie na Bahia. Backes & Nardino (1998) mencionam a ocorrência natural do pau-jacaré no Rio Grande do Sul; Castro et al. (1982), no Piauí, Silva et al. (1989), no Acre e no Pará, e Luetzelburg (1922/1923), no Ceará e no Rio Grande do Norte.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Davide & Faria, 1997; Nave et al., 1997; Rondon Neto et al., 1999), ou climax exigente de luz (Werneck et al., 2000) Entretanto, Leite & Takaki (1994), sugerem que essa espécie não se comporta como planta pioneira, mas que se trata de uma secundária inicial.

Características sociológicas: o pau-jacaré é comum na vegetação secundária: capoeira, capoeirão e floresta secundária. Invade terrenos abandonados. É espécie tipicamente gregária.

Regiões fitoecológicas: *Piptadenia gonoacantha* é encontrada naturalmente, sobretudo, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Terras Baixas e Submontana (Klein, 1979/1980; Roderjan & Kuniyoshi, 1998), e na Floresta Estacional Semidecidual, onde ocupa o estrato intermediário da floresta.

Na zona de contato da Floresta Ombrófila Densa com a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde é menos freqüente, e no Cerradão, onde é rara (Nave et al., 1997; Durigan et al., 1999).

Na região de Caratinguetá, SP, essa espécie ocorre na transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) (Cavalcanti et al., 1998).

Densidade: em levantamentos fitossociológicos realizados na Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais e no Estado de São Paulo, foram encontradas entre 3 a 18 árvores dessa espécie por hectare (Vieira et al., 1989; Toledo Filho et al., 2000; e Werneck et al., 2000).

Clima

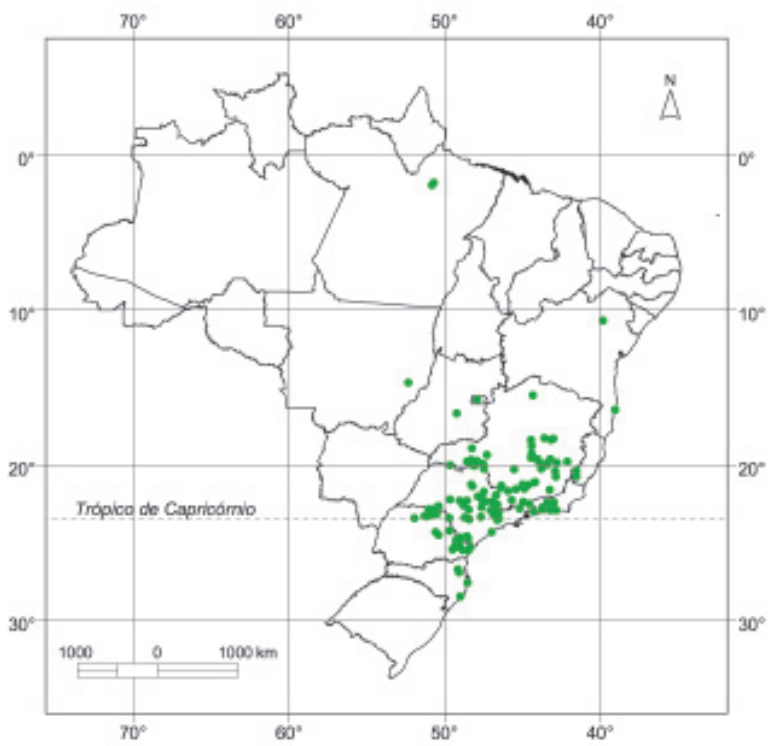
Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm na Bahia) a 2.000 mm nos Estados do Rio de Janeiro e do Paraná.

Regime de precipitações: chuvas distribuídas uniformemente, na Região Sul (excluindo o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão nas demais regiões.

Deficiência hídrica: moderada (no inverno), no sudeste de Minas Gerais e no norte do Paraná, com estação seca até 4 meses.

Temperatura média anual: 16,4°C (Maringá, PR) a 26°C (Itiúba, BA); comumente de 18°C a 22°C.

Temperatura média do mês mais frio: 12,3°C (Maringá, PR) a 21,1°C (Porto Seguro, BA).



Mapa 85. Locais identificados de ocorrência natural de pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), no Brasil.

Temperatura média do mês mais quente: 19,4°C (Maringá, PR) a 26,4°C (Angra dos Reis, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -5,5°C (Rio do Sul, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 12; máximo absoluto de 28 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical de altitude (Cwa e Cwb); subtropical úmido (Cfa) e temperado úmido (Cfb), em menor escala.

Solos

Piptadenia gonoacantha ocorre naturalmente em solos muito variados, desde os de baixa fertilidade química, pedregosos e os considerados imprestáveis até nos de boa fertilidade.

No sudeste do Estado de São Paulo, ocorre em solo de origem calcária (Gallão et al., 1998).

Em plantios, tem crescido melhor em solos de fertilidade química média a alta, com propriedades físicas adequadas, como bem drenados e com textura que varia de areno-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser colhidos quando mudam de coloração, devendo ser abertos em ambiente ventilado, onde as sementes são extraídas.

Número de sementes por quilo: 12 mil (Wasjutin, 1958) a 20 mil (Souza Cruz, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência, mas recomenda-se imersão em água por 30 a 36 horas, para embebição (Gallão et al., 1998).

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento, mantendo viabilidade curta (por até 6 meses) em ambiente não controlado.

Germinação em laboratório: a temperatura ótima de germinação para essa espécie está na faixa de 20°C a 25°C no escuro (Leite & Takaki, 1994).

Produção de Mudas

Semeadura: deve ser feita, de preferência, em sementeiras e depois repicar as mudas em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Recomenda-se a repicagem 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 4 a 34 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, até 98%; em média 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Associação simbiótica: as raízes do pau-jacaré associam-se com *Rhizobium*, formando nódulos coralóides e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984).

Em decorrência da baixa porcentagem de sobrevivência verificada em diversos plantios, recomenda-se a inoculação em viveiro, com estirpes específicas de *Rhizobium*, já disponíveis (Carvalho & Carpanezzi, 1982).

Características Silviculturais

O pau-jacaré é uma espécie heliófila e não tolera baixas temperaturas.

Hábito: variável e irregular, apresentando multitroncos e acamamento do caule. Osse (1958), ao analisar o comportamento de um povoamento dessa espécie, encontrou 41,3% das árvores com fuste único, 37,3% com bifurcação, 15,8% com quatro troncos, 0,9% com cinco troncos e 0,2% com seis troncos, na altura do DAP.

A desrama artificial não é exeqüível economicamente, para a obtenção de madeira para uso mais nobre (Veiga, 1964).

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, é recomendado. O pau-jacaré pode ser plantado em plantio misto, a pleno sol, associado com espécie de mesmo padrão de crescimento, para melhorar a forma do fuste, conforme plantio bem-sucedido com grevílea (*Grevillea robusta*) no norte do Paraná, e para proteção e tutoramento de espécies nativas secundárias-climaces, como por exemplo, o guarantã (*Esenbeckia leiocarpa*) (Pinheiro et al., 1982).

Brota com vigor da touça, após corte, podendo ser manejado pelo sistema de talhadia em vários cortes.

Sistemas agroflorestais: essa espécie pode ser utilizada em sistemas silviagrícolas, para sombreamento de cafezais (Correa, 1969), em arborização de culturas, barreiras e cercas vivas (Baggio & Carvalho, 1990).

Crescimento e Produção

O pau-jacaré tem crescimento rápido (Tabela 76), atingindo até 25 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ aos 8 anos de idade

ou 30,80 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ aos 11 anos. Prevê-se uma rotação de 6 a 8 anos para lenha e carvão, e 15 anos para madeira.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-jacaré é moderadamente densa (0,75 a 0,78 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Mello, 1950; Mainieri & Chimelo, 1989).

Massa específica básica: 0,54 a 0,58 $g.cm^{-3}$ (Silva et al., 1983).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, apresentando coloração bege, levemente rosada.

Características gerais: superfície lisa ao tato e ligeiramente lustrosa; textura grossa; grã irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: resistência média ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: madeira permeável às soluções preservantes, em tratamentos sob pressão.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie é encontrada em Mello (1950) e em Prates (1990).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de pau-jacaré pode ser usada localmente em acabamentos internos, armações de móveis, brinquedos, entalhes, embalagens, miolo de portas, painéis, construção civil em vigamentos, caibros, forros, tabuados de segunda categoria, em obras não expostas, e em mourões para cercas, mas com baixa durabilidade (Lelles, 1978).

Tabela 76. Crescimento de *Piptadenia gonoacantha* em experimentos no Sul e no Sudeste.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR[1]	5	4 x 4	100,0	8,66	10,5	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	8	4 x 2	50,0	10,65	17,2	9,65	LVdf
Cianorte, PR[2]	12	3 x 3	100,0	15,05	16,7	15,25	LVd
Colombo, PR(c)[2]	10	10 x 4	41,6	5,78	6,4	...	CHa
Dionísio, MG[3]	12	2 x 2	53,8	12,50	12,0	9,35	LVAd
Dois Vizinhos, PR[4]	10	2 x 2	76,0	9,29	11,3	8,85	LVdf
Dois Vizinhos, PR[5]	14	2 x 2	70,4	12,78	13,2	11,00[2]	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[6]	11	4 x 4	68,7	17,36	34,0	30,80	LVdf
Jaboticabal, SP[7]	4	2,8 x 2	90,5	6,90	7,6	6,30	LVd
Jundiaí, SP[8]	18	...	...	23,30	30,0	...	LVdf
Paraibuna, SP(d)[9]	7	...	...	9,30	18,5	...	LVd
Paranaguá, PR(e)[2]	7	3 x 1,5	91,7	11,63	14,2	...	LVA
Pinhão, PR[5]	10	2,5 x 2,5	83,3	11,28	12,0	8,50(*)	LVdf
Santa Barbara, MG[10]	18	2 x 2	69,6	...	...	5,15(**)	LVd
Santa Helena, PR[6]	8	4 x 3	93,3	12,82	22,5	24,65	LVef
Santa Helena, PR(f)[11]	10	3 x 3	50,0	16,08	25,9	...	LVef
Santa Helena, PR[6]	10	4 x 4	93,7	17,73	22,6	20,80	LVef
Telêmaco Borba, PR[12]	8	2 x 2	81,9	13,42	13,5	25,00	LVdf
Toledo, PR[2]	7	4 x 4	58,3	16,50	23,9	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; Lvd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico Alumínico; Lvad = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixa em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Plantio em sombra parcial.
(e) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(f) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional; (*) volume calculado pelos valores individuais de altura e DAP; (**) volume calculado pelos valores médios de altura e de DAP; metro estereo/ha.ano.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas / Werneck.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Mendes et al. (1982).
[4] Silva & Reichmann Neto, 1986.
[5] Silva & Torres, 1992.
[6] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[7] Fonseca et al., 1974.
[8] Andrade, 1961.
[9] Kageyama, 1992.
[10] Osse, 1959.
[11] Itaipu Binacional.
[12] Speltz, 1968.

Energia: madeira boa para lenha e carvão vegetal em siderurgia. Queima bem ainda verde. É considerada uma das melhores essências brasileiras para lenha e carvão.

O pau-jacaré possui algumas qualidades que o tornam preferido a outras madeiras nativas como facilidade para queimar, durabilidade da combustão, facilidade para rachar e durabilidade nos depósitos (Heringer, 1947). Poder calorífico da madeira de 4.622 a 4.962 kcal/kg (Silva et al., 1983).

Celulose e papel: espécie adequada para este uso. Comprimento das fibras de 0,83 mm e lignina com cinzas de 29,08% (Wasjutin, 1958).

Substâncias tanantes: o pau-jacaré apresenta rendimento em tanino na madeira de 7,1% e na casca de 11,4% (Gonçalves & Lelis, 2000), que é empregado em curtume.

Alimentação animal: a forragem do pau-jacaré apresenta 15,1% a 25% de proteína bruta (Gomes, 1977b; Leme et al., 1994) e 7% a 11% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: o pau-jacaré produz flores melíferas (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Bastos & Brandão, 1994), apresentando alto potencial apícola, com produção de néctar e pólen (Barros, 1960; Reis et al., 1992; Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993).

Paisagístico: espécie com atributos ornamentais (Cesp, 1988; Lorenzi, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o pau-jacaré tem sido utilizado tradicionalmente para recuperação de terrenos erodidos e de baixa fertilidade.

Essa espécie é também recomendada para restauração de mata ciliar, em solos não sujeitos a inundação (Salvador & Oliveira, 1989; Ribeiro & Ferreira, 2000).

O sistema radicial dessa espécie é profundo, permitindo obter água e nutrientes nos diversos horizontes do solo, explicando sua capacidade para viver em terras fracas (Heringer, 1947).

Em Latossolo Vermelho eutroférrico (Latossolo Roxo eutrófico) em Santa Helena, PR, observou-se sistema radicial superficial, com muitas árvores tombadas.

Principais Pragas e Doenças

Pragas: destacam-se como principais pragas do pau-jacaré:

- Besouros da família Scolytidae (Macedo, 1985).
- *Acanthoscelides clitellariu* (Coleoptera: Bruchidae) causando danos em sementes (Anjos, 1981).
- *Bruchus* sp. (Coleoptera: Bruchidae), causando danos nas sementes.
- *Chrysoprasis aurigena* (Coleoptera: Cerambycidae) larvas em galhos secos (Moraes & Berti Filho, 1974).
- *Temnopsis megacephala* (Coleoptera: Cerambycidae) larvas em galhos seco (Moraes & Berti Filho, 1974).

Doenças: a exsudação de goma, favorecendo o desenvolvimento do fungo orelha-de-pau. Este fungo deforma a árvore, conforme o ataque se manifeste apenas nos galhos ou desça até o tronco (Teixeira, 1951).

Espécies Afins

O gênero *Piptadenia* Bentham, atualmente com 12 espécies distribuídas nas partes tropicais e subtropicais da América do Sul, estende-se até a América Central (Lewis, 1987).

Burkart (1979) subdivide *Piptadenia gonoacantha* em duas variedades: *Piptadenia gonoacantha* (Martius) Macbride var. *gonoacantha* e *Piptadenia gonoacantha* (Martius) Macbride var. *inermis* Burkart.

A variedade *inermis* difere da variedade típica, pela ausência dos acúleos. *P. gonoacantha* é espécie próxima de *Parapiptadenia rigida* (ver Angico-Gurucaia), da qual se separa por apresentar ramos alados e râmulos estriados, com acúleos (Rizzini, 1971).

Laetia procera, da família Flacourtiaceae, é conhecida na Amazônia Brasileira com o nome pau-jacaré.

Pau-Marfim

Balfourodendron riedelianum

Frutos e folhas
Foto:Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Arnaldo O. Soares

Árvore (Teixeira Soares, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Pau-Marfim

Balfourodendron riedelianum

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Balfourodendron riedelianum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Rutales

Família: Rutaceae

Espécie: *Balfourodendron riedelianum* (Engler) Engler, Engler et Prantl, Natürl. Pflanzenf. 3. Abt. 4: 174, 1896.

Sinonímia botânica: *Esenbeckia riedeliana* Engler; *Helietta multiflora* Engler

Nomes vulgares no Brasil: farinha-seca, no Estado de São Paulo e em Santa Catarina; farinha-seca-branca; gramixinga; guamuxinga; guarataia; guataia; guataio; guatambu, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul; guatambu-branco, no Espírito Santo; guaximinga; marfim, na Bahia, no Paraná e no Estado de São Paulo; mucambo, pau-chumbo, pequiá-branco e pereiro-preto, na Bahia; pau-cetim; pau-liso e pequiá-marfim, no Estado de São Paulo; pequiá-mamão, em Santa Catarina; e pequiá-mamona.

Nomes vulgares no exterior: guatambu blanco, na Argentina, e yvyra neti, no Paraguai.

Etimologia: *Balfourodendron* é em homenagem ao escocês John Hutton Balfour (1808 a 1884) (Cowan & Smith, 1973); *riedelianum* é dedicado a Ludwig Riedel (1790 — 1861), botânico alemão que veio ao Brasil em 1821, na Expedição Científica de Largsdorff. Suas coleções encontram-se nos museus de São Petersburgo (Federação Russa), Gênova (Itália), Bruxelas (Bélgica), Berlim (Alemanha) e Rio de Janeiro (Brasil), cidade onde veio a falecer (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia. Presume-se que essa espécie apresenta diferentes ecótipos, pois freqüentemente são encontrados exemplares com folhagem durante a estação de descanso fenológico (Gartland & Salazar, 1992). Comumente com 6 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e cilíndrico, a levemente tortuoso. Fuste com até 15 m de altura.

Ramificação: racemosa. Copa larga e arredondada, por vezes irregular e achatada.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza a pardo-acinzentada, lisa a áspera, com numerosas lenticelas branco-amareladas, que se distribuem em fileiras longitudinais, apresentando pequenas concavidades com 2 a 3 cm de diâmetro, que se desprendem, tornando-se característica de grande importância na identificação da espécie. A casca interna é esbranquiçada, dura e com textura arenosa.

Folhas: compostas trifoliadas, de filotaxia opostas e decussadas; pecíolo de 3 a 12 cm de comprimento, as lâminas dos folíolos elípticas, subglabras, com 5 a 12 cm de comprimento por 2,5 a 4,5 cm de largura, chegando em regeneração natural a 20 cm de comprimento, sendo o central sempre maior que os laterais e com numerosos pontos pretos e domácias nas axilas.

Quando as folhas são expostas contra a luz, podem-se observar pontos translúcidos. Manchas fúngicas douradas, típicas, são freqüentes.

Flores: bissexuais, de coloração branco-amarelada, com 2 a 3 mm de comprimento, reunidas em panícula terminal de 5 a 10 cm de comprimento, muito ramificada. O ovário possui quatro carpelos, quatro lóculos, e duas séries de óvulos por lóculo.

Fruto: nucáceo ou diclesium (trissâmara), indeiscente, lenhoso, coriáceo, seco, com quatro asas grandes, verticalmente radiadas, semicircular, verde quando imaturo e amarelo a acinzentado quando maduro, de 25 a 5 mm x 20 a 25 mm, glabro, peso seco de 0,99 g (Silva & Paoli, 1996).

Semente: elipsóide, anátropa, bitegumentada, com testa negra, tégmen amarelado, hilo circular, homócromo em relação à testa, embrião espatulado e conteúdo de natureza lipídica acumulando-se nos cotilédones (Silva & Paoli, 1996). Mede até 9 mm de comprimento, 1 a 4 por fruto ou por aborto, podendo apresentar os lóculos vazios.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: provavelmente diversos insetos pequenos (Morellato, 1991).

Floração: de agosto a dezembro, no Paraná; de setembro a janeiro, no Estado de São Paulo; de setembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul; de outubro a janeiro, em Santa Catarina, e de março a abril, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a setembro, no Estado de São Paulo; em junho, no Rio Grande do Sul; de junho a outubro, no Paraná, e de novembro a dezembro, em Minas Gerais.

O processo reprodutivo inicia por volta dos 4 anos de idade, em plantios, em solo fértil, ou ao redor dos 15 anos de idade (Durigan et al., 1997).

Dispersão de frutos e sementes: os frutos do pau-marfim são disseminados pela ação do vento, apresentando uma grande dispersão (Eibl et al., 1990).

Ocorrência Natural

Latitude: 20º S em Minas Gerais a 29º 40' S no Rio Grande do Sul.

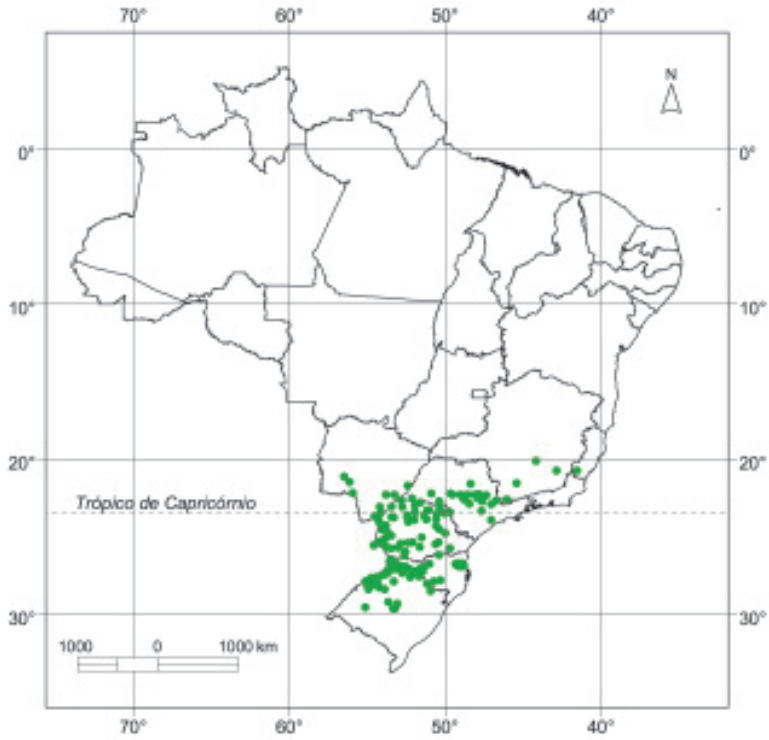
Variação altitudinal: de 70 m em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul a 1.100 m de altitude, em Santa Catarina.

Distribuição geográfica: *Balfourodendron riedelianum* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Arboles..., 1978; Martinez-Crovetto, 1963), e no Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 86):

- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Thomaz et al., 2000), no sul do Estado.
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1978; Leite et al., 1986; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Bernardo, 1997).
- Paraná (Paraná, 1968; Carvalho, 1980; Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Oliveira, 1991; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (Santa Maria, 1981; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Cowan, 1973; Reitz et al., 1978; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Nicolini, 1990; Durigan & Leitão Filho, 1995; Leitão Filho, 1995).

As citações da espécie para a Bahia (Mello, 1973; Pinto & Bautista, 1990; Pinto et al., 1990), segundo Pedrali (1995), estão equivocadas. A espécie que ocorre na Bahia é *Balfourodendron molle*, Ruschi (1950).



Mapa 86. Locais identificados de ocorrência natural de pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o pau-marfim é freqüente em capoeirão e na floresta secundária. Não raro, surge no meio da pastagem. É árvore longeva. Gonzales (1994) encontrou 480 plantas por hectare em regeneração natural, na Selva Misionera, na Argentina.

Regiões fitoecológicas: *Balfourodendron riedelianum* é encontrada, principalmente, na Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana, onde ocupa o estrato superior, e na Floresta Estacional Decidual.

Na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde é menos freqüente, atinge o sul do Paraná, e penetra até próximo a Curitiba, PR, no alto da Bacia do Rio Ribeira, na Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica (Paraná,1995).

Em Santa Catarina, ocorre como elemento raro e estranho no Vale do Itajaí, domínio da Floresta Atlântica (Reitz et al., 1978).

Densidade: em três áreas inventariadas da Floresta Estacional Semidecidual, o pau-marfim representou 16,8% da distribuição das essências de maior valor econômico, no Parque Nacional do Iguaçu, no Brasil, sendo superado pelas canelas (Paraná, 1968); 9,3% do volume comercial de madeira da selva oriental, no Paraguai (Lopez et al., 1987), e valores entre 5 a 23 exemplares por hectare em Misiones, Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Arboles... , 1990).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados oito indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.200 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, e moderada, com estação seca pouco pronunciada na Região Sudeste a até três meses no sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 16,2°C (Castro, PR) a 22,3°C (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais frio: 12,4°C (Castro, PR) a 18,7°C (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais quente: 20,4°C (Castro, PR) a 25,5°C (Foz do Iguaçu, PR).

Temperatura mínima absoluta: - 8,4ºC (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio, de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

O pau-marfim ocorre, naturalmente, em solos de fertilidade química alta, e em solos com propriedades físicas adequadas como, profundos, bem drenados, e com textura que varia de franca a argilosa. Contudo, tolera solos pedregosos e úmidos.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados no solo, quando passam da coloração verde para amarelo-cinza. Como o fruto é a unidade disseminadora, recomenda-se a retirada das asas por corte manual.

As sementes podem ser retiradas de dentro dos frutos (Amaral & Araldi, 1979), o que é trabalhoso.

Número de sementes por quilo: 5.600 (Amaral & Araldi, 1979) a 15.000 (Lopez et al., 1987). Contudo, é mais comum encontrar o número de frutos, que variam de 2.200 a 2.900 frutos (Wasjutin, 1958), no Brasil. Na Argentina, (Eibl et al. 1994) encontraram 2.052 frutos.

Tratamento para superação da dormência: recomenda-se colocar os frutos com as asas cortadas em água fria por 24 horas, para embebição.

O corte das asas permite melhor penetração da umidade. Capelanes (1991) recomenda escarificação mecânica e Eibl et al. (1994) estratificação.

Longevidade e armazenamento: frutos de pau-marfim, com faculdade germinativa inicial de 37%, armazenados em sacos de polietileno, em condições de ambiente não controlado e em câmara fria, aos 12 meses, apresentaram germinação de 7% e 31%, respectivamente (Carvalho, 1978). Eibl et al. (1994) consideram a semente do pau-marfim como de comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear dois frutos em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grandes. Independentemente do método de semeadura adotado, a repicagem é sempre realizada, pois germinam até quatro plântulas por fruto. A repicagem deve ser feita 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 27 a 150 dias após a semeadura. Dos frutos germinam 20% a 80%, em média 50%.

O crescimento das mudas em viveiro é lento, estando prontas para plantio por volta de 8 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: usar solo com matéria orgânica e fertilizantes.

Propagação vegetativa: enxertos realizados pelo método da borbulhia apresentaram 100% de êxito, mas pelo método da garfagem, a porcentagem de êxito foi de apenas 38% (Gurgel Filho, 1959).

Na Argentina, Niella et al. (1996) conseguiram bons resultados com micropropagação.

Características Silviculturais

O pau-marfim é uma espécie semi-heliófila (Lopez et al., 1987), ou esciófila (Ortega, 1995). Ainda que em seus primeiros estágios tolere sombreamento de intensidade média; medianamente tolerante ao frio, quando jovem. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas de até - 8ºC.

Hábito: apresenta crescimento monopodial na fase jovem, mesmo a pleno sol, constituindo fustes bem definidos. Os galhos são distribuídos em pseudo-verticilos.

A desrama natural é plenamente satisfatória em plantios mistos e razoável em plantios puros. Todavia, para se obter toras para laminação, recomenda-se poda dos galhos.

Métodos de regeneração: o pau-marfim pode ser plantado a pleno sol, em pequenos plantios puros, em áreas isentas de geadas, em solos férteis, com comportamento satisfatório; a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras, de crescimento inicial maior.

Veiga (1964) menciona o pau-marfim plantado em consorciação com o *Pinus taeda*, demonstrando crescimento médio regular, ou em vegetação matricial arbórea, em faixas de 2 a 3 m de largura abertas na vegetação secundária e plantado em linhas, em locais com ocorrência de geadas severas (sul do Paraná).

Sobrevive bem nesse sistema, embora com crescimento menor (Vale et al., 1974; Carvalho, 1982) do que nos sistemas de plantios acima descritos. O pau-marfim brota da touça, após corte.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Balfourodendron riedelianum está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná, categoria rara (Paraná, 1995). No Estado de São Paulo, sua conservação genética está sendo feita por populações-bases ex situ ou in situ nas reservas (Siqueira & Nogueira, 1992).

A grande heterogeneidade entre plantas, observada nos plantios, indica boas possibilidades de ganho com melhoramento genético.

Há grandes variações de crescimento entre as origens testadas pela *Embrapa Florestas* em vários locais, observando-se o melhor desempenho para Tenente Portela, RS e o pior desempenho para Teixeira Soares, PR.

Crescimento e Produção

O crescimento do pau-marfim é lento a moderado (Tabela 77). A maior produtividade volumétrica obtida em plantios foi 12 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ aos 26 anos (Garrido et al., 1982; Gurgel Filho et al., 1982d).

Higuchi (1978) elaborou equações volumétricas para volume comercial com e sem casca, para os municípios paranaenses de Foz do Iguaçu e Guaíra.

Para Machado (2000), o reflorestamento com pau-marfim é viável economicamente para taxas de juros menores do que 9% ao ano. Acima disso, deve-se estudar soluções alternativas para a melhoria do indicador RBC (relação custo/benefício).

Duas soluções melhoraram as estimativas: a doação de mudas pelo governo, ao invés da compra pelo fazendeiro, e o arrendamento da terra pelo fazendeiro, ao invés da compra desta.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-marfim é densa (0,80 a 0,90 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Labate, 1975; Mainieri & Chimelo, 1989; Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,69 a 0,73 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: alburno não nitidamente demarcado, de cor branca, levemente amarelada. Cerne branco-palha-amarelado, escurecendo para amarelo-pálido uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e medianamente lustrosa; textura fina; grã geralmente regular, às vezes irregular a reversa. Gosto levemente amargo e odor imperceptível.

Durabilidade natural: baixa resistência natural ao apodrecimento e ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: quando submetida a tratamento sob pressão, apresenta boa permeabilidade às soluções preservantes.

Secagem: moderada. Normalmente não apresenta defeitos na secagem ao ar. A secagem artificial deve ser lenta, para evitar empenamento e endurecimento superficial.

Trabalhabilidade: pode ser serrada e trabalhada, sem dificuldades. Apresenta fácil acabamento e colagem satisfatória.

Outras Características

- O pau-marfim apresenta grande semelhança com *Betula verrucosa* da Escandinávia e, nos Estados Unidos, é utilizado como substituto da madeira do *Acer* spp. em várias aplicações (Celulosa Argentina, 1975).
- A madeira do pau-marfim deve ser descascada, serrada e estaleirada logo após o corte da árvore, não podendo ficar ao relento, por ser muito suscetível ao ataque de fungos que a depreciam.
- Madeira com flexibilidade e tenacidade consideradas excelentes.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de pau-marfim é indicada para fabricação de móveis de luxo, partes internas na construção civil, como vigas, caibros, ripas, rodapés, forros, tacos e tábuas para assoalho e lambris; marcenaria, molduras e guarnições internas; cabos de ferramentas, compensados, chapas, lâminas faqueadas decorativas, peças torneadas; artefatos decorativos em geral, cutelaria, etc.

Segundo ensaios realizados pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo, essa essência foi considerada uma das melhores madeiras da nossa flora para o fabrico de hélices de avião (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Energia: produz lenha de qualidade variável.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 1,18 mm; lignina mais cinzas de 26,16% (Wasjutin, 1958).

Alimentação animal: a forragem do pau-marfim apresenta 22% de proteína bruta e 1,6% de tanino (Leme et al., 1994).

Tabela 77. Crescimento de *Balfourodendron riedelianum* em experimentos no Sul e no Sudeste do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Assis, SP[1]	7	3 x 2	...	4,52	5,9	...	LVAd
Campo Mourão, PR[2]	12	3 x 2	98,0	9,08	9,0	4,00	LVdf
Cascavel, PR[3]	10	3 x 2	94,0	9,71	9,9	4,90	LVdf
Cianorte, PR[2]	12	3 x 3	80,0	9,66	13,0	4,75	LVd
Colombo, PR (c)[2]	7	8 x 3	75,0	4,27	5,1	...	Cha
Dois Vizinhos, PR[4]	14	2,5 x2,5	79,6	13,19	13,0	8,00	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	6	4 x 2,5	83,3	4,01	4,3	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	3 x 3	56,2	6,03	7,9	1,05	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	4 x 4	93,7	8,93	9,0	1,85	LVdf
Irati, PR (c)[6]	7	3 x 1	53,6	3,08	3,3	...	PVAd
Jaboticabal, SP[7]	4	2,8 x 2	90,5	3,97	4,4	...	LVd
Laranjeiras do Sul, PR[8]	1	3 x 3	98,0	0,96	...	...	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[9]	6	3 x 3	94,0	4,77	4,9	...	LVdf
Luiz Antônio, SP[1]	7	3 x 2	98,8	8,66	8,3	6,90	LVAd
Paraibuna, SP (d)[10]	7	...	...	6,50	7,5	...	...
Paraibuna, SP (e)[10]	7	...	...	5,40	4,5	...	...
Paranaguá, PR[2]	6	3 x 2	95,2	5,14	4,0	...	Cha
Santa Helena, PR (f)[11]	5	4 x 2	38,8	4,21	3,4	...	LVef
Santa Helena, PR (g)[11]	5	4 x 2	58,3	3,12	2,4	...	LVef
Santa Helena, PR[5]	9	4 x 3	93,3	7,89	8,0	2,10	LVef
Santa Helena, PR (h)[12]	10	3 x 3	100,0	9,69	9,1	3,50	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP[13]	26	...	...	21,20	20,5	12,00	LVd
São Simão, SP[13]	14	...	97,4	10,96	9,6	9,40	LVdf
Telêmaco Borba, PR[14]	8	3 x 3	90,0	5,89	6,2	1,20	LVdf
Toledo, PR[2]	7	3 x 2	54,0	5,15	5,0	...	LVdf
Viçosa, MG (c)[15]	5	3 x 3	55,6	0,68	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$) calculado por valores médios de altura e de DAP.
(b) LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CH = Cambissolo Húmico alumínico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Plantio em sombra parcial.
(e) Plantio em sombra.
(f) Abertura de faixas em povoamentos densos de leucena (*Leucaena leucocephala*) e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(g) Abertura de faixas em povoamento de leucena e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(h) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Nogueira et al., 1982.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Embrapa Florestas / Ocepar.
[4] Silva & Torres, 1992.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Carvalho, 1982.
[7] Fonseca et al., 1974.
[8] Carvalho et al., 1987.
[9] Embrapa Florestas / Araupel.
[10] Kageyama, 1992.
[11] Zelazowski & Lopes, 1993.
[12] Itaipu Binacional.
[13] Gurgel Filho et al., 1982.
[14] Speltz, 1968.
[15] Vale et al., 1974.

Paisagístico: essa espécie é usada em arborização de praças e parques (Lorenzi, 1992; Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o pau-marfim é usado na restauração de mata ciliar, nos solos bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração.

Principais Pragas

Os insetos que atacam essa espécie são *Brenthus* e *Anchoragus* (Família Brentidae) e diversas espécies das famílias Scolytidae, Platypodidae e Cerambycidae.

Entre os danos que provocam, citam-se perfurações na casca, chegando até o câmbio e o alburno, onde formam galerias. Atacam árvores em pé (debilitadas por alguma causa) e recém-cortadas (Arboles ... , 1990). A cochonilha *Ceroplastes grandis* foi observada atacando 100% das árvores de pau-marfim em praças de Curitiba, PR (Trindade & Rocha, 1990).

Espécies Afins

Balfourodendron Mello ex Oliver foi descrita em 1877 e desde então tem sido considerada monotípica, com a única espécie *B. riedelianum*, bem conhecida por formar árvores que podem alcançar porte grande e prover madeira clara, esbranquiçada, de boa qualidade, geralmente denominada pau-marfim ou guatambu.

Rizzini (1971) mencionou um exemplar coletado em Rio do Sal, Município de Glória, no norte da Bahia, divisa com Pernambuco (latitude: 9º S), com folíolos e frutos duas vezes menores; provavelmente representaria uma segunda espécie raríssima desse gênero até agora monotípica, o que não se pode decidir por falta de flores.

Pedrali (1995), estudando a subtribo Pteleinae, incluindo trabalho de campo e ampla revisão de herbários, demonstrou que as populações restritas às caatingas do Piauí, do Ceará e da Bahia até o norte de Minas Gerais, tradicionalmente reconhecidas como *Helietta molllis* (Miquel) Kaastra (anteriormente *Esenbeckia mollis* Miquel), têm domácias e sâmaras em quatro asas, típicas de *Balfourodendron*, e devem ser transferidas para esse gênero, propondo-se *Balfourodendron molle* (Miquel) Pirani, comb. nov.

Segundo o mesmo autor, trata-se de espécie marcadamente alopátrica em relação à anterior e bem distinta pelo porte de arvoreta de 3 a 9 m, com folíolos sésseis, pétalas não unguiculadas e alas da sâmara com apenas 2 cm de comprimento.

Pau-Óleo

Copaifera trapezifolia

Árvore
Foto: Vera L. Eifler

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Fruto e semente
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Pau-Óleo

Copaifera trapezifolia

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Copaifera trapezifolia* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Copaifera trapezifolia* Hayne, Arzneik. 10: sub. t.23, 1827.

Sinonímia botânica: *Copaiba trapezifolia* (Hayne) Kuntze.

Nomes vulgares: capuva e copuva, em Santa Catarina; copaíba, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; copaúva, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; óleo, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul; óleo-amarelo; óleo-branco; óleo-copaíba e óleo-de-copaíba, no Estado de São Paulo; óleo-preto e óleo-rajado, no Rio Grande do Sul; e pau-d'óleo, em Pernambuco.

Etimologia: o termo *Copaifera significa* "o que traz a copaíba"; já o termo *trapezifolia é* porque as folhas apresentam forma de trapézio.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 10 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura em Pernambuco e 35 m de altura e 100 cm ou mais de DAP, na Região Sul, na idade adulta.

Tronco: reto (muitas vezes perfeito) e cilíndrico. Fuste com até 20 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica. Copa larga arredondada, umbeliforme, densa, com folhagem verde-escura intensa.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é acinzentada, normalmente com manchas brancas, áspera, com fissuras superficiais finas, dispostas longitudinalmente ou reticuladas, com marcas retilíneas transversais que representam as cicatrizes nas alturas das afixações dos pecíolos foliares. A casca interna é amarela-esbranquiçada.

Folhas: alternas, paripinadas e compostas, medindo até 7 cm de comprimento, com 5 a 9 pares de folíolos; folíolos com 0,5 a 1,5 cm de comprimento por 0,3 a 0,6 cm de largura, ovados a oblongos, subsésseis. Pecíolo de 0,3 a 0,5 cm de comprimento e glanduloso.

Flores: esbranquiçadas e pequenas, reunidas em racemos ou panículas axilares multifloras mais longas do que as folhas.

Fruto: legume unisseminado, obliquamente elíptico, com 3 a 4 cm de comprimento por 2 a 2,5 cm de largura, provido de ponta geralmente transformada em espinho.

Semente: escura, de 14 a 21 mm de comprimento por 10 a 14 mm de largura, aromática, envolta pelo arilo vermelho.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de dezembro a março, no Paraná; de fevereiro a março, em Santa Catarina e em março, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a janeiro, no Paraná (sendo a frutificação mais intensa de outubro a novembro); de agosto a novembro, no Estado de São Paulo e, de setembro a novembro, em Santa Catarina.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica. O pau-óleo é muito procurado, principalmente pela avifauna e por mamíferos pequenos, entre os quais o mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), que alimenta-se do arilo, dispersando a semente (Moraes, 1992).

Ocorrência Natural

Latitude: essa espécie é encontrada naturalmente em duas áreas disjuntas. A primeira, em Pernambuco, entre 7°50' S a 9° S, e a segunda entre 19°30' S em Minas Gerais a 30°15' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 10 m, no litoral da Região Sul a 1.000 m de altitude em Pernambuco.

Distribuição geográfica: *Copaifera trapezifolia* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 87):

- Minas Gerais.
- Pernambuco (Lima, 1961, 1964a, 1970; Pereira et al., 1993).
- Paraná (Dombrowski & Sherer Neto, 1979; Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães, 1988).
- Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983; Marchiori, 1997), no extremo nordeste do Estado.
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Steinbach & Longo, 1992).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Mainieri, 1973; Baitello et al., 1983/1985; Custodio Filho & Mantovani, 1986. Custodio Filho et al., 1992; Melo & Mantovani, 1994). Holdrige & Póveda (1975) mencionam a possível ocorrência dessa espécie na Costa Rica.

Mapa 87. Locais identificados de ocorrência natural de pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie clímax.

Características sociológicas: o pau-óleo é uma espécie co-dominante do estrato da floresta madura, apresentando boa regeneração natural em vários estratos.

Regiões fitoecológicas: *Copaifera trapezifolia* é espécie característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988), Submontana (Bigarella, 1978) e Montana.

Na Região Sul, essa espécie não ocorre na planície quaternária do litoral. Em Pernambuco, ela ocorre nos encraves vegetacionais, em matas serranas ou em brejos de altitude (Lima, 1961, 1964a), sendo componente do segundo estrato da floresta (Lima, 1961).

Densidade: em Santa Catarina, na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) podem ser encontradas de 10 a 15 árvores por hectare (Reitz et al., 1978).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 600 mm em Pernambuco a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na faixa costeira das Regiões Sul e Sudeste, e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, em Pernambuco.

Deficiência hídrica: nula nas Regiões Sul e Sudeste, e de moderada a forte, com estação seca até 6 meses, em Pernambuco.

Temperatura média anual: 18,7°C (Orleães, SC) a 26,5°C (Floresta, PE).

Temperatura média do mês mais frio: 14,2°C (Orleães, SC) a 26,5°C (Caruaru, PE).

Temperatura média do mês mais quente: 22°C (Sete Barras, SP) a 27,7°C (Floresta, PE).

Temperatura mínima absoluta: -5,8°C (Orleães, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; máximo absoluto de 10 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw) e subtropical (Cfa), no nordeste do Rio Grande do Sul e no sul do Estado de São Paulo.

Solos

O pau-óleo ocorre naturalmente em solos bem drenados e de textura, que varia de arenosa a franca-argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados maduros e ainda fechados, devendo a deiscência ser feita em ambiente ventilado. Após a deiscência, as sementes devem ser extraídas manualmente, para ficar livre do arilo.

A coleta de sementes no chão é a mais fácil e produtiva, mas pode ser impossível quando existem predadores.

Número de sementes por quilo: 560 a 670.

Tratamento para superação da dormência: o pau-óleo apresenta dormência causada pela deposição de cumarina no tegumento. No entanto, essa dormência é menos acentuada do que a da semente de *C. langsdorffii* (ver Copaíba), que necessita de embebição e lavagem em água fria por 48 a 72 horas como tratamento pré-germinativo.

Sementes encontradas nas fezes do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) apresentaram 100% de germinação em 7 dias, enquanto sementes sem tratamento, para superar a dormência, apresentaram apenas 85% de germinação após 26 dias (Moraes, 1992).

Longevidade e armazenamento: as sementes do pau-óleo mantêm a viabilidade por 1 ano, quando armazenadas em condições de ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno, grande.

Germinação: epígea, com início entre 10 a 30 dias, após a semeadura; é geralmente alta, acima de 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a germinação.

Associação simbiótica: as raízes do pau-óleo não associam-se com *Rhizobium* (Faria et al., 1984a, 1984b).

Características Silviculturais

O pau-óleo é uma espécie esciófila, que tolera sombreamento de intensidade moderada em vegetação matricial arbórea. É uma espécie medianamente tolerante às baixas temperaturas, suportando temperaturas de até -5°C, na relva.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, com galhos plagiotrópicos e depois ortotrópicos, com boa desrama natural.

Métodos de regeneração: o plantio puro a pleno sol é inadequado, sendo recomendado o plantio misto associado com espécies heliófilas de

rápido crescimento ou em faixas abertas na vegetação matricial arbórea e plantado em linhas. Essa espécie brota da touça, após o corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Atualmente, a ocorrência dessa espécie em Pernambuco é rara, devido à quase destruição da vegetação serrana.

Crescimento e Produção

O pau-óleo apresenta crescimento lento (Tabela 78).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-óleo é moderadamente densa (0,60 a 0,86 g.cm^{-3}), a 15% de umidade.

Cor: o alburno é de coloração bege-clara-rosada, e o cerne geralmente avermelhado-escuro.

Características gerais: superfície lisa a lustrosa, uniforme; textura média e uniforme; grã direita ou ondulada. Cheiro indistinto e gosto ligeiramente adstringente.

Durabilidade natural: madeira resistente à umidade e aos organismos xilófagos.

Preservação: apresenta poros preenchidos por óleo-resina, que reduz consideravelmente sua permeabilidade a produtos preventivos.

Outras características: segundo os madeireiros, existem as seguintes variedades de madeira: preta, rajada, amarela e branca, sendo as melhores a preta, a amarela e a rajada.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do pau-óleo é comumente usada em marcenaria em geral, móveis comuns e de luxo, lambris e laminados. Madeira especial para mastros de barco de pesca, implementos agrícolas, peças para carretéis e coronhas de fuzil.

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Outros produtos: do tronco são extraídos óleos essenciais.

Apícola: as flores do pau-óleo são melíferas, produzindo pólen e néctar (Steinbach & Longo, 1992).

Medicinal: a resina do pau-óleo é usada contra o reumatismo.

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para a reconstituição de ecossistemas degradados.

Espécies Afins

Copaifera trapezifolia, separa-se de *C. langsdorffii* (ver Copaíba) por apresentar folhas menores, sementes maiores e hábitat diferenciado (Klein, 1982).

Copaifera trapezifolia se assemelha superficialmente com *C. oblongifolia*, diferindo, principalmente, pelo número de folíolos e pelo tamanho do fruto (Dwyer, 1951).

Tabela 78. Crescimento de *Copaifera trapezifolia* em experimentos no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	Classe de solo (a)
Ibirama, SC(b)[1]	4	4,5 x 3	80,0	0,77	PVAd
Ibirama, SC(c)[1]	3	4,5 x 3	80,0	0,69	PVAd
Ibirama, SC(d)[1]	4	4,5 x 3	48,0	0,89	PVAd
Rolândia, PR[2]	5	3 x 2,5	29,0	1,82	LVdf

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(b) Plantio em linhas de enriquecimento em capoeirão.
(c) Plantio em linhas de enriquecimento em capoeirão (mudas de regeneração natural).
(d) Plantio em clareira de 25 x 50 m preparada com trator de esteira em mata primária explorada.
Fontes: [1] Dados fornecidos pelo Engenheiro Florestal Alexandre Vibrans.
[2] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.

Peroba-Rosa

Aspidosperma polyneuron

Plantio (Santa Helena, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
(Carlópolis, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Peroba-Rosa

Aspidosperma polyneuron

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Aspidosperma polyneuron* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Gentianales

Família: Apocynaceae

Espécie: *Aspidosperma polyneuron* Mueller Argoviensis; Mart. Fl. Bras. v.6, n.1, p.57, 1860.

Sinonímia botânica: *Aspidosperma dugandii* Standl.; *Aspidosperma peroba* Saldanha da Gama; *Aspidosperma venosum* Muell. Arg.

Nomes vulgares no Brasil: amargoso, guatambu-amarelo, pau-caboclo e peroba-verdadeira, na Bahia; pereiro e peroba-comum, em Minas Gerais; peroba, em Minas Gerais, no Paraná e no Estado de São Paulo; peroba-açu, peroba-mirim e perobeira, no Estado de São Paulo; peroba-amarela, na Bahia e no Estado de São Paulo; peroba-amargosa; peroba-branca; peroba-miúda; peroba-osso, no Espírito Santo; peroba-paulista; peroba-rajada; peroba-de-são-paulo; peroba-do-rio; perobinha; perova, no Paraná e no Estado de São Paulo; e sobro, no Espírito Santo e no Estado do Rio de Janeiro.

Nomes vulgares no exterior: acerillo, no Peru; carreto, na Venezuela; comulá, na Colômbia; palo rosa, na Argentina; e yvyra ro'mi, no Paraguai.

Etimologia: *Aspidosperma* descreve a morfologia da semente, que se acha rodeada por larga asa circular. O termo é formado pela aglutinação de aspis (escudo) e sperma (semente) (Marquiori, 1995); *polyneuron* significa muitas nervuras. O nome peroba-rosa vem da coloração rosada nos primeiros tempos após o beneficiamento.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 15 a 25 m de altura e 50 a 100 cm de DAP, podendo atingir até 50 m de altura e 390 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto ou levemente tortuoso. Fuste retilíneo, geralmente medindo 12 a 20 m, atingindo, excepcionalmente, 30 m.

Ramificação: cimosa, ramifica-se somente na parte superior do tronco. Copa alta, corimbiforme, densa, com râmulos trifurcados característicos, o que facilita sua identificação no meio das demais árvores, mesmo a longa distância.

Casca: grossa, com espessura de até 50 mm. A casca externa é cinzenta a castanho-grisácea, áspera, profundamente fissurada longitudinalmente.

A casca interna, ao ser raspada, apresenta um róseo muito intenso por dentro e a parte viva amarelada, da qual resultam dois estratos nítidos compondo a casca.

Folhas: simples, alternas, variáveis quanto à forma, oblongas a obovado-elípticas, algumas vezes lustrosas na face superior, com ápice arredondado e margem inteira, com até 8 cm de comprimento e 3 cm de largura; firmemente membranáceas ou subcoriáceas, as nervuras secundárias muito apertadas e paralelas.

Flores: tubulares branco-amareladas a creme, numerosas, pequenas, em curtas panículas terminais de 1 a 4 cm de comprimento, difíceis de serem vistas na floresta.

Fruto: folículo deiscente, elipsóide, séssil, geralmente achatado (às vezes atenuado na base), semilenhoso, com 2,5 a 6 cm de comprimento por 1 a 2 cm de largura, com uma crista mais ou menos proeminente, de coloração pardo-escura, densamente coberto de lenticelas bem visíveis, com 2 a 5 sementes por fruto.

Semente: elíptica, com 2 a 4 cm de comprimento por 8 a 10 mm de largura, provida de núcleo seminífero basal, do qual parte uma asa membranácea, parda.

As sementes são albuminosas e apresentam alta taxa de poliembrionia em sementes mais jovens (Souza & Moscheta, 1987).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: espécie provavelmente polinizada por mariposa (Morellato, 1991).

Floração: de setembro a janeiro, no Estado de São Paulo; em novembro, em Minas Gerais, e de novembro a dezembro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem em maio, em Minas Gerais; de junho a novembro, no Estado de São Paulo; de julho a setembro, no Espírito Santo e de julho a outubro, no Paraná.

Na Região de Bauru, SP, foram observados frutos durante quase todo o ano (Koch & Kinoshita, 1999).

Contudo, no Estado de São Paulo é comum haver anos sem frutificação, sendo produzidas grande quantidade de sementes apenas a cada 2 a 4 anos (Kageyama et al., 1991).

No Paraguai, a floração e a frutificação dessa espécie acontecem a cada 2 a 3 anos (Brack & Weik, 1993). O processo reprodutivo inicia por volta de 20 a 30 anos de idade (Durigan et al., 1997).

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 10º N na Venezuela a 25º50' S no Brasil, no Paraná. No Brasil, o limite Norte da peroba-rosa possivelmente dá-se a 9º S em Mato Grosso e pelo Leste a 11º30' S na Chapada Diamantina, BA. Rambo (1980) menciona como limite Sul para a peroba-rosa, o extremo noroeste do Rio Grande do Sul, na Mata do Rio Uruguai.

Variação altitudinal: de 25 m, no litoral do Rio de Janeiro (Nascimento et al., 1996), e 1.300 m de altitude, em Minas Gerais (Pedralli et al., 1997).

Distribuição geográfica: *Aspidosperma polyneuron* ocorre de forma natural no extremo nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no norte da Colômbia, no norte e no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), no Peru, no noroeste e no norte da Venezuela (Finol Urdaneta & Melchior, 1970).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 88):

- Bahia (Luetzelburg, 1922/1923; Soares & Ascoly, 1970; Mello, 1973; Pinto et al., 1990).
- Espírito Santo (Magnanini & Mattos Filho, 1956; Thomaz et al., 2000).
- Goiás.
- Mato Grosso (Chimelo et al., 1976; Fachim & Guarim, 1995; Morais & Guarim Neto, 2000; Pasa & Guarim Neto, 2000).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Brandão & Brandão, 1995; Brandão et al., 1995; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Bernardo, 1997; Pedralli et al., 1997; Brina, 1998).
- Paraná (Paraná, 1968; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Inoue et al., 1984; Souza & Moscheta, 1987; Galvão et al., 1989; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Oliveira, 1991; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Kinupp et al., 1998).

- Estado do Rio de Janeiro (Nascimento et al., 1996).
- Rondônia.
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Assumpção et al., 1982; Kageyama, 1986; Dematteê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Vieira et al., 1989; Grombone et al., 1990; Nicolini, 1990; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Costa & Mantovani, 1995; Durigan & Leitão Filho, 1995; Durigan et al., 1996; Rozza & Rodrigues, 1996; Nave et al., 1997; Toledo Filho et al., 1997; Koch & Kinoshita, 1999; Nóbrega et al., 2000; Toledo Filho et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan et al., 1996) ou clímax tolerante à sombra.

Características sociológicas: a peroba-rosa apresenta regeneração natural satisfatória sob o dossel, ocorrendo em todos os estratos na floresta, com a mesma importância relativa, chegando a formar agrupamentos densos, perobais, que outrora cobriam áreas extensivas, (atualmente diminuídas pela exploração intensiva), permitindo a extração de até 400 m^3 de peroba por alqueire (Facchini, 1970).

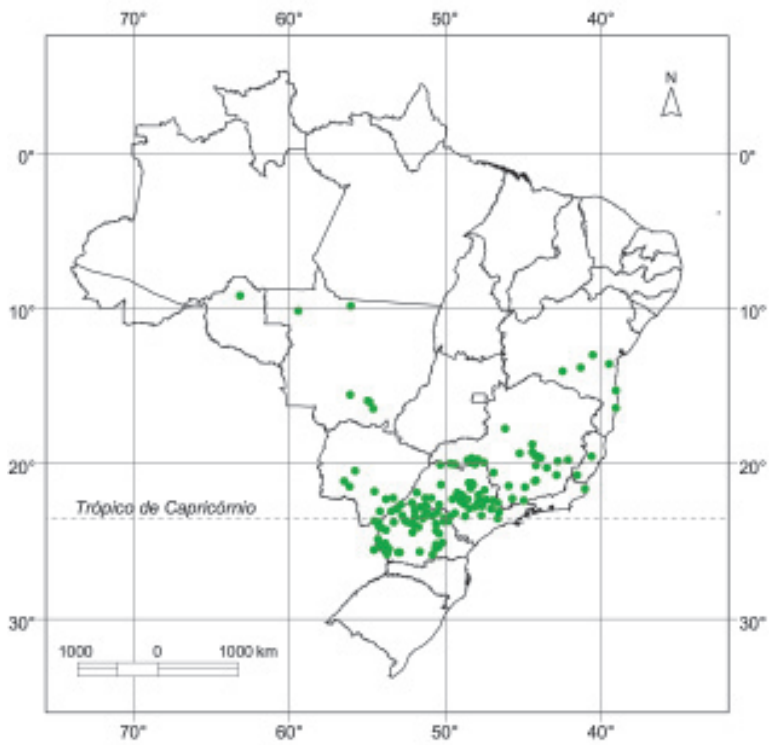
No estrato superior, os indivíduos apresentam-se com distribuição aleatória, enquanto nos estratos inferiores ocorrem agregados (Durigan et al., 1996). Não ocorre em pastos ou em terrenos abertos. É árvore longeva, podendo ultrapassar 1.200 anos de idade.

Regiões fitoecológicas: *Aspidosperma polyneuron* é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual, na formação montana e submontana (Veloso et al., 1991).

A floresta situada em solos provenientes do Arenito Caiuá, do oeste e do noroeste do Paraná e do sudeste de Mato Grosso do Sul, era visivelmente dominada por *A. polyneuron*, que perfazia aproximadamente 30% a 60% da cobertura do estrato emergente (Leite et al., 1986).

Nas florestas situadas em terra roxa estruturada, no norte do Paraná, *A. polyneuron* desempenhava papel relevante, dominando de forma evidente, constituindo, não raro, de 60% a 80% da cobertura do estrato emergente (Klein, 1985).

Essa espécie é encontrada, também, na Floresta Estacional Decidual; na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica) no extremo noroeste de Mato Grosso (Chimelo et al., 1976); em menor escala na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) no sul do Paraná, onde é rara (Galvão et al., 1989); esporadicamente no domínio da Caatinga, em Minas Gerais (Brandão & Gavilanes, 1994), no Pantanal Mato-Grossense e nas matas de tabuleiro (Nascimento et al., 1996).



Mapa 88. Locais identificados de ocorrência natural de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), no Brasil.

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado à margem do Rio do Peixe, no Estado de São Paulo, foram encontradas entre 6 a 36 árvores por hectare (Vieira et al., 1989; Toledo Filho et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 850 mm na Bahia a 2.400 mm em Mato Grosso.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas no centro-sul do Paraná e no sul da Bahia, e principalmente periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, no centro-sul do Paraná e no sul da Bahia, a moderada, com estação seca até 5 meses de duração no Estado de São Paulo, na Bahia e no centro-oeste de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 17,6°C (Ponta Grossa, PR) a 25,6°C (Cuiabá, MT).

Temperatura média do mês mais frio: 13,5°C (Ponta Grossa e Telêmaco Borba, ambas no Paraná) a 22°C (Cuiabá, MT).

Temperatura média do mês mais quente: 21,4°C (Ponta Grossa, PR) a 27,4°C (Cuiabá, MT).

Temperatura mínima absoluta: -6°C (Ponta Grossa, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 9; máximo absoluto de 22 geadas, no Paraná.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Am e Aw); subtropical úmido (Cfa), no norte e no noroeste do Paraná; temperado úmido (Cfb), menos freqüente, no centro-sul do Paraná e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

A peroba-rosa atinge grande porte em Latossolo Vermelho distroférrico (Latossolos férteis) e em Nitossolo Vermelho eutroférrico (Terra Roxa estruturada), provenientes da decomposição do basalto e do diabásio.

Nos solos mais fracos, como os de origem arenítica e nos espigões mais secos, ela atinge porte menor. Ocorre em solos bem drenados e de textura areno-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da peroba-rosa dispersam suas sementes quase imediatamente após a modificação da coloração do verde para o marrom-escuro e devem ser coletados antes da dispersão, para evitar a perda de sementes.

A coleta dos frutos geralmente é trabalhosa, devido à altura das árvores, sendo necessário o uso de cinto de segurança e esporões para subir à copa da árvore, procedendo-se assim a coleta com o uso de podões ou ganchos metálicos (Hess, 1981).

Após a coleta, os frutos são postos em ambiente ventilado, para a deiscência e extração das sementes.

Número de sementes por quilo: 3.600 a 14.000 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes da peroba-rosa apresentam comportamento recalcitrante (Eibl et al., 1994) e perdem a viabilidade em 6 meses, em condições de ambiente não controlado. Contudo, elas mantêm a viabilidade por até 8 anos, se armazenadas em câmara fria a 5°C (Durigan et al., 1997).

Germinação em laboratório: as melhores temperaturas para germinação das sementes são 20°C em papel mata-borrão verde ou vermiculita nº 3, e papel mata-borrão verde ou branco a 25°C (Ramos & Bianchetti, 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em recipientes, sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande. Quando necessária, a repicagem pode ser efetuada 4 a 6 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 14 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo varia entre 35% a 70%. A formação da muda é muito lenta, mínimo de 9 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: na fase de produção de mudas, é aconselhável aplicar fertilizantes, bem como fazer o sombreamento dos canteiros.

Propagação vegetativa: Ribas et al. (1998) estabeleceram um protocolo regenerativo baseado na embriogênese somática para a peroba-rosa, e Carvalho et al. (1999) conduziram trabalhos para micropropagar e induzir calos em explantes dessa espécie.

Características Silviculturais

A peroba-rosa é uma espécie semi-heliófila (Lopez et al., 1987). Inicialmente, necessita de

sombreamento com intensidade moderada e, com o passar dos anos, tolera luz.

É espécie medianamente tolerante a baixas temperaturas, quando jovem. Em florestas naturais, árvores adultas suportam temperaturas mínimas de até -6ºC, no Centro-Sul do Paraná.

Hábito: seu crescimento em altura dá-se sempre através de três brotos, sendo que dois são suprimidos e apenas um deles prevalece; este emite também três brotos, e até nas plantas adultas os galhos terminam em três pequenos ramos.

Apresenta desrama natural e cicatrização boas, principalmente em plantio denso. Sob espaçamentos mais largos (3 m x 3 m), necessita de desrama artificial, já que apresenta bifurcações próximas ao solo.

Métodos de regeneração: a peroba-rosa é inadequada para plantio puro a pleno sol, mesmo em solo de boa fertilidade química, chegando em alguns plantios a apresentar 100% de mortalidade (Tabela 79). Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras.

Há resultados bem-sucedidos de plantio de peroba-rosa com grevílea (*Grevillea robusta*), de peroba-rosa com calabura (*Muntigia calabura*) ambos no Estado de São Paulo (Gurgel Filho et al., 1982b; Mora et al., 1980) e com outras pioneiras.

Vale salientar que nesses plantios as plantas de peroba-rosa, circundadas pelas plantas dessas espécies, apresentam maior crescimento em relação aos plantios homogêneos de peroba.

Em função de sua exigência ecológica, essa espécie parece necessitar de uma espécie estimuladora como vizinha para ter seu crescimento e tronco favorecidos (Kageyama & Castro, 1989).
Ela também pode ser estabelecida em vegetação matricial arbórea em capoeira, capoeirão ou em floresta secundária, com a abertura de faixas e plantio em linhas. Não brota dos tocos, após o corte.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Aspidosperma polyneuron é uma espécie que se encontra em extinção no norte do Paraná (Souza & Moscheta, 1987) e em Mato Grosso, onde está na categoria de espécie vulnerável (Fachim & Guarim, 1995), necessitando, com urgência, de programa de conservação genética.

Essa espécie encontra-se na lista das espécies para conservação ex-situ e in situ, no Brasil (Siqueira & Nogueira, 1992) e na Venezuela, onde é considerada muito ameaçada no Estado de Zulia (Finol Urdaneta & Melchior, 1970).

Testes de origens, realizados no Estado de São Paulo, mostraram variações de altura entre as procedências e progênies testadas (Nogueira & Siqueira, 1976).

Crescimento e Produção

O crescimento inicial da peroba-rosa é muito lento, mas a produção volumétrica, a partir de 12 anos, já enquadra a espécie como de crescimento moderado (Tabela 79), chegando a atingir 5,90 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Em condições ideais, o incremento médio anual em altura, nas primeiras 2 décadas, é de aproximadamente 50 cm (Kageyama et al., 1991).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da peroba-rosa é moderadamente densa (0,66 a 0,85 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Labate, 1975, Mainieri & Chimelo, 1989) e 650 a 870 $kg.m^{-3}$, com madeira seca ao ar (Chimelo et al., 1976).

Cor: o alburno é de coloração amarelada, quando exposto ao sol, e o cerne varia do róseo-amarelado ao amarelo-queimado, levemente rosado, mais freqüentemente vermelho-rosado, uniforme ou com veios ou manchas escuras.

Características gerais: superfície sem lustre e lisa ao tato; textura fina; grã direita ou reversa. Quando rajada de preto, é bem reversa, sendo conhecida por peroba-mirim. Tem cheiro imperceptível e gosto ligeiramente amargo.
É flexível, mas racha facilmente.

Durabilidade natural: madeira com baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos. Estacas de cerne dessa espécie mostraram ser não resistentes a fungos e resistentes a cupins (Cavalcante et al., 1982). A vida média da madeira da peroba-rosa, em contato com o solo, é inferior a 9 anos (Rocha et al., 2000).

Preservação: madeira de baixa permeabilidade às soluções preservantes, em tratamentos sob pressão.

Outras Características

- Entre as espécies de *Aspidosperma* é, sem dúvida, a espécie de maior valor econômico.
- Atualmente, toda a madeira de peroba-rosa utilizada no Brasil é importada do Paraguai, onde ainda é abundante, mas pouco utilizada.

Tabela 79. Crescimento de *Aspidosperma polyneuron* em experimentos no Paraná, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (a)
Bauru, SP[1]	12	...	...	5,24	5,9	...	PVAd
Campo Mourão, PR[2]	5	3 x 3	70,3	1,76	...	...	LVdf
Cosmópolis, SP[3]	20	...	...	8,60	10,0	...	LVdf
Dionísio, MG[4]	12	2 x 2	76,4	7,80	9,7	5,55	LVd
Foz do Iguaçu, PR[5]	3	3 x 3	0,0	...	...	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR (c)[6]	6	5 x 2	95,2	3,13	4,9	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[7]	11	4 x 4	43,7	6,21	9,0	...	LVdf
Jundiaí, SP[8]	18	...	...	9,20	15,0	...	PVAd
Maringá, PR (b)[9]	4	4 x 4	64,6	0,62	...	...	LVdf
Rio de Janeiro, RJ[10]	17	3 x 3	96,0	7,00	8,7	...	...
Santa Helena, PR(e)[11]	5	4 x 2	25,0	2,06	...	...	LVef
Santa Helena, PR(g)[12]	10	3 x 3	12,5	4,75	6,5	...	LVef
Santa Helena, PR(h)[12]	10	3 x 3	12,5	6,00	7,5	...	LVef
Santa Helena, PR[7]	10	4 x 4	75,0	6,46	8,1	...	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP(f)[13]	16	2 x 2	...	10,60	10,4	...	LVd
Santa Rita do Passa Quatro, SP[13]	19	2 x 2	...	8,17	7,1	2,47	LVd
São Simão, SP[14]	14	2 x 2	75,0	8,44	10,0	5,90	LVdf
Viçosa, MG(c)[15]	5	3 x 3	86,1	0,75	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado pelos autores.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico
(c) Plantio de enriquecimento em capoeira.
(d) Dados fornecidos pela Itaipu Binacional.
Fontes: [1] Nogueira & Siqueira, 1976.
[2] Silva & Torres, 1992.
[3] Nogueira, 1977.
[4] Mendes et al., 1983.
[5] Embrapa Florestas.
[6] Itaipu.
[7] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[8] Andrade, 1961.
[9] Martins et al., 1991.
[10] Almeida, 1943.
[11] Zelazowski & Lopes, 1993.
[12] Itaipu Binacional.
[13] Gurgel Filho et al., 1982b.
[14] Gurgel Filho et al., 1982a.
[15] Vale et al., 1974.

- Pode substituir a madeira da teca (*Tectona grandis*) na construção naval, porque depois da teca, é a que menos oxida os metais com os quais esteja em contato.
- Devido à grã reversa, a madeira de peroba-rosa tende a rachar ao ser pregada. Para evitar isso, os carpinteiros empregam artifícios tais como amassar a ponta do prego antes de pregar; outro artifício usado pelos carpinteiros é furar no local, com broca mais fina, até 2/3 da espessura da peça, e só depois bater o prego.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de peroba-rosa, por ser de resistência mecânica e retratibilidade médias, era muito usada na indústria de móveis e indicada, principalmente, em construção civil, para caibros, ripas, forro, marcos de portas e janelas, venezianas, portões, rodapés, molduras, tábuas; construção naval e canoas (o tronco todo), vigamentos, esquadrias, obras externas, construção de vagões, móveis escolares, carrocerias, cabos de ferramentas, produção de folhas faqueadas e parquê.

É de uso quase irrestrito em carpintaria, na fabricação, entre outros objetos, de vigas, escadas, tacos e de móveis pesados. Sem tratamento preservante, os dormentes dessa madeira apresentam uma vida útil média de 6 anos (Mucci et al., 1992).

Energia: lenha de boa qualidade, com poder calorífico de 4.750 kcal/kg.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 1,35 mm e lignina com cinzas de 26,47% (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: na casca e no lenho, foram encontrados alcalóides e cumarina (Sakita & Vallilo, 1990).

Óleos essenciais: pouca presença no lenho (Sakita & Vallilo, 1990).

Saponinas: apresenta maior quantidade no lenho e menor quantidade na casca (Sakita & Vallilo, 1990).

Medicinal: na medicina popular, a casca (amarga e adstringente) é usada em chás para combater a febre (Correa, 1978).

Paisagístico: é usada em paisagismo, principalmente em parques (Cesp, 1988, Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: é recomendada para a recuperação de ecossistemas e restauração de matas ciliares em locais sem inundação.

Principais Pragas

Às vezes, o ataque de cupim na madeira deixa o tronco oco. É também atacada por ácaros (Vila & Flechtmann, 1970).

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 60 espécies no gênero *Aspidosperma* Mart. & Zucc., do México até a Argentina (Woodson, 1951).

Aspidosperrma cylindrocarpon M. Arg., peroba-poca, é a espécie mais próxima de *A. polyneuron*, da qual se separa pelo porte menor, folhas com pecíolo longo e nervuras laxas, inflorescências paniculadas e frouxas, e sobretudo pelos frutos semelhantes, porém, duas vezes maiores, quase cilíndricos (Rizzini, 1971).

Pinheiro-Bravo

Podocarpus lambertii

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Pinheiro-Bravo

Podocarpus lambertii

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Engler, a taxonomia de *Podocarpus lambertii* obedece à seguinte hierarquia:

Classe: Coniferopsida

Ordem: Coniferae

Família: Podocarpaceae

Espécie: *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endlicher; Syn. Conif. 241, 1847.

Sinonímia botânica: *Podocarpus angustifolius* Niederl.

Nomes vulgares: atamba-açu, em Santa Catarina; pinheirinho, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; pinheirinho-alemão, no Rio Grande do Sul; pinheirinho-brabo; pinheirinho-bravo; pinheiro-bravo-de-campos-do-jordão, no Estado de São Paulo; pinheiro-nacional-bravo; pinheiro-brabo; pinheiro-do-mato; pinho-brabo; pinho-bravo, no Paraná e no Rio Grande do Sul.

Etimologia: *Podocarpus* vem de pous, que em grego significa pé (podos), em alusão ao pedicelo do pseudo-fruto; já o termo *lambertii* é em homenagem a Aylmer Bourke Lambert (1.761 — 1.842), botânico inglês que também investigou as Coníferas (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia de altura variável, medindo 1 a 4 m de altura na zona campestre, até 27 m de altura e 120 cm ou mais de DAP, na idade adulta, na Floresta com Araucária; comumente com 10 m de altura e 20 a 40 cm de DAP.

Tronco: geralmente tortuoso, inclinado e curto, podendo apresentar-se reto na floresta, onde atinge fustes de até 10 m de comprimento.

Ramificação: monopodial quando jovem, formando copa cônica e dicotômica, com galhos grossos e longos nas árvores adultas; a copa é arredondada a irregular.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é pardacenta, levemente fendilhada, descamando-se em lâminas finas, que ficam mais ou menos soltas na árvore, caindo aos poucos e com as pontas dobradas para cima. A casca interna é carmim-clara, com odor levemente perfumado.

Folhas: simples, alternas, lineares, medindo 3 a 5 cm de comprimento e 4 mm de largura, coriáceas, ápice agudo acuminado e base aguda e com margem sub-recurva.

Flor: feminina, solitária, axilar, com pedúnculo delgado de até 15 mm de comprimento, carnoso e comestível, com 4 mm de comprimento e masculina, umbeliforme, formada de até seis amentilhos, com pedúnculo delgado de até 10 mm de comprimento.

Fruto: o pedúnculo carnoso e suculento, sobre o qual está a semente, adquire cor roxo-escura.

Semente: subglobosa, brilhante, medindo 4 mm de diâmetro, esverdeada, envolta pelo epimácio e localizada na ponta do pedúnculo carnoso.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: apresenta amentilho (masculino) de abril a junho, e estróbilo (feminino) de setembro a maio.

Frutificação: os frutos amadurecem de dezembro a fevereiro, no Paraná; em janeiro, em Santa Catarina; de janeiro a março, no Rio Grande do Sul; de fevereiro a março, no Estado do Rio de Janeiro e de abril a maio, no Estado de São Paulo (Gurgel Filho & Pásztor, 1962). O processo reprodutivo inicia a partir de 8 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, principalmente ornitocórica (Kuniyoshi, 1983).

Ocorrência Natural

Latitude: *Podocarpus lambertii* ocorre em duas áreas disjuntas. A primeira entre 10°30' S a 11°35' S na Bahia; e a segunda entre 19°10' S em Minas Gerais a 31°20' S no Rio Grande do Sul. Para Salomão et al. (1992), o pinheiro-bravo ocorre de 11°35' S a 31°14' S e de 41°04' a 55°47' de longitude Oeste.

Variação altitudinal: de 10 m, no Rio Grande do Sul (Mattos, 1979) a 2.200 m de altitude, no Estado do Rio de Janeiro. Contudo, é mais freqüente entre 600 e 1.800 m de altitude.

Distribuição geográfica: *Podocarpus lambertii* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 89):

- Bahia (Lima, 1982; Pinto et al., 1990; Stannard, 1995).
- Espírito Santo (Mainieri & Pires, 1973).
- Minas Gerais (Bustamante, 1948; Azevedo, 1962; Duarte, 1973; Giulietti et al., 1987).
- Paraná (Martins, 1944; Klein, 1962; Duarte, 1973; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Inoue et al., 1983; Cervi et al., 1990; Ziller, 1993; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Mello, 1950; Duarte, 1973; Carauta & Rocha, 1988).
- Rio Grande do Sul (Girardi & Porto, 1976; Mattos, 1979; Duarte, 1973; Reitz et al., 1983; Balbueno & Alencastro, 1996; Backes & Nardino, 1998; Pinto et al., 2.000).
- Santa Catarina (Duarte, 1973; Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Duarte, 1973; Robim et al., 1990; Pastore et al., 1992).

Martinez-Crovetto (1963) cita a ocorrência dessa espécie no nordeste da Argentina.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia ou clímax tolerante à sombra.

Características sociológicas: espécie encontrada com excelente regeneração natural em capoeirões e vegetação secundária mais evoluídas ou mesmo em capões.

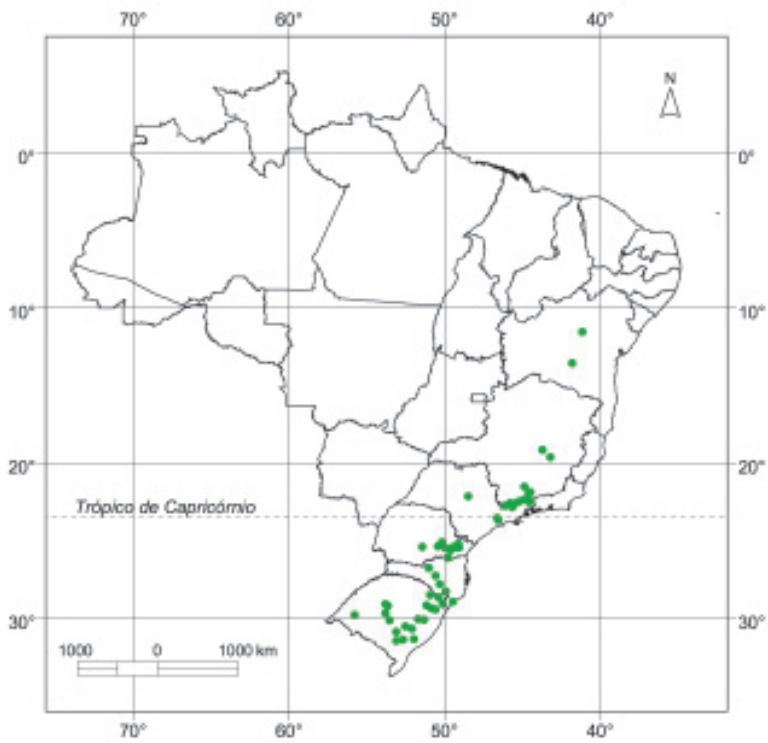
Regiões fitoecológicas: *Podocarpus lambertii* habita a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas formações Aluvial (galeria), Montana e Alto-Montana (Oliveira & Rotta, 1982; Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990; Veloso et al., 1991).

É também encontrada na Floresta Estacional Decidual, na Depressão Central Gaúcha (Balbueno & Alencastro, 1996) e numa área disjunta, na Floresta Estacional Decidual Montana, na Região Central da Bahia; nos campos rupestres ou de altitude (Stannard, 1995) e, na Estepe Gramíneo-Lenhosa, área de solo enxuto, onde dá o início da formação dos capões de floresta (Ziller, 1993).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm na Bahia a 2.500 mm no Estado do Rio de Janeiro.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na maior parte de sua



Mapa 89. Locais identificados de ocorrência natural de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), no Brasil.

área, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, no sul de Minas e Região Central da Bahia.

Deficiência hídrica: nula. Na Região Central da Bahia, verões frescos; e no altiplano do Morro do Chapéu, sem estação seca (Mello, 1973).

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 21°C (Serranos, MG) .

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 17,2°C (Morro do Chapéu, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 25,1°C (São Sepé, RS).

Temperatura mínima absoluta: -8,2°C (São Joaquim, SC).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 31; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul e em Campos do Jordão, SP.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido Cfb; subtropical úmido Cfa e subtropical de altitude Cwb.

Solos

Podocarpus lambertii ocorre naturalmente em solo de fertilidade química variável, na maioria pobres, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, como de boa fertilidade, bem drenado e com textura argilosa. Em solos de baixa fertilidade química, apresenta crescimento lento.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o pseudofruto do pinheiro-bravo é de cor roxo-escura e é colhido quando maduro. Após a colheita, deve-se separar o pedúnculo carnoso da semente, que deve ser seca em ambiente ventilado.

Número de sementes por quilo: 30.000 (Lorenzi, 1992) a 59.323 (Alcalay et al., 1988).

Tratamento para superação da dormência: no viveiro da Embrapa Florestas, as sementes do pinheiro-bravo geralmente são semeadas sem tratamento pré-germinativo ou então após imersão em água à temperatura ambiente por 24 horas.

Contudo, a escarificação com remoção parcial do epimácio que envolve a semente promove a germinação mais rapidamente, já que essa estrutura dificulta a entrada de água (Siqueira & Ferreira, 1987).

Longevidade e armazenamento: as sementes maduras do pinheiro-bravo têm alto conteúdo hídrico (47,5%), perdendo rapidamente água e a viabilidade quando armazenadas (Siqueira & Ferreira, 1987).

O armazenamento das sementes em sacos de plástico entre 3°C e 5°C pode prolongar a viabilidade. Sementes armazenadas em ambiente

não controlado perderam integralmente a viabilidade aos 60 dias (Marchetti, 1984).

Medeiros & Zanon (1998a) recomendam a conservação dessa espécie em câmara fria (4°C ± 1°C e 84% ± 2% de UR), em embalagem semipermeável, por 360 dias

Germinação em laboratório: o teste de germinação das sementes dessa espécie pode ser conduzido nos substratos areia média esterilizada e papel de filtro à temperatura de 25°C (Medeiros & Zanon, 1998b).

Produção de Mudas

Semeadura: semear em sementeiras e depois repicar as plântulas em sacos de polietileno de dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Recomenda-se a repicagem 1 a 6 semanas após a germinação ou quando a planta medir 4 a 8 cm de altura.

Germinação: epígea, com início entre 19 a 80 dias após a semeadura, sendo geralmente baixa; até 60%. As mudas atingem um porte adequado para plantio, cerca de 8 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: a utilização de mudas de pinheiro-bravo obtidas em regeneração natural é viável tecnicamente.

Recomenda-se o plantio das mudas de regeneração natural com 30 a 60 cm de altura, após uma fase de adaptação de 3 meses no viveiro e acondicionadas em recipientes (Corvello, 1983).

Associação simbiótica: as raízes do pinheiro-bravo apresentam fungos micorrízicos arbusculares (Oliveira & Ventura, 1952). Recomenda-se colocar solo de mato, para inocular a micorriza, nos recipientes (Longhi, 1984).

Características Silviculturais

O pinheiro-bravo é uma espécie semi-heliófila (Galvão, 1986), tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: nos plantios a pleno sol, apresenta-se esgalhado, bifurcado e com brotações na base do colo. Em plantio em vegetação matricial arbórea ou em regeneração natural, apresenta crescimento monopodial, com ramificação lateral leve e espaçada entre os pseudoverticilos.

A desrama natural é deficiente, devendo sofrer poda freqüente e periódica, que pode ser feita a partir do terceiro ano (poda verde) após o plantio. A espécie rebrota dos pontos de poda, bem como na base do tronco.

Métodos de regeneração: o pinheiro-bravo pode suportar perfeitamente plantios que permitam uma boa disponibilidade de luz. Recomenda-se plantio misto, associado com espécie pioneira, como acácia-negra (*Acacia mearnsii*) ou *Mimosa scabrella* (bracatinga) ou plantio em vegetação matricial arbórea, com a abertura de faixas, em capoeiras e feito em linhas.

Deve-se investigar a viabilidade do manejo da regeneração natural dessa espécie e se ela é abundante. Brota na base do colo, após corte.

Crescimento e Produção

O crescimento do pinheiro-bravo é lento (Tabela 80). A produtividade volumétrica máxima registrada é 7,55 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 15 anos de idade.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pinheiro-bravo é leve (0,43 a 0,54 $g.cm^{-3}$), entre 12% a 15% de umidade (Mainieri & Pires, 1973; Paraná, 1979a).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração bege-clara uniforme a levemente amarelada.

Características gerais: superfície lisa ao tato e com brilho pouco realçado; a textura é fina; e grã à direita. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins de madeira seca.

Trabalhabilidade: fácil de cortar, aplainar e lixar. Geralmente o acabamento da superfície é bom, mas em alguns casos é prejudicado pela presença de nós.

Apresenta superfície lisa, de cor atraente, com bom polimento, aceitando bem verniz, tinta ou outro tipo de revestimento (Paraná, 1979a).

Outras Características

- As características físico-mecânicas da madeira dessa espécie indicam qualidade por vezes superior ao pinheiro-do-paraná (ver Pinheiro-do-Paraná) e em quase todos, superiores ao *Pinus elliottii* (Maixner & Ferreira; Paraná, 1979a).
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Mello (1950), Schultz (1960); Mainieri & Pires (1973); Paraná (1979a) e Mainieri & Chimelo (1989).

Tabela 80. Crescimento de *Podocarpus lambertii* em experimentos no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	8	3 x 2	86,0	5,74	8,2	2,70	LVdf
Colombo, PR[1]	6	3 x 2	100,0	1,50	...	...	CHa
Colombo, PR(e)[1]	6	10 x 10	100,0	2,99	...	...	CHa
Colombo, PR(c)[1]	11	10 x 1,5	100,0	4,73	6,4	...	CHa
Colombo, PR(d)[1]	10	10 x 4	66,6	6,02	7,8	...	CHa
Colombo, PR[1]	12	3 x 2	94,6	6,00	6,0	1,10	CHa
Corupá, SC[1]	2	4 x 3	75,0	1,36	...	...	CHa
Foz do Iguaçu, PR[2]	9	4 x 2,5	25,0	4,67	9,0	...	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[3]	15	3 x 3	42,0	11,08	16,5	7,55	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR[3]	8	4 x 3	84,6	6,30	11,2	...	LVdf
Santa Helena, PR[2]	10	4 x 4	87,5	5,96	9,3	1,10	LVef
Teixeira Soares, PR(d)[4]	7	3 x 1	85,7	4,62	4,3	...	PVAd

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.
(c) Abertura de faixas em povoamento de *Pinus* sp e plantio em linha.
(d) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(e) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.
[4] Carvalho, 1982.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por suas características físicas e mecânicas, a madeira do pinheiro-bravo é indicada na produção de embalagens, molduras, ripas, guarnições, carpintaria comum, tábuas para forros, caixaria, lápis e palitos de fósforos, brinquedos, marcenaria e caixas de ressonância; compensados, laminados, aglomerados e instrumentos musicais.

Energia: produz lenha de qualidade aceitável.

Celulose e papel: espécie adequada para este uso, principalmente para fibra longa.

Constituintes químicos: estudando as proteínas presentes nas sementes dessa espécie, Pinto et al. (2.000), constataram que a fração lipídica representou 38,95% da farinha e que 58,29% das proteínas presentes na farinha delipidada representam as glutelinas básicas, que são a principal fração protéica dessa espécie.

Alimentação animal: a forragem do pinheiro-bravo apresenta 9,5% de proteína bruta e 8% de tanino (Leme et al., 1994).

Alimentação humana: os pseudofrutos do pinheiro-bravo são comestíveis (Mattos, 1978), servindo de alimento ao homem e aos animais, que são seus dispersores.

Medicinal: o cozimento das folhas dessa espécie é usado no combate a anemias, doenças das glândulas e astenia.

A resina é anticatarral e usada também no tratamento das afecções da bexiga. É depurativo e estimula a sudorese. Os brotos das folhas dão um bom xarope, fortificante e estimulante (Körbes, 1995).

Paisagístico: a planta é bastante ornamental, podendo ser cultivada em parques, jardins e arborização de rodovias (Bustamante, 1948; Correa, 1978).

Reflorestamento para recuperação ambiental: em restauração de mata ciliar e em locais sem inundação (Ferreira, 1983).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: trata-se de uma planta bastante rústica, praticamente sem problemas de ordem sanitária. Recentemente, foi registrada a ocorrência de *Eupithecia* (Fam. Geometrideae), provavelmente espécie nova, atacando acículas do pinheiro-bravo, em regiões montanhosas da Serra da Mantiqueira, entre os Estados de São Paulo e de Minas Gerais (Teixeira & Vila, 1992).

Nas praças e ruas de Curitiba, PR, constatou-se ataque pela cochonilha *Ceroplastes grandis* (Trindade & Rocha, 1990).

Doenças: o fungo *Corynelia brasiliensis* danifica frutos e folhas; preconiza-se, como controle, o uso de calda bordalesa a 1%, aplicada 3 a 4 vezes no inverno/primavera.

Espécies Afins

Podocarpus L' Hérit é considerado o único gênero tropical das Coniferales no Hemisfério Sul. Ocorrem mais três espécies de *Podocarpus* no Brasil:

- *Podocarpus sellowii* Klotz., na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica e Floresta Amazônica), sendo assinalado na área de ocorrência de *Podocarpus lambertii* e se expandindo para Mato Grosso do Sul, Goiás, Ceará, Pernambuco, Sergipe, Espírito Santo, Amazonas, Pará, Rondônia e Distrito Federal.

Essa espécie separa-se de *Podocarpus lambertii* por apresentar folhas bem maiores.

- *Podocarpus rospigliosii* Pilger é o único indivíduo adulto dessa espécie registrado até hoje. Foi encontrado em 1976, perto da Serra dos Pacaás Novos, a 250 m de altitude, em Rondônia.

Essa espécie, normalmente uma conífera de montanha, ocorre na Serra do Pico da Neblina e na Cordilheira de Mérida, na Venezuela e na região central do Peru.

Segundo Dubois (1986), a posição taxionômica do *P. rospigliosii* de Pacaás Novos deveria ser reestudada, para verificar se não se trata de uma espécie distinta, de terras baixas.

- *Podocarpus brasiliensis* D.J. é árvore pequena, com 9 m de altura e 15 cm de DAP, cujas folhas são muito parecidas com as de *P. sellowii*. A copa é muito reduzida.

Ocorre na Venezuela e nas matas ciliares do Centro-Oeste, em Santo Antônio do Descoberto, GO, por exemplo. Madeira pouco utilizável, devido ao diâmetro reduzido do tronco (Paula & Alves, 1997).

- Segundo Rizzini (1971), foi descrita *P. lambertii* var. *transiens* Pilg., de Minas Gerais, caracterizada por folhas maiores (até 5 x 5 mm), sem qualquer importância.

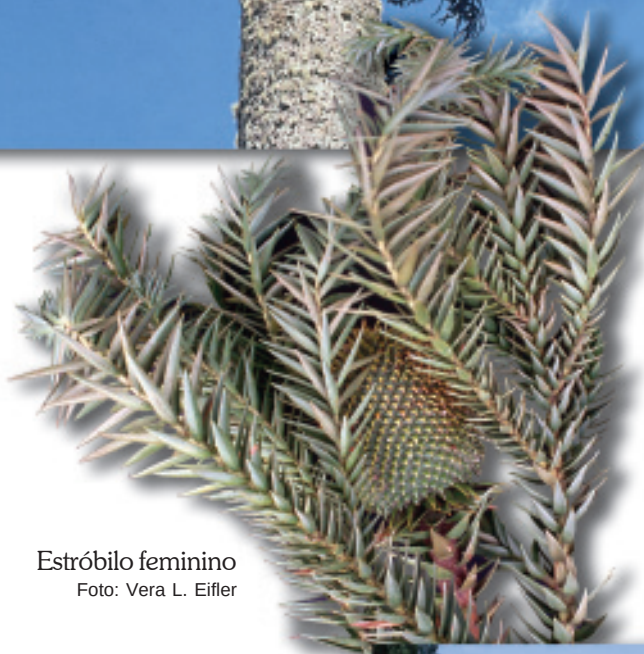
Pinheiro-do-Paraná

Araucaria angustifolia

Árvore (Araucária, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Sementes ou pinhões
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Casca externa e interna
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Estróbilo feminino
Foto: Vera L. Eifler

Estróbilo masculino
Foto: Vera L. Eifler

Plantio
(Quedas do Iguaçu, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Pinheiro-do-Paraná

Araucaria angustifolia

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Engler, a taxonomia de *Araucaria angustifolia* obedece à seguinte hierarquia:

Classe: Coniferopsida

Ordem: Coniferae

Família: Araucariaceae

Espécie: *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze, Revisio Generum Plantarum 3(2):375, 1898.

Sinonímia botânica: *Araucaria brasiliana* Richard; *Araucaria brasiliensis* London; *Colymbea angustifolia* Bertoloni; *Pinus dioica* Vellozo.

Nomes vulgares no Brasil: araucária, pinheiro-araucária e pinheiro-caiová no Paraná, em Santa Catarina, e no Estado de São Paulo; cori; curi, no Estado de São Paulo; curiúva; pinhão e pinheiro-chorão no Estado do Rio de Janeiro; pinheiro, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; pinheiro-branco; pinheiro-brasileiro, em Minas Gerais, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; pinheiro-cajuva; pinheiro-elegante; pinheiro-macaco, no Paraná e em Santa Catarina; pinheiro-macho-fêmea; pinheiro-das-missões; pinheiro-de-ponta-branca; pinheiro-preto; pinheiro-rajado; pinheiro-são-josé; pinho, no Rio Grande do Sul; pinho-brasileiro e pinho-do-paraná.

Nomes vulgares no exterior: kuri'y, no Paraguai e pino parana, na Argentina. Comercialmente é conhecido por parana pine.

Etimologia: *Araucaria* deriva de Arauco, região do Chile, donde procede a espécie tipo; *angustifolia* é do latim angustus, estreito, pontudo e *folium*, folha (Reitz & Klein, 1966).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, de aspecto original e contrastante com as demais árvores do Sul do Brasil, com 10 a 35 m de altura e 50 a 120 cm de DAP, atingindo excepcionalmente 50 m de altura e 250 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Em janeiro de 1972, o engenheiro florestal Sérgio Ahrens mediu um espécimen excepcional — possivelmente único — de *Araucaria angustifolia* com DAP de 2,30 m e altura total de 64 m, na

Fazenda Rio das Cobras, da Companhia Agrícola Santa Helena Ltda., em Quedas do Iguaçu, PR. Anos depois, o referido espécimen foi atingido pela descarga elétrica de um raio, causando fendilhamento parcial do tronco, seguido de morte.

Tronco: reto, colunar e quase cilíndrico. Fuste com até 20 m ou mais de comprimento.

Ramificação: em pseudo-verticilos, muito típica. Copa alta, estratificada e múltipla, calciforme ou em forma de taça, nas árvores mais velhas e cônica nas mais jovens.

Casca: grossa, com espessura de até 10 cm, nas árvores adultas (Castiglioni, 1975). Casca externa de cor marrom-arroxeada, persistente, áspera, rugosa, desprendendo-se em lâmina na parte superior do fuste. A casca interna é resinosa, esbranquiçada, com tons róseos.

Folhas: simples, alternas, espiraladas, lineares a lanceoladas, coriáceas, com até 6 cm de comprimento por 10 mm de largura.

Flores: dióicas; as masculinas em amento cilíndrico alongado, de 10 a 22 cm de comprimento, por 2 a 5 cm de diâmetro, com escamas coriáceas. Flores femininas em estróbilo (chamado de pinha) ou cone subarredondado.

Fruto: pseudofrutos reunidos em estróbilo feminino ou pinha (ovário), com 10 a 25 cm de diâmetro, composto de 700 a 1.200 escamas, com número variável de sementes (5 a 150) e com até 4.700 g de peso.

As pinhas são encontradas nos galhos, entre 1 a 2 em cada ramo. Contudo, o maior número de pinhas encontradas num galho foi de 14 (Mattos, 1972).

Sementes: as sementes têm origem nas brácteas do amentilho feminino, desenvolvendo-se a partir de óvulos nus, geralmente com tegumento duro e endosperma abundante.

Elas são carnosas, conhecidas como pinhões, tendo 3 a 8 cm de comprimento, por 1 a 2,5 cm de largura e peso médio de 8,7 g, obovadas-oblongas, com ápice terminando com um espinho achatado e curvo para a base.

A amêndoa branca ou róseo-clara é rica em reservas energéticas, principalmente amido (54,7%) e também possui nível relativamente alto de aminoácidos; no centro, encontra-se o embrião com os cotilédones, que são retos e constituem 5/6 do comprimento do embrião.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica, raramente monóica, por trauma ou doenças. Essa espécie apresenta suas estruturas reprodutoras organizadas em estróbilos masculinos e femininos. Geralmente, há maior porcentagem de pinheiros de sexo masculino que pinheiros do sexo feminino, por área considerada.

Levantamentos em povoamentos naturais não desbastados revelaram uma proporção estatisticamente significativa de 52,4% a 55,2% de árvores masculinas para 44,8% a 47,6% de árvores femininas (Bandel & Gurgel, 1967; Mattos, 1972).

A proporcionalidade dos sexos dessa espécie, em povoamentos plantados, não obedece à relação 1:1, havendo maior ocorrência de árvores masculinas (Pinto, 1982).

Sistema reprodutivo: a dioicia do pinheiro-do-paraná já o identifica como espécie alógama.

Vetor de polinização: o pinheiro-do-paraná é polinizado principalmente pelo vento. O amadurecimento do pólen e a subseqüente polinização efetuam-se de agosto a outubro, no Sul do Brasil e de outubro a dezembro, em Minas Gerais (Shimoya, 1962).

Nessa fase, o estróbilo masculino passa da cor verde para acastanhado. Normalmente, 2 anos após a polinização, as pinhas ficam maduras. Contudo, o ciclo evolutivo completo do pinheiro-do-paraná, do carpelo primordial à semente, dá-se num período de 4 anos, aproximadamente (Shimoya, 1962).

A ave conhecida por grimpeirinho (*Leptasthenura setaria*) também age como polinizador, transportando pólen de um pinheiro para o outro, durante a procura de alimento entre as folhas das árvores (Boçon, 1995).

Floração: estróbilo masculino, de agosto a janeiro, e estróbilo feminino visível o ano todo. Em Colombo, PR, um pinheiro-do-paraná emitiu o estróbilo masculino com 38 cm de DAP e 9 anos de idade.

Frutificação: as pinhas amadurecem de fevereiro a dezembro, conforme as diversas variedades. As sementes (pinhões) são encontradas no Brasil, de março a setembro, no Paraná (a época principal é de abril a junho); de abril a julho, no Estado de São Paulo e em Santa Catarina, e de abril a agosto, no Rio Grande do Sul.

Quando plantado, árvores isoladas iniciam a produção de sementes entre 10 e 15 anos, mas em povoamentos, a produção de sementes dá-se a partir de 20 anos. Em Cascavel, PR, parcelas pequenas apresentaram sementes e plântulas de árvores na bordadura já a partir de 11 anos, após plantio.

Há grande diferença individual quanto à idade de floração do pinheiro-do-paraná. Num povoamento de 26 anos de idade, já desbastado, 54,7% das árvores não se encontravam em floração.

A espécie apresenta ciclos de produção, com anos de contra-safra após 2 ou 3 anos consecutivos de alta produção de sementes. A frutificação é anual e a abundância, em cada ano, varia entre locais.

O pinheiro-do-paraná leva mais de 200 anos em produção (Mattos, 1972). Em termos médios, um pinheiro produz 40 pinhas por árvore, chegando a atingir individualmente até 200 pinhas.

Dispersão de frutos e sementes: geralmente é apenas por autocoria, principalmente barocórica, limitada (60 a 80 m) à vizinhança da árvore-mãe, devido ao peso das sementes. Algumas vezes é zoocórica, feita por aves e roedores. Entre os roedores, citam-se: ratos-do-mato (*Oryzomys ratticeps*), pacas (*Agouti paca*), cutias (*Dasyprocta azarae* e *D. aguti*), ouriços (*Coendu villosus*) e o esquilo-brasileiro (*Sciurus aestuans*) (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Müller, 1990; Alberts, 1992).

A cutia (*Dasyprocta azarae*), como grande apreciadora que é do pinhão e pelo costume que tem de enterrar as sementes, para comê-las depois, talvez seja, graças a esse comportamento, uma das disseminadoras mais importantes do pinheiro-do-paraná (Carvalho, 1950).

No Sul do Brasil, é tradição principalmente no Paraná, considerar a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*) como o principal dispersor do pinheiro-do-paraná. Porém, ela raramente desce ao solo, vivendo o tempo todo no alto das árvores, na floresta. Quem esconde o pinhão no chão, para possivelmente buscá-lo mais tarde, é a gralha-picaça ou gralha-amarela (*Cyanocorax chrysops*) (Anjos, 199-).

Outra ave que atua como dispersora do pinheiro-do-paraná é o papagaio-de-peito-roxo, (*Amazona vinacea*) (Solórzano-Filho & Kraus, 1999).

Na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais, entre os principais dispersores dessa espécie, podem ser mencionados o aiuru *(Amazona farinosa)*, o tucano *(Ramphastos toco),* a tiriba *(Pyrrhura* sp.) e o macaco-prego *(Cebus apella)* (Bustamante, 1948).

O ser humano, que também utiliza o pinhão na sua alimentação, em certos casos pode atuar como agente dispersor (Monteiro & Speltz, 1980). Existem muitas lendas e estórias sobre essa planta (Sanquetta & Tetto, 2000).

Ocorrência Natural

Latitude: 19° 15' S na Serra do Padre Ângelo, em Conselheiro Pena, MG, no Alto Rio Doce, a 31° 30' S em Canguçu, RS, mas as manchas com interesse econômico ficam entre os 22° e 28° S (Ntima, 1968). Com referência à longitude, estende-se desde 41° 30' W até 54° 30' E (Golfari, 1971).

Variação altitudinal: de 500 a 2.300 m de altitude, sendo encontrada, principalmente, em cotas altitudinais que variam de 500 a 1.800 m. Abaixo dessa altitude, o pinheiro-do-paraná ocorre apenas nas linhas de escoamento de ar frio, associada à palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffianum*), em capões relictos (Maack, 1968).

Essa espécie ocorre a aproximadamente 300 m do nível do mar, em São Martinho e Tenente Portela, no Rio Grande do Sul (Mattos, 1972) inclusive inferiores como a 250 m (Pitcher, 1975) e 198 m (Gurgel Filho & Pisani, 1975) em Lauro Müller, próximo à costa de Santa Catarina.

Distribuição geográfica: *Araucaria angustifolia* ocorre de forma natural no Brasil (Mapa 90), e em pequenas manchas no extremo nordeste da Argentina, na Província de Misiones (Cozzo, 1980) e no leste do Paraguai, no Departamento de Alto Paraná (Lopez et al., 1987).

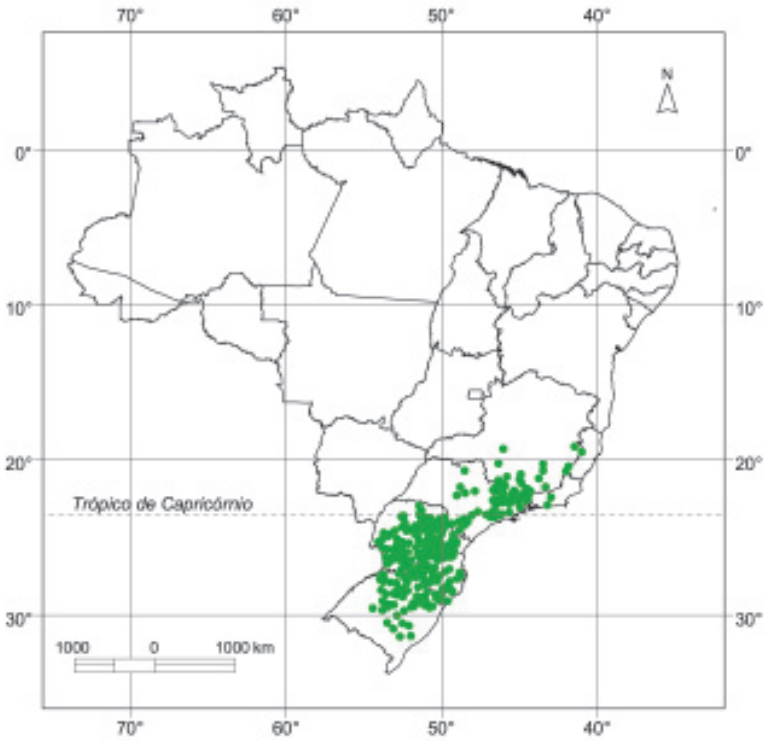
No Brasil, a área original foi de cerca de 185.000 km^2 (Machado & Siqueira, 1980), de formato irregular, ocorrendo 73.780 km^2 no Paraná (40% de sua superfície), 56.693 km^2 em Santa Catarina (31%), 46.483 km^2 no Rio Grande do Sul (25%), e como manchas esparsas no sul do Estado de São Paulo, perfazendo 5.340 km^2 (3%), internando-se até o sul de Minas Gerais (Azevedo, 1962), chegando até nas proximidades do Rio Doce (Moura, 1975), e Estado do Rio de Janeiro, em áreas de altitudes elevadas (1%).

Ruschi (1950) constatou a presença dessa espécie no Espírito Santo, crescendo expontaneamente, em meio natural, num relicto da Serra do Caparaó, acima de 1.700 m de altitude, deixando a impressão ao autor de que ali houve uma área que se estendera por alguns quilômetros de mata densa dessa espécie, com *Podocarpus sellowii* Kl., única da família Podocarpaceae, encontrada em lugares de altitudes superiores a 900 m no Espírito Santo, em muitas localidades.

O relicto de *Araucaria angustifolia*, que Ruschi (1950) observou em 1939, tinha umas 300 árvores adultas. Essa espécie dominou a paisagem no Sul do Brasil, em sua área de ocorrência, provavelmente desde a última glaciação até o final do século passado. Na Argentina, a área original dessa espécie foi estimada em 40.000 ha (Castiglioni, 1975).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária longeva, mas de temperamento pioneiro (Imaguire, 1979).



Mapa 90. Locais identificados de ocorrência natural de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), no Brasil.

Segundo Reitz & Klein (1966), o pinheiro-do-paraná é uma espécie pioneira e heliófila, avançando e irradiando-se sobre os campos, de modo a formar continuamente novos capões, cuja composição varia de acordo com condições edáficas e climáticas.

Características sociológicas: espécie emergente e marcadora da fisionomia da vegetação. Apresenta regeneração natural fraca em ambientes pouco perturbados.

Segundo Backes (1973), numerosos levantamentos feitos mostraram que essa espécie não se regenera no interior da floresta; as plântulas não conseguem desenvolver-se devido aos baixos índices de luminosidade do interior da floresta. É colonizadora dos campos, inclusive em solos rasos (Hueck, 1961).

Forma todo o estrato superior da floresta conhecida como mata de araucária ou pinheiral, em associação, principalmente, com espécies dos gêneros *Ilex, Ocotea* e *Podocarpus*, componentes do estrato logo abaixo das copas dos pinheiros, segundo estrato (Hertel, 1980).

O pinheiro-do-paraná, mesmo na condição de dominante nas formações onde ocorre, apresenta freqüência muito variável. É árvore longeva, atingindo, em média, entre 140 e 250 anos, existindo exemplares, de acordo com os anéis de crescimento, com até 386 anos de idade (Golfari, 1971), porém são raros.

Reitz & Klein (1966) e Backes & Nilson (1983), baseados na contagem dos anéis de crescimento, afirmam que a idade média de pinheiros adultos, com diâmetros superiores a 1,50 m, está entre 140 e 200 anos, raramente ultrapassando os 300 anos.

Assim, a araucária com DAP de 2,40 m e volume aproximado de madeira de 120 m^3, em Canela, RS, cuja idade é estimada entre 500 a 700 anos (Backes & Nilson (1983), deve ser vista com reserva. Lisi et al., (1999), examinando 21 árvores dessa espécie, através da análise dos anéis de crescimento de uma população natural em Camanducaia, MG, encontraram árvores de araucária com idades variando de 35 a 373 anos, com média de 157 anos, em função do estágio sucessional da população analisada.

Árvores adultas do pinheiro-do-paraná apresentam tolerância aos incêndios fracos (incêndios de piso, como nos campos, não de copa) devido ao papel isolante e térmico da casca grossa.

Regiões fitoecológicas: *Araucaria angustifolia* é espécie característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas formações Aluvial, Submontana, Montana e Alto-Montana (Veloso et al., 1991).

A espécie é também encontrada nas áreas de tensão ecológica, com a Floresta Estacional Semidecidual e com a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).

As diversas manchas de pinhais, em plena Mata Atlântica, em Santa Catarina (Municípios de São João Batista, Antonio Carlos, Lauro Müller, Uruçanga e Sombrio) provavelmente se devem considerar como vegetação relicta duma

vegetação que predominava anteriormente e que ainda não foi totalmente deslocada em virtude da relativa e recente imigração da Floresta Pluvial para essa região, o que pode-se deduzir pela composição das associações e seus fortes estágios sucessionais (Reitz & Klein, 1966).

A Floresta com Araucária apresenta disjunções florísticas em refúgios situados nas Serras do Mar e da Mantiqueira, muito embora no passado tenha se expandido bem mais ao Norte, pois a família Araucariaceae apresentava dispersão paleogeográfica diferente da atual (Fundação IBGE, 1992).

Constatou-se, recentemente, a ocorrência de fósseis (fragmentos de caules) em terrenos Jurássico-cretáceo no Nordeste brasileiro, evidenciando que dentro da Plataforma Brasileira encontravam-se Coniferales; esses fósseis são também encontrados em pontos isolados da borda Sul do Planalto Meridional, como em Santa Maria da Boca do Monte, RS (Fundação IBGE, 1992).

Registros de pólen do Quaternário, no Município de São Paulo, indicam a ocorrência de *Araucaria* e outros elementos florísticos da Floresta Montana há 32.480 ± 330 anos AP (antes do presente), indicando, um período de condições climáticas mais frias e úmidas (Takyia, 1997; Garcia, 1999).

Densidade: numa floresta primária, são encontrados de 5 a 25 exemplares por hectare (Klein, 1960). Inventário conduzido em Caçador, SC, numa Floresta tipo 1, acusou um volume comercial médio de pinheiros de 596 $m^3.ha^{-1}$, variando entre 195 a 888 $m^3.ha^{-1}$ (Croce, 1991), sendo sua participação de aproximadamente 30% do volume comercial da composição total.

Em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, o pinheiro-do-paraná representou valores entre 0 a 48 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Clima

Precipitação pluvial média anual: de 1.400 a 2.300 mm na Região Sul, e entre 1.200 e 2.000 mm na Região Sudeste. Contudo, as variações extremas de precipitação estão compreendidas entre 1.200 a 3.000 mm anuais (Klein, 1960).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na maior parte de sua área (Região Sul), e periódicas, com chuvas concentradas no verão (Região Sudeste).

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, e pequena a moderada no inverno, na Região Sudeste.

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 21,4°C (Cianorte, PR).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 17,3°C (Cianorte, PR).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 24,6°C (Cianorte, PR).

Temperatura mínima absoluta: até -11,6°C (Xanxerê, SC) no setor Sul, e -7,7°C (Campos do Jordão, SP) no setor Norte de sua distribuição natural. Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas na Região Sul e em Campos do Jordão, SP. Há também a possibilidade de ocorrência de neve na região de ocorrência dessa espécie, sendo que em São Joaquim , SC, cai neve quase todos os anos.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido: Cfb (principalmente), subtropical úmido: Cfa e subtropical de altitude: Cwb.

Solos

Um dos aspectos mais problemáticos do pinheiro-do-paraná, como espécie para reflorestamento, é sua exigência em solos. É suficiente citar os seguintes casos:

No sul do Paraná, dentro da área natural da *Araucaria angustifolia* e sob o mesmo regime climático, existem plantios que apresentam incremento anual de até 27 m^3/ha e outros incrementos de apenas 1 m^3/ha.

Na Serra da Mantiqueira, sul de Minas Gerais, dentro de uma mesma propriedade, podem existir bons plantios em solos de mata, com uma produção estimada de 18 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ e plantios ruins em solos de campo, com uma produção estimada de 3 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ (Golfari, 1975).

Essa enorme diferença de produção é devida às condições de fertilidade química e propriedade física, principalmente a profundidade do solo. Chega-se ao paradoxo de que, dentro de sua área natural, somente 25% da superfície apresenta condições economicamente vantajosas para o seu cultivo (Golfari, 1971).

Os Latossolos Vermelhos distroférricos (Latossolos Roxos distróficos) do oeste e do sudoeste do Paraná e do oeste de Santa Catarina, especialmente aqueles onde a floresta nativa foi recentemente derrubada, e com pH menor de 6,0, são particularmente adequados para seu plantio (Hoogh & Dietrich, 1979).

Uma vegetação anterior de floresta primária ou secundária, de solos com horizonte *A* bem desenvolvido, com alto conteúdo de cálcio e magnésio, ou alta porcentagem de saturação de

bases, profundos, friáveis, porosos, bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e de textura franca a argilosa, são condições ideais para o desenvolvimento dessa espécie (Hoogh, 1981).

Rogers (1953) considera que a quantidade de nutrientes disponível no solo, mais a faculdade de retenção destes, parecem ser de maior importância do que a textura ou a profundidade desse mesmo solo.

Entretanto, a espécie pode também crescer com viabilidade econômica em solos menos férteis quimicamente, como Cambissolo Húmico alumínico (Cambissolo húmico textura argilosa), em Colombo, PR (Hoeflich et al., 1990).

A espécie ocorre naturalmente em solos derivados de vários tipos de rochas: granitos, basaltos, dioritos filitos e sedimentares. Em vários solos de campo, o crescimento lento pode ser atribuído à deficiência de nutrientes, à toxidez do alumínio e à pequena profundidade; essa última condição torna a espécie mais sensível aos efeitos da seca, no inverno.

Solos rasos, com profundidade inferior a 100 cm, influenciam negativamente o crescimento, mas não impedem a regeneração natural. Profundidades do lençol freático, inferiores a 90 cm, mostram-se restritivas quanto ao crescimento em DAP e altura do pinheiro-do-paraná (Bolfoni et al., 1980).

Sementes

Colheita e beneficiamento: os pinhões são obtidos de duas maneiras: as pinhas desfolham quando maduras e os pinhões são catados no chão. Este método deve ser evitado, pois tão logo as sementes atingem o solo, ocorre intenso ataque de roedores e insetos; ou as pinhas são derrubadas da árvore e os pinhões são extraídos manualmente da pinha.

Ao serem colhidas as pinhas, é aconselhável a eliminação de sementes pequenas, localizadas nas extremidades. Recomenda-se selecionar sementes maiores, acima de 6 cm de comprimento, por se mostrarem mais capazes de produzir mudas com melhores características de desenvolvimento e instalação no campo.

Número de sementes por quilo: 123 a 205 (Monteiro & Speltz, 1980). O peso das sementes dessa espécie varia muito conforme a idade da árvore e a região (Koscinski, 1934).

Tratamento para superação da dormência: a presença do tegumento externo (brácteas) atrasa o processo de germinação das sementes dessa espécie (Doni Filho et al., 1985).

O atraso na germinação de sementes do pinheiro-do-paraná está associado à restrição à entrada de água ocasionada pelo tegumento (Borges et al., 1987). Por isso, é prática usual deixar os pinhões em imersão em água à temperatura ambiente por 24 a 48 horas para embebição e semear somente os pinhões que afundam, rejeitando-se os que flutuam.

Longevidade e armazenamento: as sementes do pinheiro-do-paraná têm curta longevidade natural, com perda total de viabilidade em até um ano após a coleta (Prange, 1964; Suiter Filho, 1966; Ferreira, 1977; Schimizu & Oliveira, 1981; Andrae & Krapfenbauer, 1983; Aquila & Ferreira, 1984).

O prolongamento da longevidade das sementes dessa espécie, através do armazenamento, foi estudado por diversos autores, que associaram a perda de viabilidade à redução do grau de umidade das sementes (Suiter Filho, 1966; Aquila & Ferreira, 1984; Farrant et al., 1989).

Ferreira (1977) observou que os diásporos do pinheiro-do-paraná apresentam cerca de 50% de teor de água, quando atingem a maturação. Nessa ocasião, normalmente a germinação das sementes é alta.

Todavia, ao desligar-se da planta-mãe, sofrem desidratação e o poder germinativo decresce rapidamente. Para Bianchetti & Ramos (1981), a viabilidade das sementes dessa espécie não foi afetada pela redução do teor de umidade após a secagem por 3, 6 e 9 horas, em estufa a 30°C; a secagem a 45°C afetou o poder germinativo das sementes, a partir de 3 horas em estufa.

As sementes dessa espécie são de comportamento recalcitrante ao armazenamento, ou seja, perdem a viabilidade ao serem desidratadas, dificultando sua conservação por longos períodos (Tompsett, 1984; Cunha et al., 1991; Eira et al., 1991; Espindola et al., 1994).

A perda de viabilidade de sementes dessa espécie é acompanhada por aumentos nos açúcares totais, resultantes da degradação do amido (Ramos & Souza, 1991).

O nível crítico de umidade das sementes dessa espécie varia entre 40% (Tompsett, 1984) e 38% (Eira et al., 1994), abaixo do qual há perda total de viabilidade.

Suiter Filho (1966) recomenda a conservação em ambientes com umidade relativa acima de 80%, pois a queda do poder germinativo é mais lenta. Nessas condições, após 60, 90 e 120 dias de armazenamento, as sementes apresentaram um poder germinativo médio de 75%, 45% e 45%, respectivamente.

Em experimentos conduzidos na Embrapa Florestas, sementes de pinheiro-do-paraná, com umidade inicial de 48% e poder germinativo de 88%, armazenadas em câmara fria, no interior de sacos de polietileno fechados, aos 16 meses apresentaram umidade de 50% e poder germinativo de 56%.

Germinação em laboratório: Nogueira & Henemann (1997) estabeleceram como procedimentos mais indicados pela praticidade como metodologia para determinar o grau de umidade de sementes de pinheiro-do-paraná, utilizar sementes inteiras, usando-se temperaturas de 105ºC durante 24 horas e, em função da rapidez na obtenção dos resultados, usar temperatura 130ºC por um período de 4 horas.

Produção de Mudas

Semeadura: a semeadura dos pinhões pode ser feita de três maneiras: direta no campo, utilizando-se três pinhões na cova; semear dois pinhões na posição horizontal, em recipiente, ou em sementeiras. O recipiente, geralmente saco de polietileno, deve ter dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, com volume de substrato de 300 a 500 ml, no mínimo.

Devem-se evitar recipientes de laminados de madeira (jacás), especialmente pelos danos ocasionados no transporte. Na década de 90, começou-se a testar a produção de mudas em tubetes de polipropileno, de 50 e 100 ml de substrato (Seitz, 1991).

Embora muitos autores digam que essa espécie não aceita repicagem, tal operação é prática usual em muitos viveiros, sendo feita tão logo haja emissão da parte aérea, chegando, em alguns casos, a até 100% de pegamento; mudas com parte aérea com até 15 cm de altura aceitam bem a repicagem e apresentam um pegamento alto. O pinheiro apresenta uma raiz principal ou pivotante muito desenvolvida.

Germinação: hipógea, distribuindo-se desuniformemente por longo período de tempo (Ferreira, 1977; Kuniyoshi, 1983). O início dá-se entre 20 a 110 dias, após a semeadura, atingindo até 90%, com pinhões recém-colhidos.

O tempo mínimo de permanência em viveiro é de 4 meses; em média 6 meses, quando as mudas atingirem 15 a 20 cm de altura.

Associação simbiótica: a presença de micorrizas nessa espécie foi relatada por Milanez & Monteiro Neto (1950) que trabalharam com cortes anatômicos de raízes.

Santos (1951), em estudos de ocorrência de micorrizas em talhões dessa espécie, observou radículas com formato de contas do rosário, arredondadas e semelhantes a nódulos; verificou, porém, não se tratarem de nódulos e sim de raízes de formato e tamanho modificados, sendo, portanto, consideradas pelo autor micorrizas endófitas do tipo vesicular-arbuscular (VA).

No Brasil, a evidência da ocorrência de micorrizas foi confirmada por Oliveira & Ventura (1952). Em São Paulo, num levantamento efetuado na área do Jardim Botânico, foram encontradas 15 taxas de fungos MVA na rizosfera do pinheiro-do-paraná, destacando-se *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus* e *Scutellospora* (Bononi et al., 1990).

Muchovej et al. (1992) verificaram a formação de micorrizas nessa espécie, inoculadas com os fungos ectomicorrízicos *Rhizopogon nigrescens* e *Pisolithus tinctorius* e com os fungos MVA *Acaulospora scrobiculata* e *Glomus mosseae*. Segundo esses autores, os fungos inoculados não tiveram efeito positivo aparente para as plantas.

Propagação vegetativa: a enxertia é viável (Gurgel & Gurgel Filho, 1967; Doni Filho, 1972/1973; Kageyama & Ferreira, 1975), mas não tem sido muito empregada, talvez pelo fato de o enxerto apresentar crescimento lateral quando se utilizam ramos plagiotrópicos para enxertia, aliado à impossibilidade da utilização do broto apical de árvores adultas, devido ao diâmetro avantajado (Kageyama & Ferreira, 1975).

Os autores recomendam o uso de ramos ortotrópicos de brotação existente na base e ao longo das árvores, mas estes nem sempre são disponíveis nas plantas amostradas.

Mudas de *Araucaria angustifolia* com 1 ano e meio a 2 anos de idade foram enxertadas com bons resultados, embora os ramos apresentassem plagiotropismo e ortotropismo durante o desenvolvimento (Gurgel & Gurgel Filho, 1967).

Para evitar o plagiotropismo, é necessário utilizar estacas caulinares apicais; dessas estacas obtém-se até 25% de enraizamento (Iritani, 1981). Gurgel Filho (1959), empregando dois métodos de enxertia, conseguiu 47,5% de êxito, utilizando o método de garfagem por fenda a cavalo, enquanto os resultados foram negativos para a borbulhia de escudo tipo janela.

Ciampi et al. (1992); Santos et al. (1999) e Iritani & Zanette (2000) têm procurado estabelecer protocolos da multiplicação in vitro dessa espécie, via cultivo de segmentos caulinares. Esses autores verificaram que o enraizamento in vitro dos brotos do pinheiro-do-paraná, assim como em muitas outras coníferas, não é obtido facilmente.

Entretanto, Iritani & Zanette (2000), conseguiram médias de enraizamento de 50% a 70%,

utilizando-se de 0,5 a 2 mg/l do ácido indol-3-butírico (AIB).

Cuidados Especiais

- Para programas de regeneração através do plantio de mudas, recomenda-se a produção de mudas a céu aberto, que estarão morfologicamente adaptadas para garantir maior sobrevivência (Inoue & Torres, 1980).
- Durante muitos anos, o insucesso dos plantios do pinheiro-do-paraná foi creditado ao manuseio indevido das mudas, notadamente devido à ruptura da raiz principal durante o transporte ou plantio. Demonstrou-se, no entanto, que a poda da raiz no viveiro, além de não ser prejudicial, ainda melhora a qualidade da muda para o plantio (Malinovski, 1977).
- Por ocasião da semeadura direta, aves e mamíferos ocasionam estragos. Entre eles, a perdiz (*Rhynchotus rufescens rufescens*) durante a germinação. Ela come os brotos, arrancando também a semente para comer a raiz da nova planta; e o ratinho-do-mato (*Oligoryzomys utiaritensis*), acusado de arrancar os pinhões da cova para comê-los. Isso acontece, principalmente, nos anos em que há muito pouco pinhão no mato. O ratinho-do-mato ataca os pinhões depois da germinação.

Características Silviculturais

O pinheiro-do-paraná apresenta adaptabilidade fisiológica às condições de luminosidade do ambiente, sendo alcançadas as maiores taxas de capacidade fotossintética por mudas cultivadas sob sombreamento (Inoue & Torres, 1980). Em plantios, tolera sombra no período juvenil, mas não tolera sombreamento lateral quando plantado em faixa em capoeira alta.

Na fase adulta, é heliófila. Contudo, Imaguire (1979) considera o pinheiro-do-paraná espécie essencialmente heliófila. É espécie tolerante a temperaturas baixas, mas em algumas ocasiões as mudas nascidas no campo, com semeadura direta, foram afetadas por temperaturas inferiores a -5ºC. Foram observados, também, pequenos danos nos brotos de plantas de 2 ou 3 anos.

Hábito: apresenta crescimento monopodial e forma cônica quando jovem, com os galhos distribuídos em pseudo-verticilos.

Segundo Hosokawa (1976), a poda não é necessária, dada a boa desrama natural. Todavia, o pinheiro apresenta desrama natural deficiente, devendo ser realizada poda dos galhos para obter-se madeira de melhor qualidade, sem nós. A poda pode ser feita a partir do terceiro ano (poda verde), quando essa espécie for plantada em sítios adequados e a madeira for destinada à laminação, ou quando o tronco atingir 10 cm de DAP na altura de inserção dos galhos.

Métodos de regeneração: o pinheiro-do-paraná pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, satisfatoriamente, principalmente em solos de fertilidade química elevada.

A semeadura direta em campo é o método mais adequado; é usual uma superlotação inicial (6 mil a 12 mil sementes por hectare), com seleção posterior, deixando as plantas mais vigorosas.

Bom et al. (1994) preconizam, para o sudoeste do Paraná, um espaçamento de 3 x 0,60 m, com a população inicial, já descontadas as falhas, de aproximadamente 5 mil indivíduos por hectare. Em vegetação matricial arbórea (plantio de conversão ou transformação), como em capoeiras adultas formadas, principalmente, pela bracatinga (*Mimosa scabrella*) e pela taquara (*Chusquea* sp.).

O preparo inicial dessas áreas consiste na abertura de faixas na direção Leste — Oeste e coveamento; deve haver liberação gradual da vegetação matricial, de maneira a se obter a exposição total das plantas até a idade de 7 anos, quando a capoeira transforma-se em plantio puro com o pinheiro-do-paraná.

Usando-se o espaçamento de 3 m entre as linhas de plantio e 2 m dentro da linha, a capoeira é totalmente eliminada ao sétimo ano após o plantio do pinheiro (Carvalho, 1985). Essa espécie brota após corte, mas não se recomenda o manejo pelo sistema de talhadia.

Em programas de regeneração natural, a abertura gradual do dossel oferece melhores condições para o pinheiro-do-paraná sobrepujar a vegetação concorrente (Inoue & Torres, 1980).

Sistemas agroflorestais: nos 3 primeiros anos de plantio, o pinheiro-do-paraná pode ser consorciado com culturas agrícolas, o milho e algumas vezes o feijão, o arroz e a aveia (Bom et al., 1994).

Esses consórcios, além de não prejudicarem o crescimento do pinheiro-do-paraná, fornecem sombreamento, condição importante para o início de implantação, e possibilitam uma renda extra que cobre os custos de manutenção da cultura florestal (Hoeflich et al., 1990).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Araucaria angustifolia é a espécie nativa mais estudada quanto a melhoramento e conservação

de recursos genéticos, através da formação de bancos de germoplasma in situ e ex situ.

Os resultados relatados por vários autores revelam, no geral, a existência de variações genotípicas entre procedências do pinheiro-do-paraná (Kageyama & Jacob, 1980; Higa et al., 1992).

A larga distribuição do pinheiro-do-paraná provavelmente contribui para sua diferenciação em raças geográficas ou ecotipos (Gurgel & Gurgel Filho, 1965; Gurgel Filho, 1980). Reitz & Klein (1966) descrevem nove variedades para *Araucaria angustifolia*: *elegans*; *sancti josephi*; *angustifolia*; *caiova*; *indehiscens*; *nigra*; *striata*; *semi-alba* e *alba*.

As variedades são descritas baseadas na época de amadurecimento dos pinhões e nas variações da cor da semente. Mattos (1972) descreve a forma *catarinensis*, em que a semente do pinhão só tem cobertura protetora na face dorsal. A face ventral é descoberta.

Para plantios no Sul e no Sudeste do Brasil, recomenda-se que se utilizem sementes selecionadas da mesma zona ecológica. Quando isso não for possível, pelo menos das zonas mais próximas àquela em que estiver ocorrendo o reflorestamento (Gurgel & Gurgel Filho, 1965).

Ensaios de procedências instalados no Paraná e no Estado de São Paulo permitem recomendar, como fonte de sementes, além da fonte local, origens mais setentrionais, como as de Itapeva, Itararé e Campos do Jordão, no Estado de São Paulo (Embrapa, 1986).

A principal dificuldade na promoção do melhoramento genético dessa espécie surge quando se considera sua reprodução controlada (Shimizu & Oliveira, 1981). As árvores normalmente produzem sementes apenas após 15 ou 20 anos de idade (Bandel & Gurgel, 1967).

Como decorrência da exploração indiscriminada que vem sendo submetida a partir do início do século passado, o pinheiro-do-paraná foi incluído na lista de espécies que necessitam de atenção (FAO, 1986) e na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 1992). Sua classificação como vulnerável nessa lista inspira cuidados especiais, a fim de que esses riscos não permaneçam.

No sul de Minas Gerais, essa espécie é incapaz de auto-regeneração natural nos ecossistemas nativos da região e sua sobrevivência depende da reprodução artificial em viveiros e posterior plantio (Vieira, 1990). No Estado de São Paulo, está ameaçada de extinção, na categoria criticamente em perigo (São Paulo, 1998).

Levantamento quantitativo realizado em Mauá, na Região Metropolitana da cidade de São Paulo, área considerada como a única concentração significativa de Mata de Araucária na região, notou-se que essa espécie teve uma diminuição considerável, passando de 36.310 indivíduos em 1937, para 9.000 indivíduos em 1999 (Marcondes & Barreto, 2000).

Em Santa Catarina, a espécie está na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção (Klein, 1993). No Estado do Paraná, os pinheirais cobriam 73.780 km^2, o que correspondia a 43% de área florestada do Estado (Gubert Filho, 1990), e que foram gradualmente devastados pela indústria madeireira e de papel, estando hoje na categoria de espécie rara (Paraná, 1995).

No Paraguai, a única área de ocorrência natural da espécie foi declarada Reserva Nacional em 1971(Lopez et al., 1987).

Preocupados com sua conservação, algumas entidades vêm se empenhando para garantir a manutenção da variabilidade genética das populações ainda remanescentes, através de ações de conservação in situ e ex situ (Sousa-Lang & Pinto Junior, 1997).

Atualmente, a conservação in situ é difícil de ser executada, não só pela restrita disponibilidade de populações naturais, mas principalmente pelo alto custo de manutenção de extensas áreas sob pressão social.

Para a conservação genética da espécie ex situ, recomenda-se a conversão de um teste de progênie em pomar de sementes por mudas. Porcentagens de desbaste acima de 50% para cada sexo comprometem seriamente a representatividade genética obtida com as amostragens nas populações naturais (Higa et al., 1992).

Recentemente, os pesquisadores dispõem de novos instrumentos para a caracterização genética em populações naturais de *Araucaria angustifolia,* que é o uso de marcadores RAPD.

Os resultados atingidos através desses marcadores abrem novas perspectivas para a definição de estratégias para a conservação genética das populações remanescentes dessa espécie.

Os dados obtidos sugerem uma significativa variação genética, entre e dentro das populações avaliadas (Souza, 2000; Mazza & Bittencourt, 2001).

Crescimento e Produção

O crescimento inicial do pinheiro-do-paraná é lento, mas a partir do terceiro ano, em sítios adequados, apresenta incremento anual em altura de 1 m e, a partir do quinto ano, taxas de incremento em diâmetro de 1,5 a 2,0 cm.

Os povoamentos apresentam grande heterogeneidade, que se manifesta, principalmente, na altura e na formação de pseudo-verticilos. É admissível esperar um incremento volumétrico anual de 10 a 23 $m^3.ha^{-1}$ (Webb et al., 1984).

Em casos excepcionais, pode atingir 30 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, com casca. O fuste é quase cilíndrico, com um fator de forma de 0,75 a 0,80 (Bueno, 1965). Árvores jovens emitem dois pseudo-verticilos por ano, e árvores adultas um pseudo-verticilo (Bueno, 1965).

Em plantio de conversão ou de transformação, em Colombo, PR, em sítios de fertilidade química média e com alto teor de alumínio, dependendo da procedência utilizada, a produtividade variou de 12 a 18 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Estima-se uma rotação a partir de 15 anos para desdobro, em solos férteis e sob espaçamentos adequados.

Os primeiros desbastes devem realizar-se, segundo o grau de qualidade, na idade entre os 7 e 12 anos (Lamprecht, 1990).

O pinheiro-do-paraná tem sido plantado em locais fora de sua ocorrência natural, merecendo menção um plantio situado nas proximidades de Ubaíra, no sul da Bahia, em solos férteis (Golfari et al., 1978).

Fora do Brasil, essa espécie foi introduzida em diversos países, entre os quais a África do Sul, a Austrália, o Quênia, a República Malgaxe (Madagascar) e o Zimbabue (Araucaria, 1960; Ntima, 1968), com comportamento variável.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pinheiro-do-paraná é moderadamente densa (0,50 a 0,61 g . cm^{-3}), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,42 a 0,48 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno é pouco diferenciado do cerne, de coloração branca-amarelada e uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e medianamente lustrosa; textura fina e uniforme; grã direita. Cheiro pouco intenso e agradável de resina e gosto pouco acentuado.

Durabilidade natural: madeira com baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins de madeira seca.

Preservação: madeira com alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a impregnação sob pressão.

Secagem: a secagem natural é difícil, por apresentar tendência à distorção e rachaduras. O processo de secagem artificial deve ser controlado cuidadosamente, para que se possa obter madeira de qualidade.

Trabalhabilidade: fácil com ferramentas manuais ou máquinas. A presença de madeira de compressão pode causar distorção considerável, quando é feito o aplainamento ou resserragem. Fácil de colar e aceita bem acabamentos superficiais.

Outras Características

- Caracteres anatômicos da madeira dessa espécie podem sem encontrados em Mainieri & Chimelo (1979) e em Paula & Lima (1997).
- *Araucaria angustifolia* forma anéis de crescimento anuais com nítidos lenhos inicial e tardio, identificados macroscopicamente, no xilema (Lisi et al., 1998), o que permite a determinação da idade da árvore.
- Pela análise dos anéis de crescimento, Nogueira (1989) concluiu que para a determinação da idade e estudos de crescimento, é necessário usar seções transversais de tronco e não amostras retiradas com trado de incremento.
- Os nós do pinheiro, devido à elevada densidade e grande teor de resinas, são muito resistentes ao apodrecimento. O nó-de-pinho é originário da inversão dos galhos dos pinheiros, isto é, a parte que fica engastada no tronco envolvida pelas camadas lenhosas. Tem-se visto de 1,20 m de comprimento, sobre 40 cm de largura.
- O rendimento de um pinheiro de porte grande, adulto, apresenta a seguinte produção: toco que permanece no chão: 3,5%; serragem residual na indústria: 4,40%; casca: 14,17%; ponta do fuste: 14,98%; galhos: 25,18%; aparas e costaneiras: 14,15% e tabuado, área nobre da madeira: 23,62% (Thomé, 1995).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do pinheiro-do-paraná apresenta boas características físicas e mecânicas em relação à massa específica, sendo indicada para construções em geral, caixotaria, móveis, laminados e vários outros usos, entre os quais tábuas para forro, ripas, caibros, fôrmas para concreto, palitos de fósforo, lápis, carpintaria comum, marcenaria, tanoaria, molduras, guarnições, compensado, mastros de navios, pranchões, postes, cabos de vassoura, tabuinhas para telhados, entre inúmeros usos (Mainieri & Chimelo, 1989).

O uso da madeira de pinho para tábua de ressonância dos pianos é praticamente insubstituível. O pinheiro-do-paraná, sob a forma de madeira serrada e laminada foi, por um longo período, um dos produtos mais importantes na exportação brasileira.

Em 1765, um decreto real autorizou o corte de pinheiros de Curitiba, PR, para ser construída a nau São Sebastião, um dos primeiros barcos da então futura Marinha Brasileira. Feita inteiramente de pinho, a nau São Sebastião durou mais de 50 anos, e acabou sendo deixada na África, no curso de uma missão oficial da Coroa portuguesa (Quem..., 1986).

Energia: a lenha do pinheiro-do-paraná não é de boa qualidade, mas os nós-de-pinho são famosos, substituindo até o coque. É excelente combustível de poderoso efeito calorífico, excedendo a 8 mil calorias (Boiteux, 1947).

Foi muito empregado nas locomotivas, na navegação marítima e fluvial, em substituição ao carvão mineral e em indústrias particulares.

A casca de indivíduos adultos é grossa, esponjosa e resinosa, e indicada para energia, principalmente nos fogões domésticos, pois queima facilmente e com poder calorífico considerável.

Celulose e papel: produz celulose de fibra longa, que garante papel de excelente qualidade. Teor de celulose de 58,3% e teor de lignina de 28,5%.

Casca: pela fermentação, fornece bebida agradável e medicinal, e suas cinzas contêm potassa em abundância.

Constituintes químicos: Maciel & Andrade (1996) encontraram compostos fenólicos nas amêndoas e nos tegumentos dessa espécie.

Resina: é exsudada principalmente da casca e fornece subprodutos úteis à indústria e à medicina. A resina destilada fornece alcatrão, óleos, terebintina, breu, vernizes, acetona e ácido pirolenhoso para variadas aplicações industriais e outros produtos químicos.

Alimentação animal: as folhas do pinheiro-do-paraná apresentam 6,7% de proteína bruta e 8% de tanino (Leme et al., 1994), não sendo muito procuradas pelos animais em virtude de serem espinhentas.

O pinhão é alimento para inúmeros animais silvestres, que também são seus dispersores (Carvalho, 1950). Entre esses animais, destacam-se a gralha-picaça ou gralha-amarela (*Cyanocorax chrysops*), a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), o serelepe (*Sciurus aestuans*), o ouriço *(Coendu villosus)*, a cutia *(Dasyprocta aguti),* a queixada *(Tayassu pecari), e o* cateto *(Tayassu tajacu).* Entre os animais domésticos, destaca-se o porco.

Alimentação humana: o pinhão constitui um alimento muito valioso, embora de composição um pouco desequilibrada; o endosperma da semente se torna farinhoso pelo cozimento, tendo gosto que lembra castanha cozida (Andersen & Andersen, 1988).

Essa espécie é uma importante fonte de proteína no Brasil e na Argentina (Ragonese & Martinez Crovetto, 1947), sendo alimento nutritivo e fortificante, na alimentação humana, de animais domésticos e da fauna silvestre. Pode ser consumido cru, cozido em água ou leite, ou assado.

A amêndoa – quando seca ao calor e reduzida a pó – produz fécula branca e delicada, nutritiva e de fácil conservação. Por esses atributos, foi durante um longo período importante alimento para alguns grupos indígenas e para os primeiros colonos (Hueck, 1972). Ainda hoje, observa-se entre março e julho, principalmente no Paraná e em Santa Catarina, muitas famílias vendendo pinhão nas margens das rodovias.

Artesanato: o nó-de-pinho é aproveitado em obras de torno, de ornamentação para artefatos caseiros e muito utilizado em peças artesanais e artísticas de real beleza, em virtude da coloração e das formas atraentes.

Em Munhoz, MG – sul do Estado – o engenheiro agrônomo e *designer* Ricardo Barros Afiune desenvolveu projeto visando a produção de galhos que se desprendem naturalmente dessa espécie, como matéria-prima para produção de móveis rústicos.

Medicinal: o pinhão combate a azia, a anemia e a debilidade do organismo. O cozimento das folhas é eficiente contra a anemia e tumores que surgem devido às disfunções dos gânglios linfáticos — escrófulas (Franco & Fontana, 1997). A casca, em infusão no álcool, cura cobreiros, reumatismos, varizes e distensões musculares.

Na medicina popular, o nó, a casca do caule e os brotos são usados pelos índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina, no tratamento das afecções do reumatismo, dores causadas por quedas durante a gravidez, contusão ocular, catarata, cortes, feridas, dor nos rins e doenças sexualmente transmissíveis (Marquesini, 1995).

Paisagístico: pela beleza da copa nos vários estágios de crescimento, a espécie é de grande efeito ornamental e paisagístico.

No Sul do Brasil, o pinheiro-do-paraná é plantado em viveiros especiais e manejado para a produção de árvores de natal. No mês de dezembro, é comum ver nas esquinas de Curitiba, PR, plantas de 5 anos de idade e cerca de 1 a 2 m de altura, prontas para venda.

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é também usada na reposição de mata ciliar, em locais sem inundação. Bündchen & Alquini (2000), encontraram diferenças significativas nos níveis de clorofila entre uma área poluída e outra área não poluída; as folhas provenientes da área poluída apresentaram os estômatos parcial ou totalmente obstruídos por material particulado.

O pinheiro-do-paraná apresenta boa deposição de resíduos orgânicos (serapilheira), com uma produção média de 6,9 t/ha/ano em floresta natural (Backes et al., 2000) e entre 5,0 t/ha/ano a 6,4 t/ha/ano em floresta cultivada (Koehler et al., 1987; Backes et al., 2000).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: entre as espécies de insetos que ocorrem no pinheiro-do-paraná, os danos mais severos são causadas por:

- *Cydia araucariae* (Lepidoptera: Tortricidae): as lagartas danificam as sementes, os botões apicais e os ramos, onde abrem galerias. Os danos causados às sementes inviabilizam estas para o plantio, pois as galerias que as lagartas constroem alcançam o embrião, prejudicando-o irreversivelmente. Esses danos também tornam a semente ou pinhão imprestável para a alimentação humana.
- *Dirphia araucariae* (Lepidoptera: Attacidae) lagarta-da-araucária, que destrói as acículas.
- *Elasmopalpus lignosellus (*Lepidoptera: Phycitidae), que causa danos em plantas jovens, caracterizados por lesões na região do colo da planta, podendo causar a morte.
- *Fulgurodes sartinaria* (Lepidoptera: Geometridae): o desaciculamento que as lagartas promovem na árvore é comparável aos realizados pela *Dirphia araucariae*.

As demais espécies que causam danos ao pinheiro-do-paraná encontram-se em equilíbrio no ambiente onde vivem, não tendo sido registrado qualquer comportamento anormal que pudesse comprometer o hospedeiro e despertar o interesse dos pesquisadores (Borges, 1990).

Em 1992, foi registrada, pela primeira vez, a ocorrência do geometrídeo *Eupithecia*, provavelmente espécie nova, atacando acículas do pinheiro-do-paraná em regiões montanhosas da Serra da Mantiqueira, entre os Estados de São Paulo e de Minas Gerais (Teixeira & Vila, 1992).

A ave conhecida por grimpeirinho (*Leptasthenura setaria*) se alimenta de insetos considerados pragas para o pinheiro, realizando assim um controle biológico.

O grimpeirinho é a única espécie de ave que tem todo o seu ciclo biológico inteiramente relacionado ao pinheiro-do-paraná (Boçon, 1995).

Doenças: o pinheiro-do-paraná é destituído de doenças graves. Entre os principais fungos que o atacam, merecem destaque (Golfari, 1971; Oliveira, 1980; Ferreira, 1989):

- *Armillaria mellea (*armilariose).
- *Cylindrocladium* sp.: é uma moléstia freqüente nas plantações adultas, provocada por um fungo parasita facultativo, altamente polífago. As plantas afetadas apresentam inicialmente um amarelecimento característico e, com o tempo, terminam por secar; os exemplares permanecem em pé por vários meses, sem cair.
- *Diplodia pinea* (podridão).
- *Rosellinia bunodes* (roseliniose), podridão-negra ou seca-das-raízes em árvores adultas.

Espécies Afins

Segundo paleontólogos, as espécies de *Araucaria* surgiram na Era Mesozóica, no período Jurássico-cretáceo, há cerca de 200 milhões de anos (Golfari, 1971).

O gênero *Araucaria* A. L. Jussieu, atualmente observado unicamente no Hemisfério Sul, é constituído por 19 espécies, sendo que somente duas ocorrem na América do Sul: *Araucaria angustifolia* e *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch no Chile e na Argentina.

As demais espécies da área do Pacífico Meridional ocorrem na Austrália, Papua, Nova Guiné, Nova Caledônia, Vanuatu (antiga Nova Hébridas) e Ilha Norfolk (Nikles, 1980). Entre essas espécies, o pinheiro-do-paraná é a que tem área de distribuição mais extensa.

Saboneteira

Quillaja brasiliensis

Árvore (Fernandes Pinheiro, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores

Casca externa

Frutos e sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Saboneteira

Quillaja brasiliensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Quillaja brasiliensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Rosales

Família: Rosaceae

Espécie: *Quillaja brasiliensis* Martius; Syst. Mat. Med. Veg. Bras. 127, 1824-1826.

Sinonímia botânica: *Fontenella brasiliensis* Saint-Hilaire et Tulasne

Nomes vulgares no Brasil: aça-toucinho, árvore-de-sabão e quilaia, no Rio Grande do Sul; bugreiro-da-várzea e lava-cabelo, no Paraná; pau-de-bugre, no Estado do Rio de Janeiro e em Santa Catarina; pau-de-sabão, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; pirubaúva, sabão-de-soldado e timbuva, no Rio Grande do Sul; saboeiro, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; tibura; timbaúva, no Rio Grande do Sul e em Sergipe; e timbauvão, em Santa Catarina.

Nomes vulgares no exterior: arbol del jabón e quillay, no Uruguai.

Etimologia: *Quillaja* provém de quillai, nome vulgar de *Q. saponaria* Mol., termo araucano dessa árvore abundante na região central do Chile, que significa "lavar o rosto", possivelmente pelo uso da casca, que ao ser posta na água, forma espuma, devido à presença de saponina; *brasiliensis* se refere ao Brasil, onde foi coletado o material tipus (Reitz & Klein, 1996).

As outras duas espécies do gênero são nativas do Chile (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 6 a 10 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto a levemente tortuoso, Fuste normalmente curto, atingindo no máximo, 10 m de comprimento.

Ramificação: racemosa, dicotômica e densa. Copa larga, alongada, paucifoliada, com folhagem verde-clara.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é castanho a cinza-escura, rugosa, com descamação em lâminas pequenas.
A casca interna é marrom-clara a rosa-clara.

Folhas: simples, alternas ou alternas espiraladas, elípticas a lanceoladas, agudo-acuminadas, com margens íntegras ou ligeiramente denteadas, coriáceas, lâmina do limbo com 3 a 10 cm de comprimento e até 3 cm de largura, com nervuras amareladas, nervuras pouco visíveis na face adaxial e proeminentes na face abaxial, glabras em ambas as faces.

As folhas velhas, de coloração amarelada, contrastam com o verde-escuro das folhas jovens, servindo como elemento importante para a identificação da espécie.

Flores: pequenas, com corolas de cor bege-esverdeada, medindo 1 cm de diâmetro, pouco vistosas. Inflorescências corimbosas, paucifloras, axilares e facilmente confundidas com as folhas.

Frutos: tomentosos, formado por cinco folículos, bivalvares, concrescidos pela base de deiscência dorsal e ventral. Cada folículo com 5 a 10 mm de comprimento e 3 a 5 mm de largura, com 6 a 12 sementes cada, com uma média de 40 unidades por fruto (Mattei, 1995).

Semente: pequena, membranácea, obovado-espatulada, de coloração castanho-escura, alada, com 8 mm de comprimento e com pequeno núcleo seminal basal.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de setembro a fevereiro, em Santa Catarina; de dezembro a março, no Paraná e de janeiro a março, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a abril, em Santa Catarina, e de abril a junho, no Paraná e no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo inicia entre 5 e 10 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 25°20' S no Paraná a 31°50' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 10 m no Rio Grande do Sul a 1.200 m de altitude, em Santa Catarina, sendo comum a partir de 500 m.

Distribuição geográfica: além do Brasil, *Quillaja brasiliensis* ocorre também de forma natural no norte do Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 91):

- Paraná (Carvalho, 1980; Souza, 1998).
- Rio Grande do Sul (Knob, 1978; Aguiar et al., 1982; Marchiori, 1984; Pedralli, 1984; Girardi-Deizo et al., 1992; Tabarelli, 1992; Reitz & Klein, 1996).
- Santa Catarina (Reitz & Klein, 1996).
- São Paulo (Correa, 1975).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Knob, 1975).

Características sociológicas: trata-se de elemento andino, que forma o início dos capões do Planalto Sul-Brasileiro, principalmente em Santa Catarina, permanecendo com boa vitalidade até a formação de sub-bosques bastante densos sob os pinheiros, quando gradativamente começa a ser substituída por espécies mais exigentes quanto às condições ambientais (Reitz & Klein, 1996).

Essa espécie é freqüente também na vegetação secundária, em morros graníticos como na Região de Viamão, RS (Knob, 1978), bem como nos capões do Planalto Sul-Brasileiro, onde às vezes, é abundante.

Regiões fitoecológicas: *Quillaja brasiliensis* ocorre principalmente nas margens de rios e encostas de serras, sendo encontrada na Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), onde ocupa o estrato intermediário, com vasta e expressiva dispersão, no sul do Paraná (Galvão et al., 1989), e nos capões de campo do Terceiro Planalto Paranaense (Paraná, 1995) e em Santa Catarina (Reitz & Klein, 1996).

Quillaja brasiliensis ocorre também na Floresta Estacional Baixo-Montana, em Santa Maria, RS (Tabarelli, 1992); no sudoeste do Rio Grande do Sul, na mata de pau-ferro, *Astronium balansae* (Longhi, 1987), e descendo até a área do sudeste ou Escudo Rio-Grandense (Reitz et al., 1983), onde ocorre na vegetação, do tipo parque, em Pelotas, RS (Pedralli, 1984).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.300 mm em Santa Catarina e Rio Grande do Sul a 1.800 mm no Rio Grande do Sul.

Mapa 91. Locais identificados de ocorrência natural de saboneteira (*Quillaja brasiliensis*), no Brasil.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul e no Estado de São Paulo.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul (excluindo o sul do Rio Grande do Sul), a pequena no verão, no sul do Rio Grande do Sul.

Temperatura média anual: 13,2°C (São Joaquim, SC) a 20°C (São Borja, RS).

Temperatura média do mês mais frio: 8,7°C (Urubici, SC) a 14,8°C (Osório, RS).

Temperatura média do mês mais quente: 17,2°C (São Joaquim, SC) a 25,9°C (São Borja, RS).

Temperatura mínima absoluta: -9,8°C (Curitibanos, SC

Número de geadas por ano: médio de 0 a 22; máximo absoluto de 50 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Quillaja brasiliensis ocorre naturalmente nos mais variados tipos de solos, desde rasos e litólicos, pedregosos, rochosos ou semi-esgotados pela agricultura, até solos aluviais ao longo de rios.

Em solos com propriedades físicas adequadas, como de boa fertilidade química, bem drenados e com textura areno-argilosa a argilosa, seu crescimento é melhor.

Semente

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados fechados, para se obter a deiscência em ambiente ventilado. As sementes podem ser extraídas manualmente.

Número de sementes por quilo: 170 mil (Mattei, 1995).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes de saboneteira apresentam comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento. Sementes coletadas no início da maturação ou quando os frutos estavam maduros e iniciando a deiscência, quando armazenadas em câmara fria e seca (15°C e 40% de UR), perderam mais rapidamente a viabilidade, enquanto as sementes colhidas na fase final de disseminação mantiveram a viabilidade alta, por maior espaço de tempo, tanto em ambiente quanto em câmara (Mattei, 1995).

As sementes colhidas na fase final de disseminação podem ser armazenadas em ambiente, até setembro, mas é recomendável se fazer expurgo, pois ocorre alta infestação de pragas. Sementes armazenadas em sala, apresentaram 18% de germinação aos 10 meses.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para

sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 9 e 45 dias após a semeadura. O poder germinativo varia de 49% e 80%. As mudas atingem tamanho adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

A saboneteira é uma espécie heliófila e tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: irregular, com ramificação pesada, tronco curto e numerosas bifurcações. Não apresenta desrama natural. Necessita de podas freqüentes de condução e de galhos.

Métodos de regeneração: a saboneteira pode ser plantada a pleno sol, em plantio puro; em plantio misto, associada com espécies pioneiras ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em capoeira jovem e plantada em linhas ou em grupos Anderson. Essa espécie brota da touça, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Quillaja brasiliensis está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná, na categoria vulnerável (Paraná, 1995).

Crescimento e Produção

Em Foz do Iguaçu, PR, o incremento médio máximo registrado em experimentos é estimado em 3,90 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 4 anos de idade. Entretanto, essa espécie apresenta crescimento inicial bom em altura (Tabela 81).

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da saboneteira é moderadamente densa (0,65 a 0,76 $g.cm^{-3}$), a 12% de umidade (Santini, 1984).

Cor: alburno pouco diferenciado do cerne, amarelado. Em indivíduos velhos, o cerne é preto e de alto valor.

Características gerais: sabor amargo e odor desagradável, provocados pelo elevado teor de saponinas.

Secagem: o maior problema na utilização dessa espécie, como madeira serrada, reside na secagem, devido ao surgimento de empenamentos e colapso.

Trabalhabilidade: fácil de serrar, aplainar, tornear, parafusar, pregar e lixar, obtendo-se superfície bastante lisa.

Outras Características

- A suscetibilidade ao empenamento e ao colapso celular limita a utilização dessa espécie como madeira serrada (Santa Maria, 1983).
- Apresenta resistência mecânica alta em certas propriedades fisíco-mecânicas.
- A anatomia da madeira dessa espécie, em seus aspectos gerais, macroscópicos e microscópicos, pode ser encontrada em Marchiori (1984).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da saboneteira pode ser usada em construção civil pesada e leve, carpintaria, obras internas e tabuado em geral; marcenaria de interior e exterior e dormentes (Boiteux, 1947; Santa Maria, 1983).

Energia: lenha e carvão de boa qualidade.

Tabela 81. Crescimento de *Quillaja brasiliensis* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Foz do Iguaçu[1]	4	4 x 3	86,6	6,85	9,0	LVdf
Irati[2]	5	2,5 x 2,5	37,6	2,09	...	LVd
Colombo(b)[3]	6	10 x 10	100,0	3,79	5,0	PVAd

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupos Anderson.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[2] Carvalho, 1981.
[3] Embrapa Florestas.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Constituintes químicos: nas folhas, foram detectados flavonóides e no epicarpo do fruto, 2,33% de saponina (Simões et al., 1998).

Óleo essencial: da casca da saboneteira, extrai-se para uso caseiro, óleo com propriedades inseticidas (Correa 1978).

Medicinal: a casca do tronco da saboneteira é utilizada externamente, como dentifrício e para lavar os cabelos, devido ao fato de formar espuma na água, como se fosse sabão. Internamente, como diurética (Simões et al., 1998).

A tintura de quilaia é empregada em associações medicamentosas de uso tópico, indicadas como cicatrizante e como solução anti-séptica.

Paisagístico: a saboneteira apresenta boas condições como espécie ornamental, podendo ser usada na arborização de praças e parques.

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para recuperação de áreas degradadas para plantio em terrenos bem drenados, e nas margens dos rios. Suporta inundações periódicas de rápida duração.

Principais Pragas

As folhas são bastante perfuradas por insetos, principalmente lagartas.

Espécies Afins

Quillaja Molina é um gênero andino que no período Quaternário Recente imigrou do Chile para o Sul do Brasil, onde é monoespecífico.

Fora do Brasil, ocorrem mais duas espécies: *Quillaja lanceolata* D. Dieter, e *Quillaja saponaria* Mol., sendo esta última nativa do Chile central e conhecida por quillay, de maior importância econômica devido à presença de saponina e taninos na casca.

A saponina é usada principalmente em fotografia, em espumante de bebidas, dentifrícios e sabonetes para o cabelo. Ademais, a saponina extraída do quillay é imprescindível como antidetonante nos propulsores das naves espaciais.

Salseiro

Salix humboldtiana

Árvore (Irati, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Folhas

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Antonio A. Carpanezzi

Salseiro

Salix humboldtiana

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Salyx humboldtiana* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Salicales

Família: Salicaceae

Espécie: *Salix humboldtiana* Willdenow; Sp. Pl. ed. IV. 4 (2): 657, 1806.

Sinonímia botânica: *Salix chilensis* de autores; *Salix chilensis* Molina (nome de aplicação duvidosa).

Nomes vulgares no Brasil: chorão, em Minas Gerais e em Santa Catarina; salgueiro, em Minas Gerais, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; salgueiro-chorão, no Paraná; salgueiro-do-rio, em Minas Gerais; salso, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; salso-chorão, salso-comum e salso-vermelho, no Rio Grande do Sul; salso-salseiro, em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul e sarã, em Mato Grosso do Sul.

Nomes vulgares no exterior: pajarobobo, no Peru; sarandi, no Paraguai; sauce, na Bolívia e no Equador; sauce amargo, no Chile; sauce blanco, no Uruguai; sauce criollo, na Argentina, e yvyra puku, no Paraguai.

Etimologia: *Salix* era o nome que os romanos davam ao salgueiro (Reitz, 1983); *humboldtiana* é em homenagem ao naturalista alemão Friedrich Wilhelm Karl Heinrich Alexander von Humboldt (1769 — 1859) (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 3 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo alcançar até 30 m de altura e 140 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: irregular e curto. Fuste com 2 m a 5 m de comprimento.

Ramificação: racemosa. Copa ampla, com até 12 m de diâmetro, com ramos finos, pendentes e folhagem verde-clara característica.

Casca: com espessura de até 25 mm. A casca externa é pardo-acinzentada, fibrosa, com fissuras

longitudinais e sulcada. A casca interna é amarelada, com textura muito fibrosa.

Folhas: alternas, simples, linear-lanceoladas, acuminadas no ápice; margem serreada, com até 15 cm de comprimento e 1,5 cm de largura. As folhas têm ligeiro odor característico.

Flores: diclinas dióicas ou hermafroditas em casos anormais (Mattos & Silveira, 1983), pequenas, esverdeadas, sem corola, agrupadas em amentos pendentes terminais, que aparecem no extremo dos ramos novos, com 4 a 10 cm de comprimento. Disco cupular ou reduzido a escamas dentiformes (Hoehne et al., 1941).

Fruto: cápsula ovóide, sublenhosa, castanho-escura, de até 5 mm de comprimento por 2 mm de diâmetro, com deiscência em 2 a 4 valvas, encerrando numerosas sementes.

Sementes: diminutas, negras, de 1 mm de comprimento, leves, envoltas por longos pêlos, semelhantes ao algodão.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Vetor de polinização: principalmente entomófila (Castiglioni, 1975).

Floração: em julho, em Mato Grosso do Sul; de agosto a outubro, no Rio Grande do Sul e, de setembro a novembro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem em agosto, em Mato Grosso do Sul e, de dezembro a janeiro, no Rio Grande do Sul.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, ornitocórica e hidrocórica, devido à sua ocorrência freqüente junto aos cursos d'água.

Ocorrência Natural

Latitude: 23° N no México, a 45° S na Província de Chubut, na Argentina. No Brasil, de 19° S em Mato Grosso do Sul a 32°33' S no Rio Grande do Sul, marcada pela descontinuidade.

Variação altitudinal: de 15 m em Santa Catarina a 1.100 m de altitude, em Minas Gerais, no Brasil. Alcança 2.900 m na Bolívia (Killean et al., 1993) ou até 3.500 m (Flinta, 1960).

Distribuição geográfica: *Salix humboldtiana* ocorre de forma natural na parte central do México, em El Salvador; na Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), no Chile, na Colômbia (Rangel et al., 1997), no Equador (Little Junior & Dixo, 1983), no Paraguai (Lopez et al., 1987), no Peru, e no Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 92):

- Mato Grosso do Sul (Pott & Pott, 1994).
- Minas Gerais (Gavilanes & Brandão, 1991; Gavilanes et al., 1992; Pereira & Ferreira, 1997).
- Paraná (Dombrowski & Scherer Neto, 1979).
- Rio Grande do Sul (Aguiar et al., 1982; Reitz, 1983; Reitz et al., 1983; Mattos & Silveira, 1983; Bueno et al., 1987; Brena et al., 1988; Tabarelli, 1992; Tabarelli et al., 1992; Backes & Nardino, 1998).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Klein, 1979/1980; Reitz, 1983).
- Estado de São Paulo (Salis, 1990; Mazine et al., 1998).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira em solos aluviais (Castiglioni, 1975; Vilela et al., 1993), estrategista *r*, adaptada à instabilidade das cotas mais baixas de sedimentação, em ambientes de várzea (Oliveira, 1998).

Características sociológicas: sua abundância e freqüência são muito variáveis, tornando-se particularmente freqüente nas margens inundáveis, lodosas e de vegetação aberta. Constitui um dos elementos mais característicos da vegetação secundária das matas ciliares. Em determinados locais, forma grupamentos puros.

Regiões fitoecológicas: *Salix humboldtiana* é encontrada naturalmente nas matas ciliares da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), onde é espécie freqüente no Vale do Itajaí, em Santa Catarina (Klein, 1979/1980); na Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial e Montana; na Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Tabarelli et al., 1992), e no Pantanal Mato-Grossense (Pott & Pott, 1994).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm em Mato Grosso do Sul a 1.800 mm no Rio Grande do Sul. No Delta do Rio Paraná, na Argentina, as médias das precipitações anuais variam entre 800 e 1.000 mm (Hueck, 1972).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, e periódicas, com chuvas concentrando-se no inverno, no sudeste de Minas Gerais e em Mato Grosso do Sul.

Mapa 92. Locais identificados de ocorrência natural de salseiro (*Salix humboldtiana*), no Brasil.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul (excluindo o sul do Rio Grande do Sul); pequena no verão, no sul do Rio Grande do Sul; de pequena a moderada no inverno, no leste do Estado de São Paulo e no sul de Minas Gerais; e moderada no inverno, no norte de Mato Grosso do Sul, com estação seca até 5 meses.

Temperatura média anual: 17,5ºC (Passa Quatro, MG) a 25,0ºC (Corumbá, MS).

Temperatura média do mês mais frio: 12,3ºC (Bagé, RS) a 21,1ºC (Corumbá, MS).

Temperatura média do mês mais quente: 21,4ºC (Ponta Grossa, PR) a 27,2ºC (Corumbá, MS).

Temperatura mínima absoluta: -6ºC (Ponta Grossa, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 9; máximo de 22 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Am e Aw); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Salix humboldtiana ocorre naturalmente em solos aluviais, muito úmidos, lodosos e profundos, com textura que varia de arenosa a areno-argilosa, com lençol freático elevado. A drenagem desses solos é extremamente variável, sendo sujeitos a inundações periódicas.

O salseiro também pode crescer com sucesso em terrenos bem drenados, desde que o lençol freático não seja profundo (como no alto de barrancos arenosos à beira de rios).

Sementes

Colheita e beneficiamento: recomenda-se coletar frutos maduros, mas fechados, para favorecer a deiscência em ambiente ventilado. Como as sementes são extremamente pequenas e envoltas por uma pluma muito fina e de baixa densidade, recomenda-se depositar os ramos frutíferos sobre lona de plástico e cobri-los com peneira fina, para evitar que sejam levados pelo vento.

Número de sementes por quilo: de 1 milhão com plumas, e 3,5 milhões sem plumas (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: a semente dessa espécie apresenta comportamento recalcitrante, mantendo a viabilidade por curto período, em ambiente não controlado (apenas 2 semanas após a colheita).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para

recipiente. Recomenda-se a repicagem geralmente entre 4 a 6 semanas após o início da germinação. Todavia, o método mais usual de regeneração é através da propagação vegetativa.

Germinação: epígea, com início entre 15 e 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é muito baixo (até 10%).

O tempo total para produção de mudas de salseiro, por estaquia em recipientes, varia entre 70 a 90 dias, iniciando-se o processo em meados do inverno (Carpanezzi et al., 1999).

Propagação vegetativa: a estaquia é o método de multiplicação mais utilizado para a produção de mudas, devido à facilidade e eficiência, principalmente quando é executada durante o inverno.

A produção de mudas por estaquia pode ser feita totalmente num viveiro tradicional em sacos de polietileno, usando-se, como substrato, a terra de viveiro (Carpanezzi et al., 1999).

Geralmente são usadas estacas com 25 a 30 cm de comprimento, cortadas de ramos com 1 ano de idade. As estacas são enterradas verticalmente na terra, até 45% do seu comprimento.

A estaquia pode ser feita em recipientes ou diretamente no campo, sem fase de viveiro. Carpanezzi et al. (1999) conseguiram taxa de enraizamento entre 70% e 94% aos 40 dias, com maior sobrevivência nas estacas com diâmetro maior que 2 cm, do que nas estacas mais finas.

O florescimento dos propágulos foi mais intenso naqueles produzidos por estacas mais finas (Carpanezzi et al., 1999). O tempo total de produção de mudas é de aproximadamente 120 dias.

Características Silviculturais

O salseiro é uma espécie de temperamento heliófilo; tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento característico, com ramos pouco pendentes e boa desrama natural.

Métodos de regeneração: pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro. O plantio deve ser feito durante o inverno, quando se consegue alta taxa de pegamento.

Geralmente o plantio dessa espécie é feito com estacas de 30 cm de comprimento, plantadas no espaçamento 2 x 2 m. O salseiro brota intensamente da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: mourões de salseiro são empregados no Rio Grande do Sul, para cercas vivas (Mattos & Silveira, 1983).

Tal é a facilidade de propagação, que é possível se observar em cercas, a brotação de mourões dessa espécie, a ponto de constituírem árvores, dando a impressão de que o arame tivesse sido fixado depois que a árvore já havia atingido a idade adulta (Maixner & Ferreira, 1978).

Na Bolívia, seu uso é recomendado em quebra-ventos, como componente das cortinas de uma fileira, bordadura de cortinas de três ou mais fileiras e cortinas naturais (Johnson & Tarima, 1995). Plantar de 2 a 4 m entre as árvores.

Melhoramento Genético

Na Argentina, foi realizada a multiplicação de inúmeros híbridos naturais com excelente comportamento no Delta do Paraná.

Os híbridos foram produzidos por cruzamento natural entre indivíduos masculinos de *S. humboldtiana* e exemplares femininos de *S. babylonica* (Celulosa Argentina, 1975).

Crescimento e Produção

O salseiro apresenta crescimento rápido até os 50 anos de idade (Flinta, 1960). Seus híbridos foram extensamente cultivados nas terras baixas do Delta do Rio Paraná, na Argentina, para produzir madeira para serraria e produção de celulose.

Na Argentina, essa espécie apresenta incremento volumétrico até 15 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ com casca, aos 10 anos de idade (Cozzo, 1976).

O corte pode ser realizado entre 10 e 12 anos após o plantio definitivo. Testado em Foz do Iguaçu, PR, em Latossolo Vermelho distroférrico (Latossolo Roxo distrófico), essa espécie plantada a 4 x 3 m, apresentou aos 3 anos de idade, altura média de 4, 13 m, DAP médio de 3,6% e 20% de sobrevivência.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do salseiro é leve (0,40 a 0,50 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Arboles..., 1978).

Cor: alburno branco-rosado e cerne castanho-rosado, com tonalidade clara; após algum tempo de beneficiada, a madeira tende a escurecer.

Características gerais: superfície com brilho pouco evidente; textura fina e homogênea; grã direita. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira pouco durável quando usada em obras expostas, sendo muito suscetível ao ataque de cupins.

Trabalhabilidade: fácil, com aparência suave.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Tortorelli (1940), e em Arboles... (1978).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do salseiro é usada principalmente, em construção rural, como caibros, caixotaria para frutas (não transmite cheiro aos produtos embalados), obras internas, carpintaria, marcenaria, cercas; postes, tornearia e mourões.

Energia: lenha de baixo poder calorífico (lenha mole). Os ramos finos são comercializados para lenha em vários locais na Argentina. Poder calorífico entre 3.500 a 3.900 Kcal/kg.

Celulose e papel: na Argentina, essa espécie é utilizada na elaboração de pasta mecânica, semiquímica e celulose (Golfari, 1975).

Hormônio: a infusão preparada com os ramos contém alto teor de auxina, que estimula o desenvolvimento de raízes de estacas. É muito útil para a propagação vegetativa de espécies arbóreas e frutíferas.

Alimentação animal: no Pantanal Mato-Grossense, o salseiro serve de forragem para veados *(Ozotocerus bezoarticus)* e para o gado (Pott & Pott, 1994).

Apícola: apresenta flores melíferas, importantes para a atração de abelhas (Pott & Pott, 1994).

Artesanato: os ramos delgados e flexíveis são utilizados na confecção de cestos.

Medicinal: a casca é amarga e contém ácido salicílico (componente principal da aspirina) e por isso é conhecida na medicina popular, como antipirético eficaz. A casca é ainda usada em infusão, com propriedades tônicas, sedativas e antiespasmódicas.

Em medicina popular, os ramos são usados na forma de chá, para desagregar e expulsar cálculos renais (Reitz, 1983). Na Bolívia, é usado como antidiarréico (Killean et al., 1993).

O cozimento das folhas e das cascas serve para evitar a queda dos cabelos; eliminar a caspa e a escabiose ou sarna (Körbes, 1995).

O chá das folhas é calmante, sonífero e ajuda a reduzir os impulsos sexuais; esse chá é indicado, também, para o fígado e os nervos (Franco, 1997).

Paisagístico: espécie utilizada como ornamental, especialmente em cemitérios, parques, jardins e em arborização de rodovias. Restrição ao seu uso: as raízes entopem drenos.

Reflorestamento para recuperação ambiental: desde a época dos incas, o salseiro já era utilizado nas margens de rios, no combate à erosão hídrica, principalmente na Bolívia (Killean et al., 1993).

No Brasil, essa espécie é indicada para o reflorestamento ao longo dos cursos d'água, lagos e margens dos reservatórios das hidrelétricas (Ferreira, 1983; Salvador, 1987; Vilela et al., 1993).

Pode ser usada também para plantio em ambientes sujeitos a inundações periódicas, pois é muito tolerante a encharcamento, desde que exista água corrente em abundância, com oxigênio disponível.

Espécies Afins

Salix Linnaeus é um gênero com cerca de 300 espécies e muitos híbridos, especialmente em regiões temperadas do Hemisfério Norte (FAO, 1980; Newsholme, 1992).

Poucas dessas espécies — 3 a 12 — ocorrem naturalmente nos neotrópicos (sul do México, América Central e do Sul), mas várias foram introduzidas.

Uma forma da espécie, com arquitetura colunar muito estreita e ramos quase eretos, é oriunda do México e cultivada em parques, jardins e usada também como cerca viva (Little Junior & Dixon, 1983).

Contudo, segundo Parodi (1934), *Salix humboldtiana* var. *fastigiata* Andre é provavelmente originária da Venezuela, do Equador e do Peru, caracterizada por seu tronco ereto, mais alto que o tipo comum, com os ramos situados, aproximadamente, no eixo principal, com forma semelhante a *Populus nigra* L. var. *italica*.

Mais duas espécies de Salix introduzidas são encontradas no Brasil: uma é o chorão-comum (*Salix babylonica* L.), originário da Ásia, que é tradicionalmente plantado em todo o Brasil e tem ramos mais pendentes que *Salix humboldtiana*.

Em paisagismo, essa espécie é empregada como planta ornamental. A outra é o vime (*Salix* x *rubens*), utilizável para cestaria, móveis e amarrilhos na agricultura, presente nas zonas rurais de clima frio, na Região Sul (Carpanezzi et al., 1998).

O vime (*Salix* x *rubens*) é um híbrido de duas espécies européias: o *Salix alba* e o *Salix fragilis*, tendo sido introduzido no Sul do Brasil há mais de meio século e se dispersado no Estado de São Paulo, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul (Tagliari, 1998).

Oliveira (1998) considera que no Brasil, além de *Salix humboldtiana* ocorre *S. martiana*. Essa espécie seria encontrada no Amazonas (Hueck, 1972; Martius, 1993; Oliveira, 1998) e no Pará (Rohwer & Rubitzhi, 1984), e difere de *S. humboldtiana*, por ser hermafrodita.

Santa-Rita

Gordonia fruticosa

Árvore (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes e frutos
Foto: Vera L. Eifler

Folhas
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Vera L. Eifler

Santa-Rita

Gordonia fruticosa

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Gordonia fruticosa* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Theales

Família: Theaceae

Espécie: *Gordonia fruticosa* (Schrad.) H. Keng., Gard. Bull Singapore 33(2):310, 1980.

Sinonímia botânica: *Haemocharis semiserrata* (Nees) Martius & Zuccarini; *Laplacea fruticosa* (Schrader) Kobuski; *Laplacea semiserrata* (Nees) Cambessedes; *Wikstroemia fruticosa* Schrader.

Nomes vulgares: caixeta-de-casca-fina, caixetarana, chazeiro-da-terra, chazeiro-do-brejo e oliveira-crespa, no Estado de São Paulo; juruvoca, no Paraná e no Estado de São Paulo; maria-mole-da-vermelha, peroba-d'água e riteira, no Paraná; pau-de-santa-rita e pinho-do-campo, em Santa Catarina; e pinho-de-campo, no Rio Grande do Sul.

Etimologia: *Gordonia* é em homenagem ao botânico inglês Gordon; *fruticosa* é porque essa espécie frutifica bastante.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 10 a 15 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo atingir 30 m de altura e 70 cm de DAP, na idade adulta.

Na Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, a 1.400 m de altitude, no Paraná, foram encontrados exemplares com 4,50 m de altura e 10 cm de DAP (Roderjan, 1994).

Tronco: cilíndrico, às vezes tortuoso e nodoso. Fuste com até 11 m de comprimento.

Ramificação: racemosa e dicotômica. Copa densa, arredondada, com folhagem característica, verde-oliva. As folhas velhas, de cor avermelhada, contrastam com o verde-escuro das folhas jovens, servindo como elemento importante para a identificação da espécie.

Casca: com espessura de até 22 mm. A casca externa é de coloração acastanhada e lisa nas árvores jovens, e acinzentada, com manchas claras, levemente fissurada e longitudinalmente

sulcada, com desprendimento pulverulento nas árvores adultas (Ivanchechen, 1988).

A casca interna é de coloração variando de bege a salmão, com inclusões siliciosas pontiagudas.

Folhas: simples, espiraladas, espatular-obovadas, assimétricas, glabras na face ventral e pubescentes na face dorsal, com margem escassamente serrilhada-denteada no terço superior da parte mais larga, ápice agudo, lâmina foliar com 4 a 11,5 cm de comprimento e 1,7 a 5 cm de largura.

Flores: com pétalas brancas a amareladas, perfumadas, com até 3 cm de comprimento, axilares, raramente solitárias, geralmente em grupos de 2 a 5.

Fruto: cápsula lobada urceolada pentalocular, lenhosa, castanho-pardacenta, de deiscência septífraga, com até 20 mm de comprimento e 6 a 8 sementes, por lóculo.

Sementes: de coloração castanho-amarelada a castanho-avermelhada, alada, com núcleo semínal basal com até 17 mm de comprimento, incluindo a asa.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: a santa-rita emite os botões florais em março, com o surgimento das flores de maio a outubro, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de fevereiro a junho, no Paraná e, de março a julho, no Estado de São Paulo. Frutos velhos abertos permanecem na árvore por todo o ano. O processo reprodutivo inicia por volta de 7 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 1°30' S no Pará a 30° S no Rio Grande do Sul, no Brasil.

Variação altitudinal: no Brasil, de 10 m no litoral das Regiões Sul e Sudeste a 1.400 m de altitude no Paraná (Roderjan, 1994) e 1.500 m, na Bahia (Stannard, 1995). Na Bolívia, ocorre de 1.500 a 3.150 m de altitude (Killean et al., 1993).

Distribuição geográfica: *Gordonia fruticosa* ocorre de forma natural na Bolívia (Killean et al., 1993), na Costa Rica, na Guiana Francesa, no Panamá, no Peru, no Suriname, e na Venezuela (Hueck, 1972).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 93):

- Amazonas (Kobuski, 1950).
- Bahia (Kobuski, 1950; Stannard, 1995).
- Espírito Santo (Kobuski, 1950).
- Goiás (Imaña-Encinas, 1994; Munhoz & Proença, 1998).
- Minas Gerais (Vilela et al., 1994; Gavilanes et al., 1995).
- Pará (Kobuski, 1950).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Dombrowski & Scherer Neto, 1979; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan, 1994; Uhlmann et al., 1998b; Gatti et al., 1999; Lacerda, 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Ferreira, 1991; Henriques et al., 1986).
- Rio Grande do Sul (Pedralli & Irgang, 1982; Marchiori, 1997).
- Santa Catarina (Bresolin, 1979; Machado et al., 1992; Mórmul et al., 1998).
- Estado de São Paulo (Mainieri, 1967; Chiea, 1981; De Grande, 1981; Custódio Filho, 1989; Morellato et al., 1989; Silva & Martins, 1990).
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Walter & Sampaio, 1998; Sampaio et al., 2000).

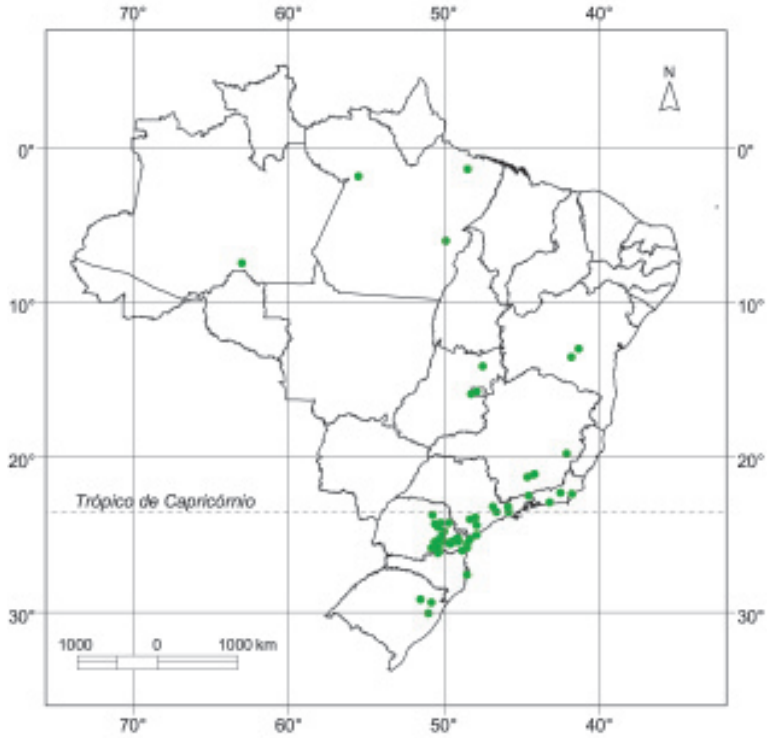
Observações Ecológicas

Grupo sucessional: espécie secundária tardia.

Características sociológicas: a santa-rita, às vezes, é encontrada formando capões quase puros.

Regiões fitoecológicas: *Gordonia fruticosa* ocorre principalmente na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana (Galvão et al., 1989), onde é freqüente no sub-bosque, apresentando boa regeneração natural, e na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Alto-Montana, Montana, Submontana, e de planície quaternária (Klein, 1979/1980; Roderjan, 1994; Mórmul et al., 1998; Lacerda, 1999).

A espécie ocorre, também, na Floresta Estacional Semidecidual Montana, onde é rara (Morellato et al., 1989; Vilela et al., 1994); no Ecótono Floresta/Savana, em Jaguariaíva, PR, onde situa-se entre as dez espécies de maior valor de importância (Uhlmann et al., 1998a), na restinga (Bresolin, 1979; De Grande, 1981; Henriques et al., 1986), nas matas de galeria no Centro-Oeste (Silva Júnior et al., 1998) e nos campos rupestres de altitude (Stannard, 1995).



Mapa 93. Locais identificados de ocorrência natural de santa-rita (*Gordonia fruticosa*), no Brasil.

Densidade: numa área inventariada da Floresta Estacional Semidecidual Montana, em Itutinga, MG, encontrou-se um indivíduo por hectare (Vilela et al., 1994).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm na Bahia a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul, na Serra de Paranapiacaba, SP e arredores de Belém, PA, e periódicas, na Região Sudeste, com chuvas concentradas no verão.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul, e moderada, com até 5 meses de período seco no Centro-Oeste.

Temperatura média anual: 16,2°C (Castro, PR) a 26,6°C (Óbidos, PA).

Temperatura média do mês mais frio: 12,2°C (Curitiba, PR) a 25,7°C (Óbidos, PA).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9°C (Curitiba, PR) a 27,8°C (Óbidos, PA).

Temperatura mínima absoluta: -8,4°C (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Aw e Af); subtropical úmido (Cfa), subtropical de altitude (Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Gordonia fruticosa ocorre naturalmente em vários tipos de solos, de média a elevada fertilidade química, bem drenados e de textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da santa-rita devem ser coletados tão logo mudem de cor, do verde, para o marrom-escuro. Para a deiscência se completar, devem ser colocados em ambiente ventilado.

Número de sementes por quilo: 293.334 (Kuniyoshi, 1983).

Tratamento para superação da dormência: não há necessidade, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes mantêm a viabilidade por 6 meses em ambiente não controlado.

Germinação em laboratório: os substratos areia, vermiculita, papel-filtro ou papel mata-borrão, nas temperaturas de 25°C ou 30°C, podem ser utilizados nos estudos de germinação dessa espécie (Nogueira & Portela, 1999).

Produção de Mudas

Semeadura: a melhor maneira para produzir as mudas dessa espécie é fazer a semeadura em

sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno ou tubetes de polipropileno de tamanho médio.

Deve-se retirar a asa da semente por ocasião da semeadura. Recomenda-se a repicagem 5 a 7 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 11 a 45 dias após a semeadura. O poder germinativo atinge, em média, 50%. As mudas atingem porte adequado para plantio em cerca de 9 meses após a semeadura.

Características Silviculturais

A santa-rita é uma espécie semi-heliófila, que tolera sombreamento de baixa a média intensidade na fase jovem; é medianamente tolerante às baixas temperaturas.

Hábito: quando jovem, apresenta crescimento monopodial, com falsa dicotomia. Necessita de desrama artificial, de poda de condução e dos galhos, para melhorar o fuste comercial.

Métodos de regeneração: plantada a pleno sol, apresentou taxa de mortalidade maior do que em vegetação matricial arbórea (Tabela 82).

Recomenda-se plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial, em faixas abertas na vegetação secundária e plantada em linhas ou em grupo Anderson (Carvalho, 1983). Essa espécie brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

A santa-rita apresenta crescimento moderado em altura e em diâmetro (Tabela 82). Observou-se, nos plantios mistos a pleno sol, taxa de sobrevivência abaixo de 50%.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da santa-rita é moderadamente densa (0,60 a 0,70 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Mainieri, 1973).

Cor: o alburno é branco e o cerne de coloração castanho-avermelhada uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e sem brilho; textura fina; grã direita. Cheiro e gosto indistintos.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: uso local, principalmente em obras internas e em tabuado. É recomendada para laminação, compensados e contraplacados.

Energia: lenha de qualidade média.

Celulose e papel: espécie adequada para esse uso.

Alimentação animal: a forragem da santa-rita apresenta 9,5% de proteína bruta e 20,4% de tanino, de 20,4% (Leme et al., 1994), sendo imprópria como forrageira.

Paisagístico: espécie com boas características para ser usada em paisagismo e em arborização (Silveira & Kirizawa, 1986).

Reflorestamento para recuperação ambiental: essa espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados e para restauração de mata ciliar, em terrenos com ausência de inundação.

Espécies Afins

Keng (1980) unificou os gêneros *Laplacea* e *Gordonia*. Atualmente, ocorrem cerca de 21 espécies no gênero *Gordonia* Ellis, espalhadas pela Malásia e América Tropical, inclusive Cuba (Keng, 1980). Dessas espécies, cinco ocorrem no Brasil.

Tabela 82. Crescimento de *Gordonia fruticosa* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (b)
Colombo(b)[1]	14	10 x 4	58,3	9,32	16,1	CHa
Colombo(c)[1]	11	8 x 4	100,0	8,36	7,6	CHa
Irati[1]	4	3 x 2	8,3	0,24	...	CXa
Laranjeiras do Sul[2]	1	3 x 3	42,0	0,62	...	LVdf
Laranjeiras do Sul[3]	6	3 x 3	32,0	5,16	7,0	LVdf
Ponta Grossa[1]	4	3 x 2	18,7	1,80	...	LVd

(a) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico.
(b) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em grupo Anderson.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Carvalho et al., 1987.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.

Sobrasil

Colubrina glandulosa var. *reitzii*

Árvore (Brasília, DF)
Fotos: Vera L. Eifler

Casca externa

Folhas

Frutos
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Sobrasil

Colubrina glandulosa var. *reitzii*

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Colubrina glandulosa* var. *reitzii* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Rhamnales

Família: Rhamnaceae

Espécie: *Colubrina glandulosa* Perkins var. *reitzii* (M.C.Johnston) M.C. Johnston; Brittonia, v. 23, n. 1, p. 17, 1971.

Sinonímia botânica: *Colubrina rufa* Reissek; *Colubrina rufa* Reissek var. *reitzii* M.C. Johnston.

Nomes vulgares: brasilite; caçoca, saguaraji-amarelo, saguaraji-vermelho, saguari, saguariji, sobrasil-amarelo e sobrasil-vermelho, no Estado de São Paulo; falso-pau-brasil, no Paraná e no Rio Grande do Sul; foguetião, em Pernambuco; guaxumbo e sabiá-da-mata, no Ceará; jucuruju, no Paraná e em Santa Catarina; jucuruxuva, sobraju, socorujuva, socrujuva, sucurujuba e xucerujuro, em Santa Catarina; pau-brasil, em Mato Grosso do Sul e no Paraná; saguaraji, em Minas Gerais, no Paraná e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; saguraji, em Pernambuco, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; saraguají, em Mato Grosso do Sul e no Estado de São Paulo; sibrasil; sobraji, no Espírito Santo, em Minas Gerais, em Pernambuco, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; sobrasi e socurujuva, em Mato Grosso do Sul; sobreji; socorujava; soque-soque; sucurujava; sucurujuba-vermelho; sucurujuva; surnaji; suruaji, na Paraíba e em Pernambuco.

Etimologia: *Colubrina* vem do latim coluber, bri (cobra), referindo-se à suposta aparência de cobra, com os troncos da espécie tipo; o termo *glandulosa* refere-se às glândulas das folhas; *reitzii* é em homenagem ao botânico catarinense Padre Raulino Reitz, diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e do Herbário Barbosa Rodrigues de Itajaí, SC (Johnston & Soares, 1972).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 5 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP,

podendo atingir até 25 m de altura e 80 cm de DAP, na idade adulta. No Nordeste, seu porte varia de 5 a 12 m de altura, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico e reto. Fuste com até 15 m de altura.

Ramificação: monopodial ascendente quando jovem, a racemosa quando adulta.
Copa alongada ou cônica, com ramos finos quase horizontais.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é marrom-escura ou marrom-acinzentada, rugosa, áspera, com sulcos longitudinais curtos, que delimitam placas retangulares mais ou menos fixas, nas árvores mais velhas, desprendendo-se em lâminas reviradas para o alto. A casca interna é amarela, com tonalidade variável.

Folhas: simples, alternas, oblongas, lâmina foliar medindo 6 a 16 cm de comprimento e 2 a 8,5 cm de largura, com face adaxial glabrescente e brilhante, a abaxial pubescente e pecíolo ferrugíneo-piloso com 10 a 15 mm de comprimento; glândulas conspícuas submarginais e basais; nervuras laterais poucas (cerca de cinco de cada lado da nervura principal) bem distanciadas, levemente impressas na face superior e bem salientes na inferior, curvadas e dirigidas em direção ao ápice.

Flores: minúsculas, amarelo-esverdeadas, campanuladas, reunidas em cimeiras curtas, axilares, aglomeradas em torno da axila foliar. O conjunto simula um glomérulo com até 3 cm de comprimento e com 25 flores.

Fruto: cápsula seca trilocular, globosa, glabra, de 8 a 12 mm de comprimento, de coloração negra quando maduro, deiscente de maneira explosiva, discretamente tricostado, correspondendo às suturas das três cocas coriáceas, envolto por um anel em relevo acima da base, com três sementes. Pedicelo do fruto com cerca de 6 mm de comprimento.

Semente: preta, com testa brilhante e lisa, elipsóide, truncada na ponta hilar, com pequena carúncula e medindo 4 a 5 mm de comprimento por 3 a 4 mm de largura.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente diversos insetos pequenos (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Morellato, 1991).

Floração: de novembro a maio, no Estado São Paulo; de dezembro a maio, no Paraná; de fevereiro a julho, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; em março, em Minas Gerais; de abril a junho, no Estado do Rio de Janeiro e, de julho a setembro, em Pernambuco.

Frutificação: os frutos amadurecem de abril a outubro, em Santa Catarina; de maio a setembro, no Paraná; de maio a outubro, no Estado de São Paulo; de agosto a outubro, no Rio Grande do Sul; em setembro, em Minas Gerais e, de outubro a dezembro, em Pernambuco. O processo reprodutivo inicia a partir dos 3 anos de idade, em plantios, em solos férteis.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, principalmente barocórica, de maneira explosiva. As sementes não são dispersas por animais (Kageyama et al., 1991).

Ocorrência Natural

Latitude: 4º 15' S no Ceará a 30º S no Rio Grande do Sul. O limite austral de sua distribuição dá-se no Morro do Osso, em Porto Alegre, RS (Possamai et al., 1998).

Variação altitudinal: desde próximo ao nível do mar, no litoral de Santa Catarina até 1.100 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Colubrina glandulosa* var. *reitzii* é encontrada de forma natural no leste da Bolívia (Johnston, 1971), na Serra de Amambay, e no Paraguai (Johnston, 1971).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 94):

- Ceará (Ducke, 1959; Arraes, 1969; Figueiredo & Barboza, 1990).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950).
- Goiás (Rizzini, 1971).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986).
- Minas Gerais (Brandão et al., 1989; Gavilanes et al., 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão, 1992; Brandão & Silva Filho, 1993; Brandão & Araújo, 1994; Reis et al., 1994; Brandão, 1995; Gavilanes et al., 1995).
- Paraíba (Lima & Rocha, 1971).
- Paraná (Inoue et al., 1984; Klein, 1985; Fundação..., 1987; Instituto..., 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995).
- Pernambuco (Lyra, 1984; Lima, 1985).
- Estado do Rio de Janeiro (Kuhlmann, 1930; Mello, 1950).
- Rio Grande do Sul (Mattos, 1965; Reitz et al., 1983; Backes & Nardino, 1998; Possamai et al., 1998).

- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Reis et al., 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Custodio Filho & Marques, 1984; Kageyama, 1986; Dematê et al., 1987; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Grombone et al., 1990; Kageyama et al., 1991; Toledo Filho et al., 1993; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Primavesi et al., 1997; Cavalcanti, 1998).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o sobrasil é freqüentemente observado na vegetação secundária e em capoeirões, onde chega a formar pequenos agrupamentos. Não ocorre em pastagens e não participa do estrato dominante nas associações onde ocorre.

Regiões fitoecológicas: *Colubrina glandulosa* var. *reitzii* ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Submontana, onde no Vale do Itajaí, em Santa Catarina é uma espécie rara (Klein, 1979/1980); na Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana (Silva, 1990). Esparsamente no Cerradão (Durigan et al., 1997); na restinga, e nos encraves vegetacionais no Nordeste (Lima, 1985).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado de São Paulo a 2.500 mm em Pernambuco.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná) e no Estado do Rio de Janeiro, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, a moderada, com estação seca de 2 a 5 meses, nas Regiões Centro-Oeste e Nordeste.

Temperatura média anual: 18,9°C (Torres, RS) a 26,1°C (João Pessoa, PB).

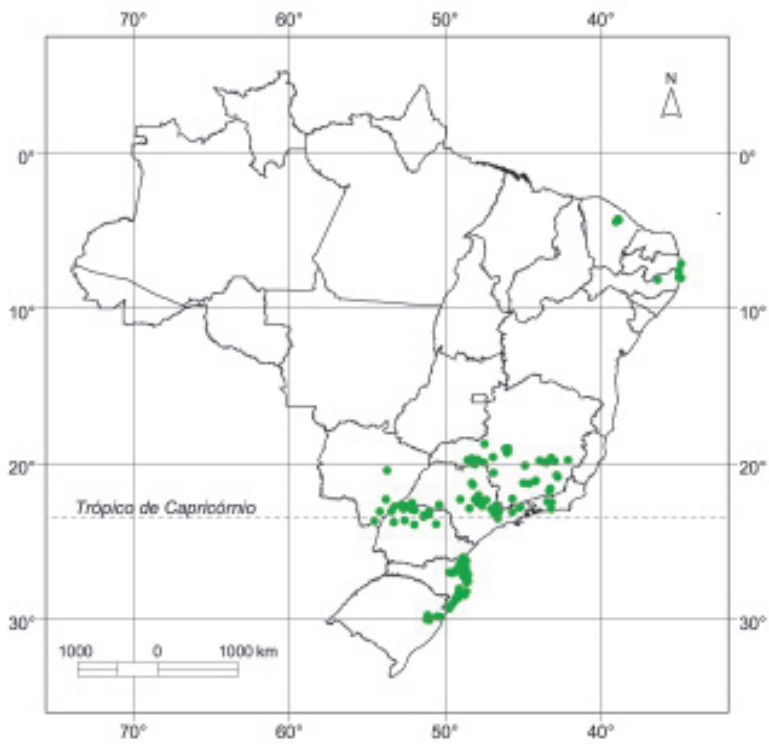
Temperatura média do mês mais frio: 14,3°C (Porto Alegre, RS) a 23,9°C (Recife, PE).

Temperatura média do mês mais quente: 21,2°C (Guaramiranga, CE) a 28,2°C (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -3,5°C (Londrina, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 3; máximo absoluto de 7 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).



Mapa 94. Locais identificados de ocorrência natural de sobrasil (*Colubrina glandulosa* var. *reitzii*), no Brasil.

Solos

O sobrasil é espécie plástica, ocorrendo em solo de mata, situados em arenitos férteis, solos rasos ou profundos, ácidos e rochosos.

No Rio Grande do Sul, essa espécie é encontrada naturalmente ao longo dos morros graníticos de Porto Alegre (Possamai et al., 1998) ou nos morros areníticos de Taquara e de São Leopoldo (Reitz et al., 1983).

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, como de boa fertilidade, com boa drenagem e com textura que varia de franca-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto deve ser colhido quando muda de cor, passando do verde para o castanho-escuro, e quebrado para extração das sementes. No Estado de São Paulo, foi observado que os frutos menores, de maturação mais tardia, não apresentam sementes (Vasconcelos, 1954).

Número de sementes por quilo: 42.000 (Gurgel Filho & Pásztor, 1962) a 47.600 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: a semente do sobrasil apresenta forte dormência tegumentar, sendo recomendada escarificação química em ácido sulfúrico concentrado por 25 minutos (Embrapa Florestas); escarificação química com ácido sulfúrico glacial por 2 horas (Queiroz, 1982), escarificação química com ácido sulfúrico concentrado, na proporção volumétrica de duas partes de ácido para uma parte de semente, durante 2 horas (Gomide, 1988), e imersão em álcool etílico durante 4 horas.

Os tratamentos de imersão em água quente não são eficientes para superar a dormência. Antes de se proceder ao tratamento de superação de dormência, as sementes vazias devem ser separadas das cheias, pelo método de flotação em água (Queiroz, 1982).

Longevidade e armazenamento: as sementes do sobrasil apresentam comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento. Sementes dessa espécie, armazenadas em saco de plástico em ambiente de sala, apresentaram 30,5% de germinação, após 5 anos e, quando armazenadas em vidro fechado, em condições de ambiente não controlado, ainda apresentam 0,5% de germinação, após 20 anos.

Germinação em laboratório: para a avaliação das sementes de sobrasil em laboratório, Alburquerque et al. (1997), recomendam que elas devem ser colocadas sobre o substrato, papel, areia ou vermiculita, nas temperaturas, pela ordem, de 25ºC, 20ºC a 30ºC e 30ºC.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno, com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem pode ser efetuada 2 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 12 a 42 dias após a semeadura. Taxas muito baixas de germinação são obtidas utilizando-se sementes sem tratamento prévio; nesse caso, a germinação se estende, irregularmente, por até 6 meses.

O poder germinativo é alto, até 90% em sementes com dormência superada e baixa, até 10% com sementes dormentes. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: no viveiro da Embrapa Florestas, utilizando-se substrato com alto teor de alumínio, as mudas apresentaram heterogeneidade de crescimento em altura, atraso no crescimento e evidências de deficiência nutricional.

Nodari et al. (1986), encontraram alta superioridade de crescimento em altura, quando utilizaram os substratos de lodo (resíduo do filtro prensa de cana de açúcar) e cama-de-aviário, em comparação à testemunha.

Recomenda-se sombreamento de até 30% para as mudas em viveiro, visto que esse nível de sombreamento promove maior crescimento em altura das mudas, sem, possivelmente, comprometer a atividade fotossintética das plantas (Reis et al., 1994).

Características Silviculturais

O sobrasil é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento na fase jovem; não é tolerante a baixas temperaturas, em todas as fases da vida. Geadas mais severas chegam a ocasionar danos em plantas de até 10 m de altura, mesmo na floresta. A temperatura limitante ao seu desenvolvimento inicial é - 1ºC.

Hábito: o sobrasil apresenta crescimento monopodial, com galhos finos, boa forma, e como característica marcante, desrama natural satisfatória, através da formação de tecido de abcisão.

Os ramos inferiores, geralmente finos, vão secando e desprendendo-se gradualmente, nos plantios densos. Mas para se obter ganho na qualidade da madeira, recomenda-se a poda dos galhos (poda verde).

Métodos de regeneração: o sobrasil pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, em áreas isentas de geadas; a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras, como o jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia*) e a licurana (*Hyeronima alchorneoides*) (Souza Cruz, 1992); e em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas na vegetação secundária e plantado em linha, em locais com ocorrência de geadas não muito severas.

Essa espécie apresenta gemas dormentes na base do fuste, que em alguns casos conservam-se por até 20 anos (Vasconcelos, 1954). Apresenta brotação após o corte, sendo seu manejo recomendado pelo sistema de talhadia, bem como presença de brotações basais, dando um aspecto de multitroncos.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para arborização de cultura perene. Nesse sistema, pode ser usado no Sul do Brasil, produzindo madeira para desdobro e poste, com rotação provável para corte de 35 a 40 anos (Baggio & Carvalho, 1990). É também apta para quebra-ventos. Wandelli et al. (1998) demonstraram aptidão ecológica dessa espécie para sistemas agroflorestais em áreas de pastagens degradadas no Amazonas.

Crescimento e Produção

O crescimento do sobrasil é moderado (Tabela 83). A produtividade volumétrica máxima obtida em plantios foi 12,90 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do sobrasil é densa (0,80 a 1,00 g/cm^3), a 15% de umidade (Mello, 1950; Pereira & Mainieri, 1957; Mainieri, 1970).

Cor: alburno branco levemente amarelado ou branco, matizado de rosa; cerne amarelado, uniforme, quando recém-cortado, escurecendo para róseo-alaranjado com exposição ao ar.

Características gerais: superfície medianamente lisa ao tato; textura média, uniforme; grã direita. Cheiro indistinto e gosto ligeiramente adstringente.

Durabilidade: madeira resistente à deterioração e ao apodrecimento nos ambientes úmidos e alagados.

Outras Características

- Madeira semelhante à do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*).
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Mello (1950).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do sobrasil é usada em construção civil, em caibros, vigamentos, tabuados e em construção naval; obras externas e hidráulicas, como pontes, dormentes, postes telegráficos e de rede elétrica (reto, durável e resistente); palanques de cerca (retém bem os grampos), esteios, estacas e cabos de ferramentas.

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Apícola: as flores do sobrasil são melíferas, com produção de pólen (Reis et al., 1992).

Paisagístico: árvore recomendada para paisagismo e arborização de praças públicas (Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie importante para recuperação de ecossistemas degradados, não podendo faltar na composição de florestas heterogêneas de preservação permanente (Garrido, 1981). Folhas, brotos, flores e frutos dessa espécie servem de alimento ao macaco-bugio ou *Alouatta fusca* (Hoeltgebaum et al., 1999).

Espécies Afins

O gênero *Colubrina* Brongn. abrange cerca de 32 espécies. No Brasil, está representado por quatro delas, sendo que a mais próxima de *C. glandulosa* var. *reitzii* é *C. glandulosa* Perkins var. *glandulosa*, com ocorrência no Panamá, na Guiana, na Venezuela, na Colômbia e no Peru (Johnston, 1971; Rengifo Ruiz & Lao Magín, 1990).

A variedade *glandulosa*, conhecida por guaxumbo e jão-vermelho, na Serra de Açuruá, na Bahia, e na Serra do Araripe, no sul do Ceará (Arraes, 1969) pode possivelmente tratar-se de *C. cordifolia* Reissek (Arraes, 1969; Johnston, 1971; Lima, 1985). Johnston (1971) separou essas variedades pela consistência e pilosidade da lâmina foliar e pelo comprimento do pedicelo, no fruto.

Rhamnidium elaeocarpum Reiss, também dito sobrasil-amarelo, apresenta madeira semelhante à de *C. glandulosa* var. *reitzii*, mas é de uso mais restrito. A área de ocorrência também é menor, embora coincidente de Minas Gerais, ao norte do Estado de São Paulo.

Tabela 83. Crescimento de *Colubrina glandulosa* var. *reitzii* em experimentos no Sul, no Sudeste e no Norte do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis, PR1	5	4 x 4	100,0	5,25	6,9	...	PVAd
Assis, SP[2]	11	2 x 2	...	7,90	6,9	5,10	LVd
Assis, SP[3]	20	4 x 4	...	14,60	15,1	4,10	LVd
Campo Mourão, PR[4]	5	2 x 2	100,0	3,67	5,2	...	LVdf
Campo Mourão, PR[5]	8	4 x 2	100,0	8,60	13,8	10,00	LVdf
Cianorte, PR[5]	7	3 x 2	90,0	10,10	10,7	11,00	LVd
Colombo, PR[5]	4	3 x 2	80,0	2,50	4,5	...	CHa
Corupá, SC[5]	4	4 x 3	66,6	2,64	4,9	...	CHa
Cosmópolis, SP[6]	22	...	...	12,80	15,3	...	LVdf
Dona Ema, SC[5]	2	4 x 3	86,7	1,76	...	...	...
Foz do Iguçu, PR(f)[7]	3	3 x 3	83,3	3,92	6,5	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[7]	4	4 x 3	86,6	4,42	6,7	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[7]	9	4 x 2,5	91,6	9,77	12,0	5,60	LVdf
Jaboticabal, SP[8]	4	2,8 x 2	95,0	5,20	6,0	...	LVd
Manaus, AM[9]	3	...	96,0	10,70	10,0	...	LAd
Mandaguari, PR[10]	1	2 x 1,5	87.5	1,30	...	...	LVd
Mandaguari, PR[11]	8	2 x 1,5	76,0	8,50	9,3	9,15	LVdf
Paranaguá, PR[5]	6	3 x 2	85,7	9,12	8,4	6,00	CHa
Paranaguá, PR(d)[5]	7	3 x 1,5	91,7	10,43	10,4	12,90	LVA
Paranaguá, PR(e)[5]	10	3 x 2	94,0	6,60	6,7	1,80	LVA
Quedas do Iguaçu, PR[12]	8	4 x 3	92,3	11,13	12,8	6,90	LVdf
Rio Claro, SP[13]	50	...	...	24.00	33,0	...	LVd
Rio de Janeiro, RJ[14]	8	3 x 3	96,0	6,71	6,3	1,40	...
Rolândia, PR[15]	5	3 x 2,5	100,0	6,40	7,9	...	LVdf
Santa Helena, PR(f)[7]	6	3 x 3	89,8	5,30	7,1	1,75	LVef
Santa Helena, PR[7]	9	4 x 3	100,0	10,47	17,0	11,00	LVef
Toledo, PR[5]	7	3 x 2	55,0	10,18	10,3	5,35	LVdf
Viçosa, MG(g)[16]	5	3 x 3	21,0	1,16	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVdf = Latossolo; Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LAd = Latossolo dDistrófico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico.
(c) Dados fornecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.
(d) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(e) Plantio em meia-encosta, na face Sul.
(f) Plantio comprobatório.
(g) Sob cobertura em linhas de enriquecimento.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Wernek.
[2] Garrido & Souza, 1983.
[3] Garrido et al., 1991.
[4] Silva & Torres, 1992.
[5] Embrapa Florestas.
[6] Nogueira, 1977.
[7] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[8] Fonseca et al., 1974.
[9] Wandelli et al. (1998).
[10] Zelazowski, 1986.
[11] IAP (c).
[12] Embrapa Florestas / Araupel.
[13] Golfari, 1975.
[14] Almeida, 1943.
[15] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.
[16] Vale et al., 1974.

Sucará

Gleditsia amorphoides

Árvore (Foz do Iguaçu, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Casca externa

Tronco

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Folhas

Sucará

Gleditsia amorphoides

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Gleditsia amorphoides* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Gleditsia amorphoides* (Grisebach) Taubert, Ber. Deutsch. Bot Gesells. 10: 638, 1892.

Sinonímia botânica: *Garugandra amorphoides* Gris.

Nomes vulgares no Brasil: açucará e faveiro, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; açucará-faveiro e coronda, no Rio Grande do Sul; coronilha e espinho-de-cristo, em Santa Catarina; e espinilho, no Paraná e em Santa Catarina.

Nomes vulgares no exterior: coronilla, na Bolívia; espina corona, no Uruguai; espina de corona, na Argentina, e yvope, no Paraguai.

Etimologia: *Gleditsia* é gênero criado por Linnaeus, em homenagem ao botânico alemão Johann Gottlieb Theodor Gleditsch, diretor do Jardim Botânico de Berlim (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia a caducifólia, com 5 a 10 m de altura e 20 a 35 cm de DAP, podendo atingir até 20 m de altura e 80 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: de secção cilíndrica, mais ou menos reto, coberto de abundantes espinhos ramificados de até 25 cm de comprimento. Fuste com até 8 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica. Copa irregular, aberta, arredondada e baixa, com ramos providos de espinhos muito ramificados com até 8 cm de comprimento.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é verde-grisácea ou pardo-grisácea, pouco áspera a lisa, com as descamações desprendendo-se em lâminas ou escamas irregulares. A casca interna é amarelada.

Folhas: compostas, bipinadas, alternas, com 4 a 9 pares de folíolos, com abundantes foliólolos pequenos; folíolos com até 1,8 cm de comprimento e 1 cm de largura, oblongos, denticulados, com base oblíqua ou obtusa, e ápice arredondado.

Flores: unissexuais ou unissexuais e hermafroditas, numerosas, branco-esverdeadas, de 3 a 8 mm de comprimento, reunidas em inflorescência racemosa densa, de 2,5 a 8 cm de comprimento, agrupadas na axila das folhas.

Fruto: legume duro, indeiscente, achatado, curvo, de ápice arredondado, preto-brilhante, com 5 a 12 cm de comprimento por 2 a 4 cm de largura, contendo 4 a 10 sementes e pesando, em média, 5,7 g.

Semente: castanha-olivácea, lustrosa, muito dura, irregularmente obovada, algo comprimida, com 4 a 12 mm de comprimento e 5 a 8 mm de diâmetro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica ou polígama (Castiglioni, 1975; Arboles..., 1978).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de novembro a dezembro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a julho. A reprodução tem início por volta dos 10 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, barocórica (principalmente), por gravidade e zoocórica.

Ocorrência Natural

Latitude: 21°S na Bolívia, no Gran Chaco, Departamento de Tarija a 31°S no Brasil, no Rio Grande do Sul. No Brasil, o limite Norte dá-se aproximadamente a 24°S no Paraná.

Variação altitudinal: de 100 m, no Rio Grande do Sul, a 1.100 m de altitude no Paraná.

Distribuição geográfica: *Gleditsia amorphoides* é encontrada de forma natural no norte e, nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Dimitri, 1975), no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no norte do Uruguai (Lombardo, 1964).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 95):

- Paraná (Angely, 1965).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1953; Mattos, 1983; Brack et al., 1985).
- Santa Catarina (Lorenzi, 1998).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia.

Características sociológicas: o sucará ocupa o estrato arbóreo médio da floresta. Prefere áreas abertas para sua regeneração.

Mapa 95. Locais identificados de ocorrência natural de sucará (*Gleditsia amorphoides*), no Brasil.

Regiões fitoecológicas: *Gleditsia amorphoides* é encontrado naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual, e na Floresta Estacional Decidual, no Paraná e em Santa Catarina.

No Rio Grande do Sul, essa espécie é comum nas matinhas ciliares nos Campos da Campanha, no sudoeste, onde avança até a borda da Floresta Estacional Decidual no noroeste do Estado, mas jamais se encontra no interior da floresta (Rambo, 1953).

Fora do Brasil, ocorre nas formações fitogeográficas: na Selva Misionera, no Parque Chaqueño e na Selva Tucumano-Boliviana (Arboles..., 1978).

Clima

Precipitação pluvial média anual: no Brasil, desde 1.400 mm no Rio Grande do Sul a 2.300 mm em Santa Catarina, no Brasil. Na Argentina, a partir de 800 mm (Arboles..., 1978).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no Paraná e em Santa Catarina, e periódicas, com verão seco e inverno chuvoso no sudoeste do Rio Grande do Sul (clima mediterrâneo).

Deficiência hídrica: nula a pequena, no sudoeste do Rio Grande do Sul.

Temperatura média anual: 16,6°C (Guarapuava, PR) a 21,4°C (Guaíra, PR).

Temperatura média do mês mais frio: 12,4°C (Santana do Livramento, RS) a 16,7°C (Guaíra, PR).

Temperatura média do mês mais quente: 20,3°C (Guarapuava, PR) a 25,5°C (Foz do Iguaçu, PR).

Temperatura mínima absoluta: -8,4°C (Guarapuava, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 27 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb) e subtropical úmido (Cfa).

Solos

Gleditsia amorphoides ocorre naturalmente em solo com fertilidade química baixa, com textura que varia de franca a argilosa e bem drenado.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados após mudança de cor: verde para preto, no solo. A extração das sementes deve ser feita usando um cacetete para quebrar o fruto. A vagem triturada exala forte odor

Número de sementes por quilo: 3.300 (Flinta, 1960) a 5.000.

Tratamento para superação da dormência: a semente dessa espécie apresenta dormência tegumentar, com intensidade variável, sendo recomendados tratamentos por imersão em água fria, por 48 horas; por imersão em água quente, a 65°C e 80°C e repouso por 12 horas, para embebição; escarificação em ácido sulfúrico, por 1 minuto e escarificação mecânica

No entanto, devido à praticidade, considera-se a escarificação mecânica a mais indicada para utilização em viveiros florestais (Fogaça et al., 1999).

Longevidade e armazenamento: as sementes do sucará apresentam comportamento ortodoxo ao armazenamento (Eibl et al., 1994). Sementes com faculdade germinativa inicial de 76%, armazenadas em sacos de papel kraft, em sala, apresentaram 51% de germinação após 5 anos e 8% aos 12 anos.

Germinação em laboratório: Malavasi et al. (1999), definindo procedimento para padronização do teste de tetrazólio na avaliação da qualidade de sementes dessa espécie, preconizam a embebição das sementes por 48 horas, com retirada do tegumento em concentração de 0.050 e 0.075% de cloreto de trifenil tetrazólio por 3 e 6 horas e 0.1% por 1 hora.

Nestes, as sementes apresentaram coloração vermelho-brilhante uniforme, típico de tecido vivo sadio, permitindo ainda a identificação de tecidos mortos que apresentam coloração branca ou em deterioração, com coloração vermelho-intensa.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 2 a 4 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 3 a 78 dias após a semeadura, com média de 70%. As mudas atingem tamanho adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura. Na Argentina, utilizam-se mudas de raiz nua, no plantio.

Associação simbiótica: as raízes do sucará não associam-se com *Rhizobium*. Em função do sistema radicial pivotante e com poucas raízes laterais, deve-se investigar a presença de fungos micorrízicos arbusculares.

Características Silviculturais

O sucará é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de baixa intensidade no estágio juvenil; é tolerante às baixas temperaturas.

Hábito: apresenta falsa dicotomia e tronco curto. Necessita de desrama artificial periódica e freqüente, principalmente de poda dos galhos.

Métodos de regeneração: o sucará pode ser plantado a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras ou em vegetação matricial arbórea, em faixas abertas em capoeiras jovens.

Na Argentina, usam-se espaçamentos largos por causa de sua copa ampla: 4 x 4 m e 8 x 8 m (Flinta, 1960). O sucará brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: no Paraguai, essa espécie é recomendada para uso em sistema silvipastoril, na arborização de pastagens (Lopez et al., 1987).

Conservação de recursos genéticos: *Gleditsia amorphoides* está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná, categoria em perigo (Paraná, 1995).

Crescimento e Produção

O sucará apresenta crescimento lento (Tabela 84). A produtividade volumétrica máxima registrada é 2,40 $m^3 . ha^{-1} . ano^{-1}$, aos 9 anos.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do sucará é densa (0,80 a 0,90 $g.cm^{-3}$), a 12% de umidade e (0,87 a 0,94 $g.cm^{-3}$) a 15% de umidade (Castiglioni, 1975; Labate, 1975; Stillner, 1980).

Cor: alburno branco-amarelado. Cerne castanho a castanho-roxo, tornando-se mais escuro com a exposição ao ar.

Características gerais: textura mediana e homogênea; grã direita a oblíqua; brilho natural médio.

Durabilidade natural: para construções ao ar livre, tem o inconveniente de ser suscetível ao ataque de cupins de madeira seca.

Preservação: recomendam-se tratamentos de embebição com inseticidas, como preventivo do ataque de insetos xilófagos.

Secagem: a secagem ao ar livre deve ser lenta, para evitar deformações.

Trabalhabilidade: devido à dureza, a madeira apresenta certos inconvenientes de trabalhabilidade, como dificuldade para ser serrada e pregada.

Outras caracteristicas: caracteres anatômicos da madeira dessa espécie podem ser encontrados em Moglia & Gimenez (1998).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de sucará, por ser resistente aos esforços de flexão e de choque, muito atraente e destacável, pode ser usada em marcenaria e em carpintaria em geral, carroçarias, chapas ornamentais, lâminas decorativas, revestimento interno e dormentes.

Energia: lenha e carvão de qualidade aceitável, sendo atualmente utilizada na Bolívia e no Paraguai, para tais usos (Killean et al., 1993; Lopez et al., 1987).

Papel e celulose: espécie inadequada para pastas celulósicas.

Tabela 84. Crescimento de *Gleditsia amorphoides* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Foz do Iguaçu[1]	4	4 x 3	86,6	3,12	3,7	...	LVdf
Santa Helena(c)[2]	4	4 x 2	94,4	3,99	2,4	...	LVdf
Santa Helena(d)[2]	4	4 x 2	100,0	4,21	2,9	...	LVef
Santa Helena(e)[3]	9	4 x 4	86,0	6,42	12,2	2,40	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de *Leucaena Leucocephala* e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(d) Abertura de faixas em povoamentos densos espontâneos de leucena e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(e) Plantio comprobatório (1 ha).
(f) Dados fornecidos pela Itaipu-Binacional.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[2] Zelazowski & Lopes, 1993.
[3] Itaipu Binacional(f).

Goma: o albúmen da semente do sucará é utilizado para extração de goma (garrofina), com rendimento de 10% em peso. A garrofina tem grande aplicação como fixador de vários produtos, como doces, fármacos, cosméticos (xampus).

Essa goma substitui o Garrofin importado, extraído da algaroba da Europa (*Ceratonia siliqua*) e é usada na preparação de pastas celulósicas (Arboles..., 1978).

Saponina: a casca e os frutos apresentam saponina, tendo a casca valor industrial, pela alta porcentagem de saponina.

Substâncias tanantes: apresenta tanino na casca e nos frutos, com porcentagem baixa.

Alimentação animal: os frutos do sucará apresentam alto valor forrageiro (Flinta, 1960).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a espécie é recomendada para recuperação de áreas degradadas e erodidas, e na reposição de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração.

Principais Pragas

O serrador-cerambicídeo (*Oncideres gutturator*), com danos de grau variável: morte dos galhos e diminuição da atividade fotossintética da planta. O ataque posterior de agentes fúngicos chega, em alguns casos, a provocar a morte da planta (Insectos..., 1990).

Espécies Afins

O gênero *Gleditsia* L. contém doze espécies com ampla distribuição mundial, presente na Ásia (China e Japão), na África Tropical, no Irã, na América do Norte e na América do Sul.

Na Argentina, ocorre *Gleditsia amorphoides* var. *anacantha* Burkart, na Província de Misiones, que não tem espinhos (Celulosa Argentina, 1975).

Taiúva

Maclura tinctoria

Árvore (Carlópolis, PR)
Fotos: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Folhas

Casca externa

Taiúva

Maclura tinctoria

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a classificação de *Maclura tinctoria* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Urticales

Família: Moraceae

Espécie: *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steudel; Darwiniana, 26 (1-4):323, 1985.

Sinonímia botânica: *Chlorophora reticulata* Herzog; *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaudich. subsp. *mora*; *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaudich. var. *polyneura*; *Chlorophora tinctoria* (L.) *Gaudich.* var. *tinctoria*; *Chlorophora tinctoria* (L.) *Gaudich.* var. *xanthoxyla*; *Chlorophora xanthoxylum* Endl.; *Morus tinctoria* D. Don.

Nomes vulgares no Brasil: amarelinho, em Goiás; amora; amora-branca, em Minas Gerais, no Paraná e no Estado de São Paulo; amora-de-espinho e mora-de-espinho, na Bahia; amora-do-mato, amoreira-nativa e itajubá, no Paraná; amoreira, na Bahia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, em Mato Grosso do Sul, em Mato Grosso, no Piauí, no Pará, no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; amoreira-amarela, amoreira-brava, amoreira-de-espinho, pau-amarelo e taiuveira, no Estado de São Paulo; amoreira-branca, no Estado de São Paulo; amoreira-de-árvore; amoreira-do-campo e moreira-branca, em Minas Gerais; amoreira-do-mato, no Paraná e no Estado de São Paulo; apé e tatajuva, no Estado do Rio de Janeiro; espinheiro-branco; espinheiro-bravo; espinho-branco; fustio; jataíba; jataúba; limãorana e tatajuba-de-espinho, no Amazonas; limãorana-amarelo; limorana, no Amazonas, em Mato Grosso e no Pará; marmeleiro e tajaúba, no Rio Grande do Sul; mora, em Mato Grosso do Sul; moratana; moreira, na Bahia, em Goiás, em Minas Gerais, no Piauí e em Sergipe; pau-brasil e pau-de-cores, no Ceará; pau-de-fogo; runa; taiúba; taiúva-vermelha; tajaíba, em Sergipe; tajiba; tajuba, no Distrito Federal, em Minas Gerais, em Mato Grosso do Sul, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; tajuba-de-espinho; tajuva, no Paraná, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; tajuvão, em Santa Catarina; tataíba; tataiúva; tatajiba, na

Bahia, no Espírito Santo, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; tatajuba, em Alagoas, na Bahia, no Ceará, no Maranhão, em Minas Gerais, no Estado do Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul; tatané; tatarema; e taúva, em Mato Grosso do Sul.

Nomes vulgares no exterior: brasil, na Colômbia; ineira caspi, no Peru; mora amarilla, na Argentina e na Venezuela; mora grande, na Bolívia; moral fino, no Equador, tatajyva, no Paraguai.

Etimologia: *Maclura* é em homenagem ao geólogo William Maclure (1763 — 1840); (Caranta, 1996); o termo *tinctoria* é em alusão à tintura ou corante amarelo exsudado pelo caule e pelos ramos.

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 10 a 20 m de altura e 40 a 60 cm de DAP, podendo atingir até 37 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: raramente reto, geralmente tortuoso e de forma irregular. Fuste curto, com até 10 m de altura. A taiúva apresenta raízes tabulares bem desenvolvidas. Os troncos, quando feridos, exsudam látex.

O tronco da taiúva apresenta abundantes espinhos na base e nas extremidades dos galhos, às vezes duplos, com 3 cm de comprimento.

Ramificação: dicotômica. Copa larga, irregular, com gemas cobertas de estípulas pontiagudas, esverdeadas, com 5 mm de comprimento.

Casca: com espessura de até 15 mm. A casca externa é cinza-clara a amarelo-esverdeada, lisa a levemente fissurada e com lenticelas.

A casca interna é alaranjada a esbranquiçada; a textura é arenosa e levemente amarga. Quando cortada, exsuda látex amarelo e resina branco-amarelada.

Folhas: simples, alternas, dispostas em duas fileiras; lâmina foliar elíptica a lanceolada-acuminada, com até 15 cm de comprimento e 5 cm de largura, dentes serrados, desiguais e assimétricos; quando nova, é pilosa, e quando adulta, glabra; pecíolo com 1 cm de comprimento.

A folha, quando macerada, exsuda látex amarelo. A anatomia foliar dessa espécie pode ser encontrada em Ferreira & Valente, 1987.

Flores: inflorescência feminina capitada, axilar, muitas vezes solitária, subglobosa, de coloração esverdeada, com 10 mm de diâmetro. Flores sésseis entremeadas de brácteas com glândulas; estigma indiviso, mas raramente podem ocorrer flores hermafroditas.

Inflorescência masculina espiciforme, axilar, em geral solitária, de coloração amarelo-pálida a creme, com 3 a 11 cm de comprimento.

Fruto: composto, policarpo, de forma irregular, geralmente arredondado ou globoso e adocicado. Infrutescência verde-amarelada, carnosa, com até 20 mm de diâmetro. O fruto é comestível, polposo, e contém muitas sementes.

Semente: de cor marrom-acastanhada, achatada, desprovida de endosperma, com até 3 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Sistema reprodutivo: planta alógama ou de fecundação cruzada.

Vetor de polinização: provavelmente as abelhas (Morellato, 1991).

Floração: de agosto a outubro, no Piauí; de agosto a janeiro, no Estado de São Paulo; de setembro a outubro, no Rio Grande do Sul e, de setembro a janeiro, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de dezembro a fevereiro, em Minas Gerais; de dezembro a abril, no Estado de São Paulo, e de janeiro a fevereiro, no Rio Grande do Sul.

Dispersão de frutos e sementes: principalmente zoocórica: aves, especialmente sabiás (*Turdus* spp.), que espalham as sementes miúdas por meio das fezes (Lopez et al., 1987; Pott & Pott, 1994), e morcegos (Faria, 1995).

No pasto, o gado é responsável pela dispersão, pois ao pisar os frutos à sombra das matrizes, leva as sementes presas aos cascos.

Ocorrência Natural

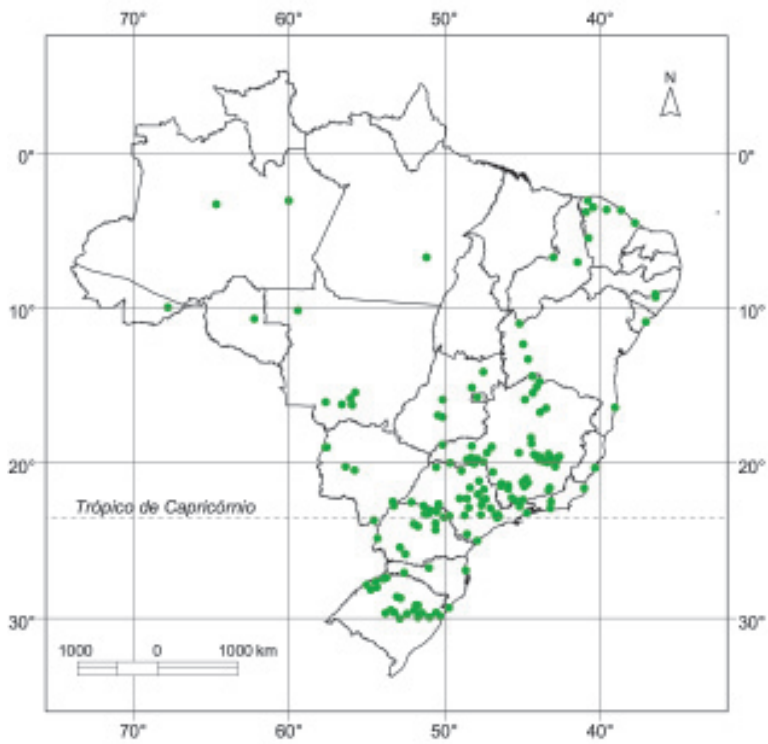
Latitude: 26° N no México a 30° S no Brasil, no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 30 m, litoral do Ceará, Estado do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Maclura tinctoria* ocorre de forma natural no México, na Costa Rica, nas Indias Ocidentais; no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Rangel et al., 1997), no Equador (Little Junior & Dixon, 1983), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no Peru (Bemergui, 1980; Encarnácion, 1983).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 96):

- Acre (Paula et al., 1991).
- Alagoas (Auto, 1998).
- Amazonas (Loureiro & Silva, 1968; Ayres, 1995).
- Bahia (Soares & Ascoly, 1970; Silva et al., 1983; Pinto et al., 1990).
- Ceará (Ducke, 1959; Parente & Queirós, 1970; Fernandes & Gomes, 1977; Fernandes, 1990).
- Espírito Santo (Pereira & Assis, 2000).
- Goiás (Ratter et al., 1978; Motta et al., 1997).
- Maranhão.
- Mato Grosso (Ratter et al., 1978; Guarim Neto, 1991; Pinto, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1968; Leite et al., 1986; Pott, 1990; Pott & Pott, 1994; Souza et al., 1997; Pott et al., 2000; Romagnolo & Souza, 2000).
- Minas Gerais (Magalhães & Ferreira, 1981; Brandão et al., 1989; Brandão & Gavilanes, 1990; Campos & Landgraf, 1990; Vieira, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão, 1992; Brandão et al., 1993; Brandão & Araújo, 1994; Brandão & Silva Filho, 1994; Brandão et al., 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Vilela et al., 1994; Carvalho et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Pedralli & Teixeira, 1997; Rodrigues & Araújo, 1997; Brina, 1998; Carvalho et al., 1999; Carvalho et al., 2000).
- Pará (Loureiro & Silva, 1968; Ibama, 1997).
- Paraná (Leite et al., 1986; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Silva, 1990; Oliveira, 1991; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Auto, 1998).
- Piauí (Rizzini, 1976).
- Estado do Rio de Janeiro (Carauta, 1993).
- Rio Grande do Norte (Tavares, 1960).
- Rio Grande do Sul (Lindeman et al., 1975; Aguiar et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Croce, 1991).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Cavassan et al., 1984; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Rodrigues et al., 1989; Vieira et al., 1989; Durigan & Dias, 1990; Nicolini, 1990; Costa & Mantovani, 1992; Ortega & Engel, 1992; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Nave et al., 1997; Primavesi et al., 1997; Cavalcanti, 1998; Durigan et al., 1999).
- Sergipe (Santos, 1996).
- Tocantins – na Ilha do Bananal.
- Distrito Federal (Filgueiras & Pereira, 1990; Pereira et al., 1990).



Mapa 96. Locais identificados de ocorrência natural de taiúva (*Maclura tinctoria*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990; Vaccaro et al., 1999) ou clímax exigente de luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: a taiúva é comum na vegetação secundária. Em capoeirões, terrenos abandonados ou de pastagem, em solos úmidos e em início de encosta.

Ela ocorre em clareiras, com menos de 60 m^2 (Costa & Mantovani, 1992). É árvore longeva, sendo rara na floresta primária.

Regiões fitoecológicas: *Maclura tinctoria* ocorre, principalmente, na Floresta Estacional Semidecidual Montana e Submontana (Carvalho et al., 1996); na Floresta Estacional Decidual, nas formações Baixo-Montana e Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999; Pott et al., 2000) e Submontana, no Baixo Paranaíba (Carvalho et al., 1999); na Floresta Ombrófila Densa — Floresta Atlântica (Klein, 1979/1980; Siqueira, 1994) e na Floresta Amazônica, onde ocorre em várzeas argilosas e igapós (Rizzini, 1971).

Essa espécie é também encontrada na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), apenas nas áreas de contato com a Floresta Estacional Semidecidual; nos encraves vegetacionais nas Serras na Região Nordeste; no Pantanal Mato-Grossense (Pott & Pott, 1994), na restinga, e no Cerradão, no Estado de São Paulo, onde é rara (Nave et al., 1997; Durigan et al., 1999).

Densidade: em levantamentos fitossociológicos na Floresta Estacional Semidecidual Montana, realizados em Minas Gerais e no Estado de São Paulo, foram encontrados entre 2 a 17 indivíduos por hectare (Vieira et al., 1989; Vilela et al., 1994; e Werneck et al., 2000)

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm no no Piauí a 2.700 mm no Amazonas.

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excluindo-se o norte do Paraná), no litoral do Estado do Rio de Janeiro e no noroeste do Amazonas, e periódicas, com chuvas predominantes no verão ou no inverno, nos demais estados.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul e no litoral do Estado do Rio de Janeiro, e de moderada a forte, com estação seca até 6 meses, no norte de Minas Gerais e no Piauí.

Temperatura média anual: 16,6ºC (Caçador, SC) a 29,4ºC (Picos, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 11,9ºC (Caçador, SC) a 26ºC (Picos, PI).

Temperatura média do mês mais quente: 20,8ºC (Caçador, SC) a 30,9ºC (Picos, PI).

Temperatura mínima absoluta: -10,4ºC (Caçador, SC).

Dias de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipo climático (Koeppen): temperado úmido: Cfb (eventualmente), subtropical úmido: (Cfa), subtropical de altitude: (Cwa e Cwb) e tropical: (Aw, As, Am e Af).

Solos

Maclura tinctoria é considerada indicadora de solos de fertilidade química alta. Ocorre, naturalmente, em solos aluviais, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto deve ser coletado quando muda de cor, ou seja, quando adquire cor mais escura.

Após a coleta, o fruto deve ser lavado, macerado e passado em peneira, para separar as sementes diminutas, que devem secar ao ar livre.

Número de sementes por quilo: 250 mil (Toledo Filho & Parente, 1988) a 384 mil (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie apresentam comportamento recalcitrantes em relação ao armazenamento, perdendo rapidamente a viabilidade quando conservadas em ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio.

A repicagem deve ser efetuada entre 4 a 6 semanas após a germinação. Na Argentina, na Província de Tucumán, geralmente usam-se mudas de raiz nua (Flinta, 1960).

Germinação: epígea, com início entre 10 e 30 dias após a semeadura. O poder germinativo varia entre 30% e 70%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: Gomes et al. (1998), conseguiram propagação in vitro utilizando-se de segmentos nodais oriundos de plantas-matrizes com diferentes idades, 6 e 12 meses. Pereira et al. (1992), estabeleceram, com sucesso, micropropagação dessa espécie in vitro.

Características Silviculturais

A taiúva é uma espécie heliófila (Ortega, 1995); medianamente tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, com galhos finos. A desrama natural da taiúva não é boa, restando no tronco, no ponto de inserção, resíduos dos ramos secos e dos espinhos, que com o tempo vão se tornando resinosos e persistem por muitos anos. Recomenda-se poda dos galhos, sendo a cicatrização rápida.

Métodos de regeneração: a taiúva deve ser plantada em plantio misto a pleno sol, associada com espécies de rápido crescimento. A taiúva brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: a taiúva é freqüentemente encontrada em pastagens e muito recomendada como árvore de sombra para o gado, pois a céu aberto, se torna baixa e copada (Nogueira, 1977).

Conservação de Recursos Genéticos

Maclura tinctoria está na lista das espécies em extinção no sul de Minas Gerais, na categoria vulnerável, sendo sua conservação genética feita ex situ (Vieira, 1990).

Essa espécie já foi extinta nos municípios do Rio de Janeiro e de São João da Barra, ambas no Estado do Rio de Janeiro. Outrora abundante, a taiúva tornou-se rara (Caranta, 1996).

Crescimento e Produção

A taiúva apresenta poucos dados disponíveis de crescimento em plantios (Tabela 85).
Em regeneração natural, seu crescimento é bom.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da taiúva é densa (0,76 a 0,97 g.cm^{-3}), a 15% de umidade (Boiteux, 1947; Pereira & Mainieri, 1957; Celulosa Argentina, 1975; Mainieri & Chimelo, 1989; Paula & Alves, 1997; Ibama, 1997). Little Junior & Dixon (1983) relataram para madeira proveniente do Equador, uma densidade específica de 1,15 g.cm^{-3} quando verde e 0,68 g.cm^{-3} quando seca em estufa.

Cor: alburno diferenciado do cerne, branco-amarelado. Cerne amarelo-dourado e depois castanho-claro-amarelado, ou mesmo castanho com exposição ao ar.

Características gerais: superfície lisa ao tato e lustrosa; textura média; grã revessa. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: alta resistência ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: baixa permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a tratamentos sob pressão. O cerne não é tratável com creosoto (óleo solúvel) e nem com CCA-A (hidrossolúvel) (Ibama, 1997).

Outras Características

- Madeira recomendada para obras que exigem grande resistência, podendo substituir a madeira da teca (*Tectona grandis*) em construção naval (Heringer, 1947).
- Características anatômicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Mainieri & Chimelo (1989) e em Moglia & Gimenez (1998).
- Propriedades físicas e mecânicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: por suas características físicas e mecânicas, a madeira de taiúva é indicada para a fabricação de móveis,

Tabela 85. Crescimento de *Maclura tinctoria* em experimentos no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Cosmópolis [1]	20	...	...	15,80	12,3	LVdf
Jundiaí [2]	18	...	...	11,84	10,0	LVdf

(a) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Nogueira, 1977.
[2] Andrade, 1961.

revestimentos decorativos e peças torneadas; em construção naval, como pisos de convés e degraus de escadas; em construção civil, como vigas, caibros, ripas, tábuas e tacos para assoalhos, pisos industriais, marcos de portas e janelas; carpintaria, carroçarias, parquetes, marcenaria de luxo; construções externas, postes, esteios, mourões, vigamentos de pontes, dormentes e cruzetas.

Energia: lenha de boa qualidade, com boa combustão, mas não é de fácil transformação em achas.

Celulose e papel: espécie inadequada para esse uso (Wasjutin, 1958).

Matéria tintorial: da madeira, extraí-se corantes e pigmentos. É o famoso pau-de-cores, outrora procurado pelos corsários franceses, que visitavam o litoral cearense no século 17 (Braga, 1976).

Alimentação humana: os frutos, suculentos e saborosos, são consumidos ao natural ou em sucos, ou ainda misturados ao vinho ou ao açúcar (Mattos, 1978). Também são utilizados na elaboração de uma bebida refrescante, na Argentina (Ragonese & Martinez-Crovetto, 1947).

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas (Bastos & Brandão, 1994).

Medicinal: em medicina popular, o cozimento da casca da taiúva é usado como cicatrizante e no tratamento de hérnia (Berg & Silva, 1986).

O suco leitoso da casca é empregado como cicatrizante de cortes e feridas e contra dores de dentes (Braga, 1976).

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam o leite (látex) da taiúva no tratamento da dor de dente, "porque tira a dor e quebra o dente" (Marquesini, 1995).

Paisagístico: essa espécie é usada na arborização de praças, parques e de rodovias (Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o fruto da taiúva é comestível, sendo apreciado pela fauna, seus principais dispersores. Espécie recomendada para arborização de represas na restauração de mata ciliar, em locais com inundações periódicas de rápida duração (Salvador, 1987; Salvador & Oliveira, 1989; Durigan & Nogueira, 1990).

É também indicada para plantio em áreas com solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

Principais Pragas

O coleóptero cerambicídeo *Oncideres dejeani* ou serrador, com danos leves em galhos (Heringer, 1947).

Espécies Afins

O gênero *Maclura Nuttall*, composto de 11 espécies espalhadas tropicais da África e da Ásia, produtoras de madeira valiosa para construção e carpintaria, entre elas *M. excelsa* Benth. e *Hook* e *M. regia*.

Três dessas espécies ocorrem na América, desde os Estados Unidos até a Argentina. No Brasil, além de *M. tinctoria* ocorre *M. brasiliensis* (Martius) Endlicher.

Outra espécie importante dessa família, também conhecida por tatajuba, é *Bagassa guianensis* Aubl., comum no Baixo Amazonas e nas Guianas, em terra firme.

Tapiá

Alchornea triplinervia

Folhas
Foto: Vera L. Eifler

Árvore (Morretes, PR)
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa (Colombo, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Tapiá

Alchornea triplinervia

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Alchornea triplinervia* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Euphorbiales

Família: Euphorbiaceae

Espécie: *Alchornea triplinervia* (Sprengel) Mueller Argoviensis; Muell. Arg. in DC., Prodr. 15, pt. 2: 909, 1866.

Sinonímia botânica: *Alchornea janeirensis* Casar.; *Alchornea nemoralis* Martius; *Antidesma triplinervium* Sprengel; *Alchornea triplinervia* var. *janeirensis* (Casar.) Muell. Arg.

Nomes vulgares no Brasil: alcórnea, caixeta-branca, canela-samambaia, malacaxeta, tamanqueira, tapiazeiro e tapiá-guaçu-branco, no Estado de São Paulo; algodoeiro, boleiro, cebolão, taneiro e tapiá-açu, no Paraná; ará-de-espinho; aricurana, no Estado do Rio de Janeiro; boleira; caixeta, no Paraná e no Estado de São Paulo; canela; canela-raposa, em Santa Catarina; casca-doce, pau-viola, sangria, sangue-de-drago e tapiá-vermelho, em Minas Gerais; chico-rupa; chipa-rupa; corticeira; folha-de-bolo em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; folhão, na Bahia; irucurana; jangada, em Mato Grosso do Sul; lava-pratos, na Bahia e no Estado do Rio de Janeiro; oeirana; pau-de-bolo; pau-jangada; pau-de-tamanco; pau-de-tanho; samambaia; sarã, em Mato Grosso; sete-cascas, na Bahia e no Espírito Santo; supiarana-igapó, no Amazonas; tamanqueiro; tanaeiro; tanheiro, em Minas Gerais, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; tapiaeiro; tapiá-guaçu, no Paraná, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; tapiá-mirim, no Paraná, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; tapiá-da-restinga; e tira-teima.

Nomes vulgares no exterior: cáscara de yuca, na Colômbia; palo macho, na Argentina; tapi'a guasu'y, no Paraguai, e zancudo caspi, no Peru.

Etimologia: *Alchornea* é em honra a Stanesby Alchorne, boticário inglês (1799 ou 1800); *triplinervia* provém das três nervuras basais da folha (Smith et al., 1988).

Descrição

Forma biológica: árvore semicaducifólia, com 2 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP (diâmetro na altura do peito). As árvores maiores atingem dimensões próximas de 35 m de altura e 110 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: normalmente tortuoso. Fuste geralmente curto, podendo atingir até 15 m, na floresta.

Ramificação: dicotômica, cimosa, grossa e tortuosa. Copa alta e ampla, densifoliada e irregular. Há vestígios de raízes tabulares na base do tronco.

Casca: com espessura de até 19 mm. A casca externa é cinzenta a cinza-rosada, áspera, com fissuras pequenas e pouco profundas, às vezes somente num lado do tronco (Ivanchechen, 1988). A casca interna é fibrosa e marrom-rosada.

Folhas: simples, alternas, muito variáveis na forma, mas basicamente elípticas ou arredondadas, com estípulas verde-claras, discolores, de consistência coriáceas ou cartáceas, lâmina foliar com 2,5 a 15 cm de comprimento e 3 a 8 cm de largura, com margem denteada, palminérveas, com três nervuras principais características saindo da base obtusa e 2 a 4 glândulas avermelhadas na face inferior, junto à base da lâmina e nos ângulos das nervuras secundárias; pecíolo de 2 a 4,5 cm de comprimento.

No sub-bosque de florestas naturais, as folhas do tapiá alcançam até 20 cm de comprimento, 10 cm de largura e pecíolo com 9 cm de comprimento. Roças et al. (1995), em exame anatômico, observaram a presença de laticíferos na nervura principal e pecíolo, assim como estrutura secretora no bordo foliar.

Flores: de coloração creme. Inflorescências em ambos os sexos, em racemos laxifloros axilares, simples ou raramente compostos, geralmente de 10 a 20 cm de comprimento.

As flores masculinas são curtamente pedunculadas e as femininas são verdes ou verde-amareladas, com 3 a 6 sépalas densamente pilosas.

Frutos: separando-se em cocos bivalvados (cocarium), arredondados, de 5 a 11 mm de diâmetro, geralmente com 2 sementes ou eventualmente até 3.

Semente: castanho-clara, de 4 a 5 mm de diâmetro, com endosperma carnoso e portadora de arilo de cor vermelha-coral. Após a deiscência, as sementes ariladas ficam expostas por algum tempo e presas à columela.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica, raramente monóica.

Vetor de polinização: principalmente por diversos insetos pequenos (Kuhlmann & Kuhn, 1947) e abelhas (Steinbach & Longo, 1992).

Floração: de outubro a janeiro, no Paraná; de outubro a março, no Estado de São Paulo; de novembro a fevereiro, no Estado do Rio de Janeiro; de dezembro a março, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul; de maio a junho, na Bahia, e em julho, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de setembro a fevereiro, no Paraná; de dezembro a maio, no Estado do Rio de Janeiro; de janeiro a março, no Paraná e em Santa Catarina, e de abril a agosto, no Estado de São Paulo. O processo reprodutivo inicia por volta dos 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: principalmente ornitocórica (Gorchov et al., 1993). Participa do banco de plântulas do solo.

Ocorrência Natural

Latitude: 3° 30' N em Roraima a 31° 50' S no Rio Grande do Sul. No Leste do Brasil, o limite Norte de sua área de distribuição dá-se a aproximadamente 9° 30' S, em Pernambuco.

Variação altitudinal: de 10 m, no litoral das Regiões Sul e Sudeste, a 1.600 mm de altitude, no Estado de São Paulo, no Brasil. A espécie atinge até 2.000 m de altitude, na Bolívia (Killean et al., 1993) e 2.600 m na Colômbia (Rangel et al., 1997).

Distribuição geográfica: *Alchornea triplinervia* é encontrada de forma natural em Trinidad e Tobago (Secco, 1997), no Panamá (Secco, 1997), no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), na Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Rangel et al., 1997), no Equador (Secco, 1997), na Guiana (Secco, 1997), na Guiana Francesa (Secco, 1997), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), no Peru (Encarnácion, 1983), no Suriname (Secco, 1997), e na Venezuela (Secco, 1997).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 97):

- Acre (Secco, 1997).
- Amazonas (Ayres, 1995; Secco, 1997).
- Bahia (Veloso, 1946; Harley & Mayo, 1980; Harley & Simmons, 1986; Oliveira et al., 1988; Pinto et al., 1990; Stannard, 1995).

- Goiás (Oliveira et al., 1988; Secco, 1997).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988; Oliveira et al., 1988; Pereira & Assis, 2000).
- Mato Grosso (Secco, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Pott et al., 1990; Secco, 1997; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Mota, 1984; Cordeiro, 1987; Giulietti et al., 1987; Oliveira et al., 1988; Ramos et al., 1991; Carvalho et al., 1992; Gavilanes et al., 1992; Vilela et al., 1993; Brandão & Silva Filho, 1994; Brandão, 1995a; Brandão & Brandão, 1995; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Coraiola, 1999; Nappo, 1999).
- Paraná (Wasjutin, 1958; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Rotta, 1977; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Instituto..., 1987; Roderjan & Kuniyoshi, 1988; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Silva, 1990; Ramos et al., 1991; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Lacerda, 1999; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Pernambuco (Alves, 1998).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Henriques et al., 1986; Guedes, 1988; Oliveira et al., 1988; Costa et al., 1992; Secco, 1997).
- Rondônia (Lisboa & Carreira, 1990; Secco, 1997).
- Roraima (Secco, 1997).
- Rio Grande do Sul (Baptista, 1967; Lindeman et al., 1975; Santa...,1981; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Longhi et al., 1986; Tabarelli, 1992; Jarenkow, 1994; Vaccaro et al., 1999).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Reitz et al., 1978; Smith et al., 1988; Citadini-Zanette & Boff, 1992; Nau & Sevegnani, 1997).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1967; Assumpção et al., 1982; Baitello et al., 1983/1985; Custodio Filho, 1989; Grombone et al., 1990; Robim et al., 1990; Silva & Martins, 1990; Gandolfi, 1991; Custodio Filho et al., 1992; Mantovani, 1992; Pastore et al., 1992; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Melo & Mantovani, 1994; Rossi, 1994; Costa & Mantovani, 1995; Torezan, 1995; Ivanauskas et al., 1997; Jovchelevich & Canelada, 1997; Primavesi et al., 1997; Durigan et al., 1999).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Vilela et al., 1993; Vaccaro et al., 1999).

Características sociológicas: o tapiá é encontrado em associações subclímax. Prefere as florestas mais abertas, onde comumente é encontrado em clareiras e bordas.

Observa-se boa regeneração natural debaixo das árvores adultas, após roçada. Em local devastado da Serra dos Órgãos, foi registrada regeneração ativa em meio a gramíneas invasoras (Oliveira et al., 1988).

Mapa 97. Locais identificados de ocorrência natural de tapiá (*Alchornea triplinervia*), no Brasil.

Nas florestas primárias da costa atlântica de Santa Catarina, geralmente só se encontram árvores de tapiá adultas ou velhas, uma indicação de que se trata de espécie de série anterior e que agora está sendo substituída por espécies mais tolerantes à sombra (Smith et al., 1988).

Regiões fitoecológicas: *Alchornea triplinervia* apresenta alta plasticidade ecológica, ocorrendo naturalmente em ecossistemas tão diversificados quanto a Floresta Ombrófila Densa (Atlântica), nas formações Terras Baixas, Submontana e Montana, onde é bastante comum (Bigarella, 1978; Klein, 1979/1980; Siqueira, 1994) e na chamada Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Peixoto et al., 1995; Rizzini et al., 1997); Floresta Ombrófila Densa (Amazônica), onde não é tão comum; Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), na formação Montana (Galvão et al., 1989; Silva & Marconi, 1990); Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Aluvial, Submontana e Montana (Carvalho et al., 1996); Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Klein, 1985; Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999); Cerradão, onde é rara (Durigan et al., 1999); campos de altitude, na Bahia (Harley & Simmons, 1986; Stannard, 1995) e em Minas Gerais (Giulietti et al., 1987), e matas alagadas de *Tabebuia* em restingas (Henriques et al., 1986; Roças et al., 1995).

Densidade: num resíduo de Floresta Atlântica, na cidade de São Paulo, Nastri et al. (1992) encontraram oito árvores de tapiá por hectare. Esse fragmento está em estado de regeneração, mesmo estando sob interferência antrópica constante.

Precipitação pluvial média anual: desde 750 mm, na Região Central da Bahia a 3.700 mm, na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), leste do Estado de São Paulo, litoral do Estado do Rio de Janeiro, sul da Bahia e noroeste do Amazonas; e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, no litoral do Estado do Rio de Janeiro e no sul da Bahia e moderada, com estação seca até cinco meses, no oeste de Rondônia, Mato Grosso do Sul e na Região Central da Bahia.

Temperatura média anual: de 13,4°C (Campos do Jordão, SP) a 26,2°C (Tefé, AM), no Brasil, atingindo 29°C na Colômbia.

Temperatura média do mês mais frio: de 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 25,8°C (Tefé, AM).

Temperatura média do mês mais quente: de 19,9°C (Curitiba, PR) a 27,2°C (Corumbá, MS).

Temperatura mínima absoluta: -8,4°C (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa), subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

Em ocorrência natural, o tapiá apresenta adaptação a vários tipos de solos. Em plantios, prefere solos com propriedades físicas adequadas, como profundo, úmido, bem drenado e com textura que varia de franco-argilosa a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: o fruto deve ser coletado quando inicia-se a deiscência, e as sementes ariladas ficam expostas por algum tempo e presas à columela. Após a extração do arilo, as sementes são postas para secar.

Número de sementes por quilo: 18.500 sementes com arilo (Lorenzi, 1992) e 45.000 sementes sem arilo (Durigan et al., 1997).

Tratamento para superação da dormência: as sementes dessa espécie apresentam dormência, requerendo alternância de temperatura (tratamento térmico) para germinarem, com boa germinação entre 20°C e 30°C (Queiroz, 1990). Durigan et al. (1997) recomendam a imersão em água na temperatura inicial de 80°C, fora do aquecimento, até baixar à temperatura ambiente, para acelerar e uniformizar a germinação.

Longevidade e armazenamento: as sementes do tapiá perdem rapidamente a viabilidade em condições de ambiente não controlado.

Produção de Mudas

Semeadura: semear em sementeiras, e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

Recomenda-se efetuar a repicagem 2 a 4 semanas após a germinação. Mudas de regeneração natural, com até 15 cm de altura e 15 cm de raiz, apresentam bom pegamento, quando transplantadas para recipientes.

Germinação: epígea, com início entre 17 e 107 dias após a semeadura. O poder germinativo

em viveiro é geralmente baixo, inferior a 50%. Isso deve-se à ocorrência de muitas sementes abortadas (Oliveira et al., 1988). As mudas atingem altura ideal para o plantio aos 4 meses após semeadura.

Cuidados especiais: no viveiro da Embrapa Florestas, o procedimento usual para produção de mudas do tapiá é mediante coleta ou transplante de plântulas de regeneração natural, que germinam nas proximidades de árvores adultas. Essas plântulas surgem após limpeza ou passagem eventual do fogo, acionando o banco de sementes do solo.

As plântulas, com altura variando de 2 a 5 cm, são arrancadas com uma espátula, colocadas em balde com água e levadas imediatamente ao viveiro, onde são transplantadas para os recipientes.

Características Silviculturais

O tapiá é uma espécie heliófila e não tolera baixas temperaturas nos dois primeiros anos de implantação.

Hábito: apresenta acamamento do caule, com forma tortuosa, ramificação pesada, bifurcações e tronco curto. Não apresenta desrama natural, necessitando de poda freqüente e periódica.

Métodos de regeneração: o tapiá pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, com crescimento satisfatório, mas com forma inadequada; em plantio misto a pleno sol, associado com espécies de crescimento em altura superior, e em vegetação matricial arbórea, em linhas abertas no centro de faixas, em vegetação secundária. Essa espécie brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada na arborização de culturas e de pastos. Nesses sistemas, prevê-se uma rotação de 10 a 15 anos, para desdobro (Baggio & Carvalho, 1990).

Crescimento e Produção

O tapiá apresenta crescimento variável, de lento a rápido (Tabela 86). O incremento médio máximo registrado foi de 16,20 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 7 anos, em Cianorte, PR. Aos 12 anos de idade, esse incremento decresceu para 12,00 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do tapiá é leve (0,40 a 0,51 $g.cm^{-3}$), a 12% de umidade (Paraná, 1979) e 0,44 a 0,58 $g.cm^{-3}$ a 15% de umidade (Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,37 $g.cm^{-3}$ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, mas são bege-claros ou bege-rosados uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e sem brilho; textura média para grossa; grã direita a irregular, reversa ou entrecruzada e aparência suave. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Tabela 86. Crescimento de *Alchornea triplinervia* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Adrianópolis[1]	2	4 x 2,5	93,3	3,98	...	...	PVA
Campo Mourão[1]	12	4 x 2	30,0	12,70	20,2	6,35	LVdf
Cianorte[1]	12	3 x 3	83,3	11,02	18,9	12,00	LVd
Colombo(c)[1]	10	10 x 4	8,3	5,70	6,0	...	CHa
Colombo(d)[1]	11	10 x 1,5	76,2	2,36	2,0	...	PVA
Foz do Iguaçu[2]	4	4 x 3	86,6	7,33	14,2	...	LVdf
Irati[3]	2	3 x 2	52,8	0,83	...	...	CXa
Laranjeiras do Sul[1]	6	3 x 3	62,0	4,85	9,5	2,00	LVdf
Paranaguá(e)[1]	8	3 x 2	83,3	8,10	13,3	9,75	PVAd
Ponta Grossa[1]	4	3 x 2	12,5	3,50	...	...	LVd
Rolândia[4]	5	3 x 2,5	92,8	5,98	10,4	...	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVA = Argissolo Vermelho-Amarelo; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico Alumínico; CXa = Cambissolo Háplico alumínico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linhas.
(d) Abertura de faixas em povoamento de *Pinus* sp. e plantio em linhas.
(e) Pantio em meia-encosta, na face Norte.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno ocorrer.
Fonte: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.
[4] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.

Durabilidade natural: alta suscetibilidade ao apodrecimento e baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos, sendo facilmente atacada por insetos e cupins.

Secagem: reportada como sendo madeira de fácil secagem, sem ocorrência de defeitos.

Preservação: madeira de alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida à impregnação sob pressão (Mainieri & Chimelo, 1989).

Trabalhabilidade: madeira ruim de serrar, produzindo "cabelo", sendo o acabamento superficial muito prejudicado por áreas de grã. É madeira de fácil trabalhabilidade nas várias operações com máquinas, para aplainar ou lixar (Paraná, 1979; Jankowsky et al., 1990).

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Paraná (1979).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de tapiá não apresenta grande valor comercial, mas é indicada para peças que não exijam grande duração ou resistência, como caixotaria leve, miolo de portas, lâminas para compensados, brinquedos e cabos de vassoura.

Pode ser usada, também, em obras leves de construção civil, tabuados em geral, forros, persianas, marcenaria, móveis populares, embalagem em geral, palitos de dentes e de fósforos, ceparia (tamancos e sapatos), urnas funerárias, cadeiras e aparelhos topográficos.

Essa madeira é indicada também para fabricação de muletas, por ter módulos de elasticidade e de compressão baixa, e ser leve (Smith et al., 1988). Madeira não indicada para obras externas.

Energia: produz lenha de baixa qualidade.

Celulose e papel: espécie adequada para o fabrico de papel. O comprimento das fibras é 1,22 mm e lignina com cinzas de 32,4% (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: foram encontrados na casca, alcalóides, saponinas e taninos em pequenas quantidades (Nakaoka & Silva, 1982).

Apícola: as flores do tapiá são melíferas (Ramos et al., 1991; Steinbach & Longo, 1992).

Reflorestamento para recuperação ambiental: as folhas dessa espécie servem de alimento ao macaco-bugio ou guariba-ruivo (*Alouatta fusca*) (Vasconcelos & Aguiar, 1982), e seus frutos são procurados por aves e pelo mono-carvoeiro, *Brachyteles arachnoides* (Moraes, 1992). Essa espécie é recomendada para restauração de mata ciliar em terrenos com ou sem inundação (Salvador, 1987; Torres et al., 1992).

Espécies Afins

Alchornea Swartz é um gênero com cerca de 50 espécies, cuja distribuição geográfica abrange a Região Tropical da América, África e Ásia (Secco, 1997). Dessas, cerca de dez espécies ocorrem na América Central e na América do Sul (Smith et al., 1988).

Alchornea triplinervia é a espécie de mais ampla distribuição geográfica do gênero e apresenta uma considerável variação na forma e no tamanho das folhas (Secco, 1997). Tal variação, associada com outras com maior ou menor consistência foliar, forma e rigidez dos dentes foliares, tamanho e indumento do pecíolo, arrancho e indumento das inflorescências foram as características usadas por Mueller (1866) para dividir a espécie em sete variedades.

Posteriormente, vários autores realizaram estudos envolvendo a taxonomia de *A. triplinervia*, a maioria não reconhecendo suas variedades. Desse grupo, apenas Oliveira et al. (1988) apresentaram justificativas com base em características externas e internas para considerarem *Alchornea triplinervia* var. *triplinervia* e *Alchornea triplinervia* (Sprengel) Mueller Argoviensis var. *janeirensis* (Casaretto) Müeller Argoviensis, como válidas.

Na Floresta Estacional Semidecidual – com menor intensidade na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) – há duas outras espécies simpátricas de ocorrência comum: *Alchornea glandulosa* e *Alchornea sidifolia*. Essas espécies se diferenciam de *Alchornea triplinervia* (Smith et al., 1988) por:

- *Alchornea glandulosa* : copa em geral mais densa, de cor verde-clara, muito característica.
- *Alchornea sidifolia:* copa muito larga, densifoliada e folhagem verde-escura, sendo as folhas sensivelmente maiores, largo-ovadas ou suborbiculares e basto-vilosas na face inferior.

Tarumã-Branco

Citharexylum myrianthum

Árvore (Morretes, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Vera L. Eifler

Frutos (Carlópolis, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Tarumã-Branco

Citharexylum myrianthum

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Citharexylum myrianthum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Tubiflorae

Família: Verbenaceae

Espécie: *Citharexylum myrianthum* Chamisso; Linnaea, 7: 117, 1832.

Nomes vulgares no Brasil: baga-de-tucano; jacareúba; jacataúva, no Paraná; pau-de-gaiola; pau-de-pomba; pau-de-tamanco, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; pau-de-tucano, no Rio Grande do Sul; pau-de-viola, pau-viola, pimenteira, pombeira e pombeiro, no Estado de São Paulo; tarumã; torumã e tucaneiro, em Santa Catarina; tucaneira, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo.

Nomes vulgares no exterior: aguaí mi e tarumá guasú, no Paraguai.

Etimologia: *Citharexylum* vem do grego xylon, que significa "madeira de cítara" (instrumento musical); já o termo *myrianthum* corresponde a plurifloro ou miríades de flores (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 6 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 70 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto ou levemente curvo, geralmente curto. Fuste com até 5 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, ascendente e esparsa. Copa larga, mas paucifoliada.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é marrom-escura, levemente áspera e descamante, e a interna é branco-amarelada.

Folhas: opostas, simples, inteiras, sub-coriáceas, bastante variáveis quanto à forma, com até 20 cm de comprimento e 7 cm de largura, discolores; pecíolo canaliculado, com 1 ou 2 glândulas no ápice.

Flores: alvas, às vezes levemente róseas, pequenas, tubulosas, e com odor adocicado,

reunidas em inflorescência multiflora, em cachos axilares e terminais de 6,5 a 20 cm de comprimento. Possui flores monóclinas, funcionalmente díclinas; as flores femininas medem cerca de 18 mm de comprimento e as masculinas, 16 mm (Rocca & Sazima, 1999).

Fruto: drupa oblonga, recoberta em 40% pelo cálice persistente, medindo cerca de 1,5 cm de comprimento por 0,9 cm de largura, de coloração alaranjada até vermelha, com polpa carnosa mole, com dois caroços, cada um com 2 sementes.

Semente: oblonga, branca, pequena, achatada, com amêndoa bipartida.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta funcionalmente dióica (Rocca & Sazima, 1999).

Vetor de polinização: principalmente as mariposas da família Sphingidae – *Aelopus titan* e *Agrius singulata* (Rocca & Sazima, 1999). Também são considerados polinizadores, diversos insetos pequenos (Kuhlmann & Kuhn, 1947), borboletas (Morellato, 1991) e várias espécies de beija-flores (Rocca & Sazima, 1999).

Floração: de outubro a dezembro, no Paraná e no Estado de São Paulo, e de novembro a dezembro, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a março, em Minas Gerais, no Paraná e no Estado de São Paulo; de janeiro a abril, no Rio Grande do Sul e, de fevereiro a março, em Santa Catarina. O processo reprodutivo inicia a partir de 2 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica, aves, principalmente o tucano *(Ramphastos toco)* e mamíferos, notadamente dispersa pelo macaco-bugio *(Alouatta fusca)*.

Ocorrência Natural

Latitude: 14° 45' S na Bahia a 31° 50' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 5 m, no litoral das Regiões Sul e Sudeste a 900 m de altitude em Minas Gerais e no Estado de São Paulo.

Distribuição geográfica: *Citharexylum myrianthum* é encontrada de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), e no Paraguai (Michalowski, 1953).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 98):

- Bahia (Fernandes & Vinha, 1984), no sul do Estado.
- Espírito Santo (Jesus, 1988).
- Minas Gerais (Brandão, 1995a).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães et al., 1988).
- Paraná (Roderjan & Kuniyoshi, 1988).
- Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983; Tabarelli, 1992; Balbueno & Alencastro, 1996; Bueno & Leonhardt, 2000).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Matthes et al., 1988; Durigan & Dias, 1990; Gandolfi, 1991; Kageyama et al., 1991; Maltez et al., 1992; Ortega & Engel, 1992; Rossi, 1994; Torezan, 1995; Primavesi et al., 1997; Salimena et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Reitz et al., 1978) a secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o tarumã-branco é freqüente na vegetação secundária, principalmente em capoeirões situados em várzeas úmidas e planícies que durante as chuvas de verão se transformam em charcos temporários, onde chega a ser freqüente. Pode invadir tabocais (Kageyama et al., 1991).

Regiões fitoecológicas: *Citharexylum myrianthum* é espécie característica da Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica, nas formações Aluvial, e Baixo-Montana (Klein, 1979/1980; Guimarães et al., 1988).

No Rio Grande do Sul, essa espécie ocorre ao longo da costa até o Município de Pelotas, representando assim uma das espécies da Floresta Atlântica que mais avança em sentido Sul (Reitz et al., 1983). É assinalada, ainda, em matas ciliares da Floresta Estacional Semidecidual (Matthes et al., 1988) e na Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana (Tabarelli, 1992).

Densidade: no litoral de Santa Catarina, ocorreu 7 a 15 árvores por hectare (Reitz et al., 1978).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado de São Paulo a 2.100 mm na Bahia.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul e no sul da Bahia, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Mapa 98. Locais identificados de ocorrência natural de tarumã-branco (*Citharexylum myrianthum*), no Brasil.

Deficiência hídrica: nula, sem estação seca definida, no Sul do Brasil, e moderada, com estação seca a até 3 meses no norte do Espírito Santo.

Temperatura média anual: 17,5°C (Pelotas, RS) a 24,3°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais frio: 11,9°C (Pelotas, RS) a 22,1°C (Ilhéus, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 23°C (Pelotas, RS) a 26,2°C (Linhares, ES).

Temperatura mínima absoluta: -5°C (Pelotas, RS).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 2; máximo absoluto de 5 geadas, na Região Sul, mas predominante sem geadas ou pouco freqüentes.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af e Aw); subtropical de altitude (Cwa) e subtropical úmido (Cfa).

Solos

O tarumã-branco ocorre, de forma natural, principalmente em várzeas, em solos periodicamente inundados, hidromórficos e Gleissolo (Glei pouco húmico), com drenagem regular e textura arenosa a franco-argilosa. Ocorre naturalmente, embora menos regularmente, nos solos bem drenados (Marcon & Costa, 1998).

Trata-se de espécie de exigências edáficas restritas, não tolerando solos de Cerrado, ácidos e com alumínio, com mortalidade de 100% em plantios experimentais (Durigan et al., 1997).

Sementes

Colheita e beneficiamento: colher os frutos diretamente da árvore, quando começam a ser procurados por aves. A extração das sementes é feita por maceração e lavagem dos frutos, para retirar a polpa que envolve os caroços. Depois são postas em peneiras e colocadas em ambiente ventilado, para secagem.

Cada fruto do tarumã-branco, do tipo pirênio, divide-se em duas metades após o beneficiamento, e cada parte tem 1 ou 2, ou raramente 3 sementes.

Após o beneficiamento do fruto, a unidade prática de manipulação é a metade do pirênio (semipirênio), e não a semente propriamente dita, que se encontra firmemente aderida ao semipirênio e em contato com o ar (Zanon et al., 1998).

A relação semente/fruto (considerando-se o fruto como a unidade de manipulação) varia de 15% a 25% (Pásztor, 1962/1963).

Número de sementes por quilo: 16.920 (Zanon et al., 1997) a 19.000 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não é necessário, uma vez que a semente não apresenta dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes perdem a viabilidade quando armazenadas em temperatura ambiente, após 6 meses. As sementes dessa espécie são de comportamento ortodoxo.

Para o armazenamento de sementes, recomenda-se o ambiente câmara seca (13°C a

17°C e 40% UR) e saco de papel, para a manutenção de 50% da viabilidade inicial, aos 360 dias (Zanon et al., 1997).

Germinação em laboratório: Amaral & Kageyama (1993) investigaram a germinação de tarumã-branco em germinador, sobre papel. Eles verificaram que a temperatura constante de 25°C e a temperatura alternada de 20°C a 30°C propiciaram taxas de germinação equivalentes, estatisticamente, e superiores à da temperatura constante de 35°C que apresentou maior porcentagem de pirênios com duas plântulas.

Entretanto, para a avaliação de germinação de sementes de tarumã-branco, Zanon et al. (1997) recomendam os substratos vermiculita, papel mata-borrão e areia, à temperatura de 25°C.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear preferencialmente em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

A repicagem deve ser feita 2 a 3 semanas após a germinação. As mudas apresentam raízes superficiais.

Germinação: epígea, com início entre 15 a 75 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto, em média 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio cerca 6 meses após a semeadura.

Propagação vegetativa: a espécie propaga-se também facilmente por brotação de raízes (Sanchotene, 1985).

Características Silviculturais

O tarumã-branco é uma espécie heliófila; intolerante a baixas temperaturas. Contudo, mudas altas, plantadas na arborização urbana em Curitiba, PR, mostram-se aclimatadas ao frio (Roderjan, 1989).

Hábito: irregular, com emissão de brotação desde a base e presença de multitroncos. Necessita de desrama artificial periódica, principalmente poda de condução.

Métodos de regeneração: o plantio a pleno sol é recomendado para o tarumã-branco, podendo compor plantios mistos como tutor de espécies secundárias-clímax. Brota da touça, após corte.

Crescimento e Produção

O tarumã-branco apresenta crescimento moderado (Tabela 87). Até agora, a produtividade volumétrica máxima em plantios foi perto de 6,55 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do tarumã-branco é leve a moderadamente densa (0,50 a 0,70 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade.

Cor: o alburno e o cerne não são diferenciados, de coloração bege-clara a róseo-clara; apresentando, ocasionalmente, falso cerne amarelo-vivo-queimado, com manchas irregulares.

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato, irregularmente lustrosa; textura média; grã irregular. Cheiro e gosto indistintos.

Tabela 87. Crescimento de *Citharexylum myrianthum* em experimentos no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Colombo, PR[1]	2	3 x 2	100,0	1,20	...	...	CHa
Adrianópolis, PR[2]	2	4 x 2,5	73,3	2,64	...	...	PVAd
Foz do Iguaçu, PR[3]	2	4 x 3	93,3	3,79	5,0	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[3]	4	4 x 3	93,3	6,96	12,8	...	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	100,0	8,96	8,2	6,55	CHa
Paranaguá, PR(c)[1]	10	3 x 2	86,0	7,24	6,6	1,85	LVA

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) CHa = Cambissolo Húmico alumínico; PVA = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico.
(c) Plantio em meia-encosta, na face Sul.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir
Fontes: [1] Embrapa Florestas.
[2] Embrapa Florestas / Werneck.
[3] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: madeira quase sem uso industrial; como usos locais podem ser citados: caixotaria, tábuas em geral, embalagens leves, forro, contraplacados e compensados. Por apresentar boa ressonância, é própria para instrumentos de corda, especialmente guitarras (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Energia: lenha de qualidade regular (Nogueira, 1977).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Alimentação animal: a forragem dessa espécie apresenta 11% a 12,5% de proteína bruta e 4,5% a 7,8% de tanino (Leme et al., 1994).

Apícola: as flores do tarumã-branco são melíferas, produzindo pólen e néctar (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Medicinal: as folhas dessa espécie apresentam propriedades antivirais e antifúngicas (Juck et al., 1996).

Paisagístico: o plantio dessa espécie é recomendado em áreas de praças, parques e jardins onde o terreno apresente o lençol freático superficial e o solo seja supersaturado em água (Sanchotene, 1985). Tem como restrição, o fato de suas raízes aflorarem com facilidade, possibilitando avaliar a grande extensão do sistema radicial.

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos do tarumã-branco são muito apreciados e disseminados pela avifauna (pombas e tucanos). É também recomendado para reflorestamento das várzeas muito úmidas (Reitz et al., 1978) ou mesmo semibrejosas e para restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de rápida duração.

Em plantio experimental em São Paulo, SP, a espécie apresentou alta porcentagem de falhas no período de pré-inundação, tornando-se inviável após 34 dias de inundação (Salvador, 1987). Entretanto é indicada para plantio em áreas com o solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

A espécie apresenta grande plasticidade fenotípica e a capacidade de aclimatação quando previamente submetida a inundação (Mantovani et al., 1996). Segundo os autores, isso sugere que a existência de um estresse prévio provavelmente a tornou apta a sobreviver sob forte insolação.

Espécies Afins

Ocorrem cerca de 20 espécies de *Citharexylum* Linnaeus espalhadas pelas Américas. Entre as espécies que ocorrem no Brasil, três merecem ser citadas.

No Rio Grande do Sul, são encontradas *C. montevidense* (Sprenger) Moldenke, conhecida por tarumã-de-espinho e *C. solanaceum* Chamisso, conhecida por tarumã, e em Santa Catarina e no Paraná, conhecida por cabriteiro. *C. pernambucense* ocorre em Alagoas, onde é conhecida por salgueiro, e em Pernambuco.

Recentemente, Moldenke (1983) descreveu *C. myrianthum* var. *bahiense* Mold, encontrada a 1.100 m de altitude, na Serra do Tombador, na Bahia, como arbusto de 1,5 m de altura. Essa variedade difere da variedade típica, por apresentar folhas menores, com 3 a 7 cm de comprimento por 1,5 a 3 cm de largura, com pecíolos de 2 a 6 mm.

Taxi-Branco

Sclerolobium paniculatum

Árvore (Picos, PI)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Regeneração natural (Belterra, PA)
Foto: Antonio A. Carpanezzi

Sementes
Foto: Vera L. Eifler

Taxi-Branco

Sclerolobium paniculatum

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Sclerolobium paniculatum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae Caesalpinioideae).

Espécie: *Sclerolobium paniculatum* Vogel; Linnaea 11:397, 1837.

Sinonímia botânica: *Sclerolobium macrophyllum* Vogel.

Nomes vulgares no Brasil: ajusta-contas, justa-conta e justacontas, em Mato Grosso; angá e cangalheiro, em Minas Gerais; arapacu; cachamorra e mandinga, no Piauí; carvão-de-ferreiro, na Bahia e no Pará; carvoeira, no Estado do Rio de Janeiro; carvoeiro no Distrito Federal, em Goiás, em Minas Gerais e em Mato Grosso; carvoeiro-do-cerrado, no Distrito Federal; passariúva e passuaré, no Estado de São Paulo; pau-fedorento, em Minas Gerais; pau-pombo, no Maranhão e no Piauí; taxi; taxi-branco-da-terra-firme, no Amazonas e no Pará; tachi-do-campo, taxi-branco-do-flanco, taxi-pitomba e taxizeiro, no Pará; taxirana; taxirana-do-cerrado, em Rondônia; taxizeiro-branco; velame e veludo, na Bahia.

Nomes vulgares no exterior: guanillo rojo, na Venezuela, e ucsha cuiro, no Peru.

Etimologia: *Sclerolobium* significa "legume duro"; *paniculatum* quer dizer inflorescência em panícula.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 8 a 20 m de altura e 30 a 70 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e cilíndrico. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: apresenta dominância apical bem definida, de onde partem ramos em ângulos abertos, formando copa estreita.

Casca: com espessura de até 10 mm. A casca externa é branca a acinzentada, lisa a quase lisa, com cicatrizes provenientes da queda dos ramos.

A casca interna é arroxeada, com presença de seiva da mesma cor. Folhas: alternas, imparipinadas, compostas de 4 a 7 pares de folíolos, com 7 a 13 cm de comprimento por 6 cm de largura, acuminados, subcoriáceos e com pecíolos curtos

Flores: amarelo-claras, numerosas, aromáticas, dispostas em inflorescências do tipo paniculiformes terminais de até 40 cm de comprimento.

A flor é pentâmera, pedunculada, medindo 7 mm de comprimento e 5 mm de largura, ligeiramente zigomorfa.

Fruto: criptosâmara oblonga, curta-pedunculada, comprimida e indeiscente (Oliveira & Pereira, 1984).

Semente: amarelo-esverdeada, oblonga, alongada, de até 1 cm de comprimento, com superfície lisa brilhante e subapical.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Sistema reprodutivo: o número elevado de grãos de pólen, as estratégias de oferta de recursos, a presença de aroma nas flores e o total aborto das autopolinizações controladas indicaram que o taxi-branco é uma espécie adaptada à xenogamia, sendo os insetos fundamentais na formação de suas sementes (Venturieri et al., 1997).

Vetor de polinização: o taxi-branco é uma árvore tipicamente melitófila não seletiva, podendo ser polinizada por dípteros e vespas.

Seus principais polinizadores são abelhas e moscas, destacando-se *Apis mellifera* (abelha-européia), *Trigona pallens*, *Melipona melanoventer*, *Scaptotrigona nigrohirta* (Apidae); *Augocloropsis* sp. (Anthophoridae) e *Syrphidae* spp. (Venturieri et al., 1997).

Floração: de junho a janeiro, no Distrito Federal; de novembro a fevereiro, no Estado de São Paulo, e de dezembro a abril, no Maranhão e no Piauí. A antese inicia às 7 horas, podendo ser retardada em dias nublados (Venturieri et al., 1997).

Frutificação: os frutos amadurecem de setembro a outubro, no Distrito Federal; de outubro a dezembro, no Pará, e de abril a maio, no Piauí. O processo reprodutivo inicia a partir dos 5 anos de idade, em plantios.

Sob condições naturais, a frutificação ocorreu em 5,11% do total de flores emitidas (Venturieri et al., 1997).

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento e autocórica, principalmente barocórica, por gravidade.

Ocorrência Natural

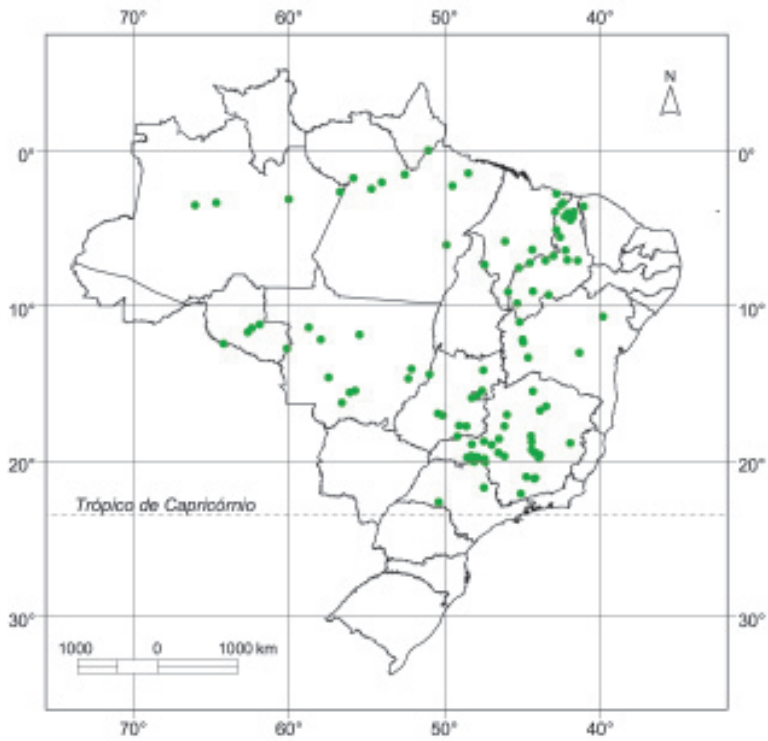
Latitude: 8º N na Venezuela a 22º35' S no Brasil, no Estado de São Paulo.

Variação altitudinal: de 15 m no Amapá a 1.200 m de altitude no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Sclerolobium paniculatum* ocorre de forma natural na Guiana, na Guiana Francesa, no Peru (Encarnácion, 1983), no Suriname e na Venezuela.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 99):

- Acre.
- Amazonas (Ducke, 1949; Dwyer, 1957; Rosot et al., 1982).
- Amapá (Castro et al., 1980).
- Bahia (Luetzelburg, 1922/1923; Harley & Simmons, 1986; Lewis, 1987).
- Ceará, no noroeste do Estado (Fernandes & Bezerra, 1990).
- Goiás (Oliveira & Pereira, 1984; Imaña-Encinas & Paula, 1994; Motta et al., 1997; Blancaneaux, 1998).
- Maranhão (Dwyer, 1957; Rizzini, 1976; Imaña-Encinas et al., 1995).
- Mato Grosso (Dwyer, 1957; Oliveira Filho & Martins, 1986; Moraes et al., 1987; Carpanezzi et al., 1990; Guarim et al., 1990; Pinto, 1997).
- Mato Grosso do Sul (Oliveira & Pereira, 1984).
- Minas Gerais (Dwyer, 1957; Oliveira & Pereira, 1984; Hahrie et al., 1986; Brandão & Magalhães, 1991; Brandão & Araújo, 1992; Brandão & Gavilanes, 1992; Carvalho et al., 1992; Brandão et al., 1993; Gavilanes et al., 1995; Lima, 1997).
- Pará (Ducke, 1949; Dwyer, 1957; Parrota et al., 1995).
- Piauí (Barroso & Guimarães, 1980; Castro, 1984; Jenrich, 1989; Castro, 1994).
- Rondônia (Oliveira & Pereira, 1984; Lisboa & Lisboa, 1990).
- Roraima (Silva et al., 1989).
- Estado de São Paulo (Dwyer, 1957; Durigan et al., 1999).
- Tocantins (Silva et al., 1989).
- Distrito Federal (Ribeiro et al., 1985; Filgueiras & Pereira, 1990; Sampaio et al., 2000).



Mapa 99. Locais identificados de ocorrência natural de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum),* no Brasil.

Aspectos Ecolológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (Motta et al., 1997) a secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990) ou clímax exigente em luz (Pinto, 1997).

Características sociológicas: é uma espécie agressiva, colonizadora de terrenos marginais e margens das estradas. Freqüentemente, inicia a sucessão secundária em áreas abertas, pela germinação intensa de suas sementes dormentes no banco do solo.

Sua distribuição é aparentemente facilitada pela ação humana (queima da vegetação e criação de gado). Com freqüência, forma grupamentos moderadamente densos. Em Belterra, PA, árvores com 25 anos não mostram sinais de decrepitude.

Regiões fitoecológicas: *Sclerolobium paniculatum* é espécie própria do Cerradão e da Floresta Estacional Semidecidual. Na Amazônia, ocorre na vegetação secundária da Floresta Ombrófila Densa, sendo, notoriamente, uma espécie de terra firme.

No Nordeste brasileiro, é comum no Cerrado do Piauí e do Maranhão, chegando a uma rara disjunção do Cerradão, nas chapadas do Araripe e da Ibiapaba, no Ceará (Fernandes & Bezerra, 1990) e nos encraves vegetacionais (Fernandes, 1992).

Nas chapadas do Maranhão e do Piauí, existem áreas com grande densidade dessa espécie e outras áreas onde ela quase não aparece.

Densidade: na Chapada Grande, no Piauí, foram contadas até 40 árvores grandes por hectare (Jenrich, 1989) e no nordeste do Maranhão, até cinco árvores por hectare (Imaña-Encinas et al., 1995).

Numa mata de galeria, no Distrito Federal, foram encontradas 7 árvores por hectare (Moraes et al., 2000).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm, no Piauí a 2.900 mm, no Pará.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas nos arredores de Belém, PA, e noroeste do Amazonas, a periódicas, com chuvas concentradas no verão, com inverno seco.

Deficiência hídrica: nula, nos arredores de Belém, PA, e noroeste do Amazonas; de pequena a moderada no inverno, no Planalto Central do Estado de São Paulo; moderada no inverno, no centro-norte e sudeste de Minas Gerais; de moderada a forte, no norte do Maranhão, oeste da Bahia e depressão do sudoeste do Mato Grosso, com estação seca até 6 meses, forte no norte do Piauí e no sul do Maranhão.

Temperatura média anual: 20,9ºC (Sete Lagoas, MG) a 29,4ºC (Picos, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 16,1ºC (Brasília, DF) a 26ºC (Manaus, AM e Picos, PI).

Temperatura média do mês mais quente: 22ºC (Assis, SP) a 30,9ºC (Picos, PI).

Temperatura mínima absoluta: -2ºC (Assis, SP).

Número de geadas por ano: ausentes ou raras, com máximo absoluto de três geadas, no Estado de São Paulo.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Aw e Am) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb).

Solos

Sclerolobium paniculatum ocorre nos cerradões de solos arenosos, ácidos, de baixa fertilidade química e bem drenados. É apto para solos arenosos a argilosos, tolerando terrenos terraplenados (subsolo).

Em plantios experimentais, na Região Norte, tem crescido melhor em solos de textura muito argilosa e em areias quartzosas.

Sementes

Colheita e beneficiamento: após a coleta, os frutos devem ser postos em ambiente ventilado, para posterior extração manual de sementes.

Número de sementes por quilo: 2.500 (Carvalho & Figueirêdo, 1991) a 11.000.

Tratamento para superação da dormência: as sementes do taxi-branco apresentam dormência tegumentar. Para superá-las, recomenda-se a remoção de uma pequena porção do tegumento na extremidade oposta ao eixo embrionário, a escarificação em ácido sulfúrico concentrado durante 10 minutos e a imersão em água a 80ºC durante 2 minutos para sementes 'nuas'.

Para sementes sem as extremidades aladas, o melhor método é a escarificação em ácido sulfúrico concentrado durante 20 minutos (Carvalho & Figueirêdo, 1991).

Longevidade e armazenamento: as sementes de taxi-branco apresentam comportamento ortodoxo, em relação ao armazenamento. Sementes armazenadas em tamboretes, em câmara fria, 3ºC a 5ºC e 92% de UR, mantiveram 48% de germinação, 4 anos após o armazenamento.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande (Barros et al., 2000), numa profundidade entre 0,5 a 2,00 cm (Pereira & Pedroso, 1982).

Quando necessária, a repicagem pode ser feita 2 a 3 semanas após a germinação, quando as plântulas estiverem com altura aproximada de 4 cm. O taxi-branco tolera poda radicial.

Germinação: epígea, com início entre 10 a 60 dias após a semeadura. Não sendo realizado o tratamento de superação da dormência, a germinação tende a ser irregular, prolongando-se até por 6 meses. A germinação é variável, geralmente entre 50% e 100%.

O tempo necessário para que as mudas atinjam o tamanho ideal para plantio (altura de 20 a 25 cm), é de 5 a 6 meses, a contar da semeadura.

Associação simbiótica: as mudas, em viveiro, apresentam nódulos nas raízes, devido à associação com bactérias do gênero *Rhizobium* (Carpanezzi et al., 1983).

A inoculação com fungos nativos, respectivamente, favoreceu a porcentagem de colonização micorrízica de raízes finas e a porcentagem de sobrevivência das mudas dessa espécie (Caldeira et al., 1998).

Propagação vegetativa: a propagação de estacas de taxi-branco, retiradas de material adulto, apresenta bons índices de brotações, mas não apresenta enraizamento (Pellegrim et al., 2000).

Entretanto, a propagação de estacas retiradas de material juvenil é tecnicamente viável, quando tratada com concentração de 4.000 ppp de ácido indol-3-butírico (AIB) (Rosa, 1997).

Todavia, devido aos altos percentuais encontrados de estacas mortas e não enraizadas, a autora propõe a necessidade de novas investigações, para aumentar a porcentagem de enraizamento de estacas da referida espécie.

Cuidados Especiais

- Na Amazônia, recomenda-se, como substrato para as mudas, mistura de Latossolo Amarelo, textura muito argilosa (80% a 90% de argila), areia e matéria orgânica curtida (composto), nas proporções de 3:1:1, respectivamente e adubação NPK (15:30:15), com 3 g (peso seco) por litro de substrato (Carpanezzi et al., 1983).
- Melo & Haridasan (2000) utilizando-se Latossolo Vermelho distrófico (Latossolo Vermelho-Escuro), como substrato na produção de mudas dessa espécie, concluíram que o P (fósforo) foi limitante para o crescimento das mudas e que o N (nitrogênio) diminuiu a produção de raízes.

- Para Dias et al. (1991), a absorção de Ca (cálcio) e Mg (magnésio) pelo taxi-branco, depende do nível de P (fósforo) disponível no solo.

Dias et al. (1992), estudaram o nível crítico de K (potássio) no solo, bem como os teores críticos foliares de N e K, para essa espécie.

Características Silviculturais

O taxi-branco é uma espécie heliófila. Há maior mortalidade das árvores plantadas à sombra na floresta primária do que a pleno sol, indicando má adaptação à baixa luminosidade (Yared, 1990). Essa espécie não tolera baixas temperaturas.

Hábito: apresenta arquitetura similar à dos eucaliptos em maciço, dominância apical bem definida, excelente vigor e boa desrama natural sob plantio denso.

Em espaçamentos amplos (3 x 3 m), o taxi-branco deve sofrer poda dos galhos.

Métodos de regeneração: recomenda-se plantar o taxi-branco a pleno sol, em plantios puros e densos.

Essa espécie pode ainda ser plantada em plantio misto, no tutoramento de espécies secundárias tardias ou de clímax.

Em plantios com espaçamento de 3 x 2 m, os tratos culturais podem ser encerrados com 1 ano, uma vez que as copas das plantas recobrem rapidamente o solo. O taxi-branco não rebrota da cepa, após corte.

Melhoramento Genético

Populações-base dessa espécie, coletadas em Belterra, PA, apresentaram níveis elevados de variabilidade genética entre e dentro de progênies, o que evidencia perspectivas favoráveis de melhoramento e obtenção de ganhos genéticos com a prática da seleção (Farias & Castro, 1998).

Segundo esses autores, as estimativas de ganho genético indicam maior eficiência na seleção dentro de progênies, em relação à seleção entre progênies, para todos os caracteres estudados.

Crescimento e Produção

O crescimento do taxi-branco é rápido (Tabela 88).

Os incrementos anuais, em plantios, têm sido da ordem de 2,5 m de altura e 3,4 cm de diâmetro, a pleno sol.

Na Região do Cerrado do Amapá, tem sido a espécie nativa de maior crescimento (Yared, 1990).

Maiores rendimentos volumétricos podem ser obtidos por meio de técnicas de manejo adequado e programas de melhoramento genético.

Plantações em pequena escala, com fins energéticos, começam a ser estabelecidas no Cerrado do Amapá e na Região de Carajás.

Uma rotação mais adequada seria de 5 a 10 anos para energia e entre 15 a 20 anos para madeira.

Tabela 88. Crescimento de *Sclerolobium paniculatum* em experimentos no Amapá, no Pará e no Paraná.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Belterra, PA[1]	5,5	...	94,7	12,20	9,1	19,20	LAd
Belterra, PA(c)[2]	7,5	...	...	18,00	15,7	...	LAd
Flona de Tapajós, PA[3]	9	...	...	22,40	30,5	...	LAd
Macapá, AP[4]	3,5	...	...	7,70	10,0	33,00	LAd
Quedas do Iguaçu, PR[5]	1	4 x 3	50,0	1,61	...	...	LVdf
Paranaguá, PR(d)[6]	8	3 x 2	33,3	12,70	17,0	...	LVA

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LAd = Latossolo Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico.
(c) Plantio em sombra seletiva.
(d) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Yared et al., 1988.
[2] Carpanezzi et al., 1983.
[3] Yared, 1991.
[4] Castro et al., 1990.
[5] Embrapa Florestas / Araupel.
[6] Embrapa Florestas.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do taxi-branco é moderadamente densa (0,65 a 0,81 g.cm^{-3}), a 15% de umidade.

Massa específica básica: 0,60 a 0,70 g.cm^{-3} (Tomaselli et al., 1983; Moreira et al., 2000).

Cor: alburno bege-amarelo-claro, pouco diferenciado do cerne.
Cerne amarelo-claro-oliváceo, irregular.

Características gerais: superfície irregularmente lustrosa; textura média; grã reversa. Cheiro e gosto indistintos.

Durabilidade natural: madeira de baixa resistência natural ao apodrecimento.

Outras características: a caracterização anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Pereira & Mainieri, 1957; Pereira, 1990 e em Paula & Alves (1997).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do taxi-branco é usada, principalmente, em mourões, esteios, na construção civil e em embalagens. Troncos novos, geralmente retos, são usados como caibros (Jenrich, 1989).

Energia: a madeira é indicada na produção de lenha e de carvão vegetal, sendo também recomendada para produção de álcool e coque (Paula, 1980; 1982).

Poder calorífico da madeira entre 4.580 a 4.812,77 kcal.kg^{-1} (Moreira et al., 2000). Poder calorífico do carvão: 7.690 kcal.kg^{-1} (Tomaselli et al., 1983).

Rendimento em carvão, de 22,5% e rendimento em pirolenhoso, de 26,50% (Moreira et al., 2000). Apresenta alto teor de lignina (Paula, 1980).

Celulose e papel: espécie inadequada para a produção de celulose e papel.

Apícola: o taxi-branco produz flores melíferas (Almeida et al., 1995).

Paisagístico: espécie recomendada para parques e arborização de rodovias.

Reflorestamento para recuperação ambiental: o taxi-branco, por ser uma planta de grande sucesso reprodutivo, com alto índice de frutificação sob condições naturais e elevada produção de biomassa, é recomendado para a recuperação de solos pouco férteis, sendo uma opção para melhoria das propriedades do solo, no pousio.

Apresenta boa deposição de folhagem, o que contribui para aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

Na Mineração Rio do Norte (Pólo Trombetas, PA), o taxi-branco foi usado, experimentalmente, para recuperação de áreas degradadas (Kanashiro & Yared, 1991). É também indicado para plantio em solo permanentemente encharcado (Torres et al., 1992).

A produção de matéria seca de taxi, aos 2 anos de idade, foi estimada em 302 kg/planta, o que confirma o potencial dessa espécie na produção de madeira para indústria carboquímica (Matos et al., 1995).

Silva & Haridasan (1991) encontraram, nessa espécie, valores de biomassa dos componentes tronco, galhos, folhas e frutos, por hectare e individual, respectivamente, de 5.218 kg por hectare e 33,8 kg.

Espécies Afins

O gênero *Sclerolobium* Vogel é exclusivo da parte tropical da América do Sul e compreende 34 espécies descritas, com centro de dispersão na Hiléia Amazônica, onde se concentram cerca de 70% das espécies (Dwyer, 1957). *S. paniculatum* distingue-se das demais espécies do gênero pelo comprimento do pedicelo (Dwyer, 1957).

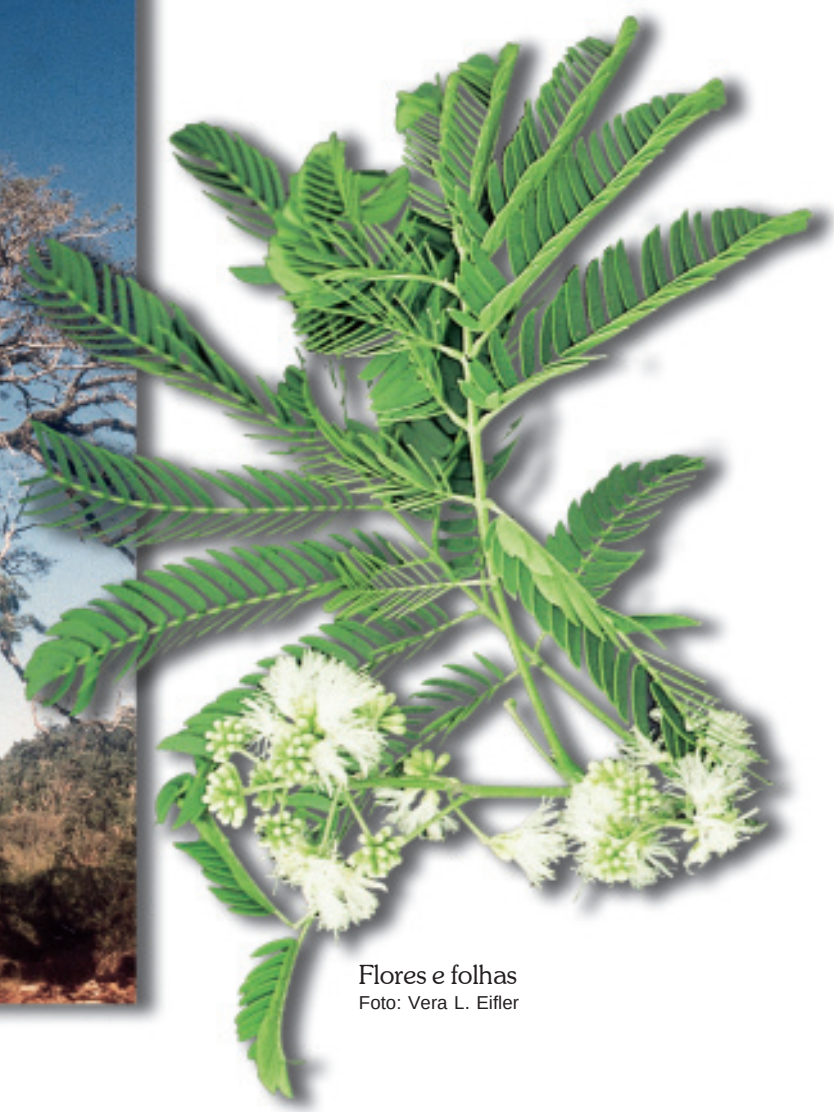
De *Sclerolobium paniculatum* Vogel foram descritas quatro variedades (Dwyer, 1957): *paniculatum*, *rubiginosum* (Tul.) Benth., *subvelutinum* Bentham e *peruvianum* Dwyer, que se diferenciam pelas características dos folíolos.

As variedades *rubiginosum* e *subvelutinum*, que ocorrem em condições de mata e de Cerrado, respectivamente, formam um típico par vicariante.

Timbaúva

Enterolobium contortisiliquum

Árvore (Laranjeiras do Sul, PR)
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



Flores e folhas
Foto: Vera L. Eifler

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Timbaúva

Enterolobium contortisiliquum

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Enterolobium contortisiliquum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoideae)

Espécie: *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong; Ann. N. Y. Acad. Sci. 7: 102, 1892.

Sinonímia botânica: *Enterolobium timboüva* Martius; *Mimosa contortisiliqua* Vellozo.

Nomes vulgares no Brasil: araribá; árvore-das-patacas; cambanambi; chimbó; chimbuva, em Mato Grosso do Sul; flor-de-algodão; morango; orelha-de-macaco, na Bahia e no Rio Grande do Sul; orelha-de-negro, na Bahia, no Distrito Federal, em Minas Gerais, em Pernambuco, no Rio Grande do Sul, no Estado de São Paulo e em Sergipe; orelha-de-onça, tamboi, tambuvi, timbóuba e timbuva, em Minas Gerais; orelha-de-preto, no Pará e no Paraná; pacará, timboril e ximbiuva, no Estado de São Paulo; pau-sabão; pau-de-sabão; tambor, em Alagoas, no Espírito Santo, em Pernambuco e no Estado de São Paulo; tambori; tamboril, na Bahia, no Distrito Federal, no Espírito Santo, em Goiás, no Maranhão, em Mato Grosso do Sul, em Minas Gerais, em Pernambuco, no Piauí, no Paraná e no Estado de São Paulo; tamboril-do-campo e timbuíba, na Bahia; tamboril-pardo; tamborim, na Bahia e em Pernambuco; tamburé; tamburil, na Bahia e em Minas Gerais; tamburiúva; tambuvé; timbaíba; timbaúba e timbaúra, no Ceará; timbaúva-branca e timbaúva-preta, no Rio Grande do Sul; timbó; timbóiba; timborana; timbori e timburil, no Paraná; timbouva, no Distrito Federal; timburi, no Paraná e no Estado de São Paulo; ximbó, no Pará e no Estado de São Paulo; e ximbuva, em Mato Grosso, em Mato Grosso do Sul e no Estado de São Paulo.

Essa espécie é conhecida na Região Oriental do Ceará – principalmente na Caatinga e nos tabuleiros do pé da Serra da Ibiapaba, se estendendo por todo o sertão até a Região de Acaraú – como timbaúba.

Ocorre também em Goiás, onde é conhecida como tamboril. Na cidade de Luziânia, GO, em meados da década de 80, a população

se mobilizou para salvar um velho tamboril que segundo informação de remanescentes de um quilombo, tinha mais de cem anos.

Todos os esforços foram em vão, mas o tamboril, que em vida ganhara fama em prosa e verso, recebeu uma homenagem póstuma muito justa. No lugar dele foi construída uma praça com canteiros floridos, com o nome de *Praça do Tamboril*.

Nomes vulgares no exterior: cara caro, na Colômbia; pacará, na Argentina; toco, na Bolívia; timbó, no Uruguai, e timbó colorado, no Paraguai.

Etimologia: o termo *Enterolobium* vem do grego *énteron* = intestino e lobion, diminutivo de lobos = bainha, vagem. O fruto é uma vagem retorcida, como as circunvoluções intestinais; já o termo *contortisiliquum* significa "síliqua retorcida" (Burkart, 1979). O nome popular timbaúba vem do tupi, timbó-yba (árvore de espuma), em alusão à espuma que produz o fruto (Braga, 1976).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 10 a 20 m de altura e 40 a 80 cm de DAP, podendo atingir 20 m de altura e 95 cm de DAP na Região Nordeste ou até 40 m de altura e 300 cm de DAP, na Região Centro-Sul.

Tronco: reto ou pouco tortuoso, cilíndrico e livre de ramos na floresta ou tortuoso, curto e grosso quando a árvore é isolada. Fuste com até 15 m de comprimento.

Ramificação: cimosa. Copa ampla, em forma de guarda-chuva, com até 25 m de diâmetro quando a árvore é isolada, com folhagem densa verde-clara.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é lisa, mas pontilhada por abundantes lenticelas grandes (1 cm) dispostas transversalmente na árvore jovem, ou persistente e escassamente fissurada na árvore velha, cinza-clara e pardo-acinzentada, com presença de protuberâncias peridérmicas. A casca interna é fibrosa e rosada.

Folhas: compostas, bipinadas, alternas, com até 30 cm de comprimento e 3 a 7 pares de folíolos verde-claros em cima e verde-acinzentados em baixo, com presença de glândulas entre os folíolos e no pecíolo comum (base e no ápice).

Flores: hermafroditas, de coloração branca, com 6 a 8 mm de comprimento, em capítulo globoso, com 1 a 4 cm de comprimento, contendo 10 a 20 flores, pedunculados em racemos axilares menores do que as folhas.

Fruto: legume bacóide (Barroso et al., 1999), indeiscente, preto quando maduro (persistindo durante o inverno sobre a árvore desnuda), recurvado, carnoso, semilenhoso, possuindo forma característica que faz lembrar uma orelha humana, superfície glabra, profundamente reentrante junto do pedicelo, com 3 a 9 cm de comprimento e 2 a 7 cm de largura, contendo 2 a 12 sementes, no Brasil (Paoli, 1988) e 16 a 22 sementes, na Argentina (Castiglioni, 1975). Cada fruto pesa 8 a 15 g.

Sementes: glabras, elipsóides a ovaladas, com tegumento liso e duro, marrom a castanho, brilhante, exalbuminosas, com pleurograma marcado (aberto em direção à região hilar) e lóbulo radicular proeminente, sem endosperma. Medem 10 a 15 mm de comprimento por 6 mm de diâmetro.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas (Maixner & Ferreira, 1976) e diversos insetos pequenos.

Floração: de junho a setembro, em Goiás; de agosto a setembro, em Mato Grosso do Sul e em Pernambuco; de setembro a outubro, no Estado de São Paulo; de setembro a novembro, no Distrito Federal; de outubro a novembro, na Bahia e em Minas Gerais; de outubro a dezembro, no Ceará; de outubro a fevereiro, no Rio Grande do Sul; de outubro a março, no Paraná e de novembro a fevereiro, em Santa Catarina.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a julho, em Minas Gerais; de maio a setembro, no Rio Grande do Sul; de maio a outubro, no Estado de São Paulo; em junho, no Distrito Federal; de junho a setembro, no Paraná e em Santa Catarina.

Os frutos da timbaúva permanecem na árvore por muito tempo. O processo reprodutivo inicia a partir dos 8 anos de idade, em plantios. Contudo, essa espécie não produz sementes todos os anos (Lorenzi, 1992).

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, por gravidade, e zoocórica, provavelmente por mamíferos terrestres. Na natureza, a semente passa pelo trato digestivo dos animais, superando assim a dormência (Costa & Kageyama, 1987).

As sementes dessa espécie podem fazer parte do banco de sementes do solo (Siqueira & Figliolia, 1998).

Ocorrência Natural

Latitude: 3º S no Ceará a 31º30' S no Rio Grande

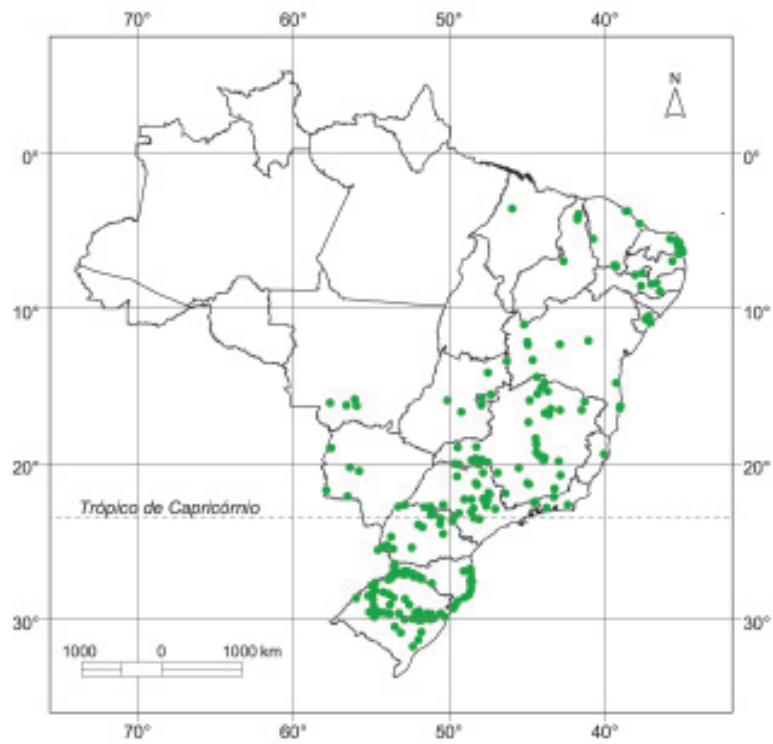
do Sul no Brasil, atingindo 36° S na Argentina.

Variação altitudinal: de 5 m, em Santa Catarina a 1.200 m de altitude no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Enterolobium contortisiliquum* ocorre de forma natural no norte e no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Arboles, 1991), no sul da Bolívia (Killean et al., 1993), na Colômbia (Rangel et al., 1997), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), no Peru (Encarnácion, 1983), e no nordeste do Uruguai (Lombardo, 1964; Muñoz et al., 1993).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 100):

- Alagoas (Tavares et al., 1967).
- Bahia (Mello, 1973; Lima, 1975; Lewis, 1987; Pinto et al., 1990).
- Ceará (Parente & Queirós, 1970; Tavares et al., 1974; Fernandes & Gomes, 1977; Martins et al., 1982; Fernandes, 1990; Fernandes & Nunes, 1998).
- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Jesus, 1988).
- Goiás (Rizzini, 1971; Rizzo et al., 1998; Mesquita, 1990; Sevilha & Scariot, 2000).
- Maranhão (Tomazello et al., 1982).
- Mato Grosso (Mesquita, 1990; Guarim Neto, 1991; Maciel et al., 1991).
- Mato Grosso do Sul (Leite et al., 1986; Pott, 1990; Conceição, 1991; Dubs, 1994; Pott & Pott, 1994; Silva et al., 1996; Souza et al., 1997).
- Minas Gerais (Magalhães, 1956; Magalhães & Ferreira, 1981; Strang et al., 1982; Brandão et al., 1989; Mesquita, 1990; Gavilanes & Brandão, 1991; Brandão et al., 1993; Brandão et al., 1994; Gavilanes & Brandão, 1994; Carvalho et al., 1996; Rodrigues & Araújo, 1997; Brina, 1998).
- Paraíba (Ducke, 1953; Fevereiro et al., 1982).
- Paraná (Maack, 1968; Occhioni & Hastschbach, 1972; Inoue et al., 1984; Klein, 1985; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Souza et al., 1997).
- Pernambuco (Ducke, 1953; Lima, 1954; Lima, 1956, 1970; Mesquita, 1990; Ferraz, 1994).
- Piauí (Barroso & Guimarães, 1980; Castro et al., 1982).
- Estado do Rio de Janeiro (Guimarães, 1951; Guimarães et al., 1988; Mesquita, 1990).
- Rio Grande do Norte (Tavares, 1960; Carvalho et al., 1994).
- Rio Grande do Sul (Lindman & Ferri, 1974; Lindeman, 1975; Knob, 1978; Santa Maria, 1981; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Bueno et al., 1987; Balbueno & Alencastro, 1996).
- Santa Catarina (Klein, 1969; Burkart, 1979).
- Estado de São Paulo (Nogueira, 1976; Baitello & Aguiar, 1982; Bertoni et al., 1987; Dematteê et al., 1987; Matthes et al., 1988; Mesquita, 1990; Nicolini, 1990; Kageyama et al., 1991; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Nave et al., 1997).
- Sergipe (Lima et al., 1979; Santos, 1996).



Mapa 100. Locais identificados de ocorrência natural de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), no Brasil.

- Distrito Federal (Pereira et al., 1990; Walter & Sampaio, 1998).

A presença dessa espécie no Amapá e no Pará, citada por Silva et al. (1989), não é confirmada por Mesquita (1990). Segundo este autor, trata-se, na verdade, de *E. timbouva*.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: a posição da timbaúva nos grupos ecológicos é discutida por vários autores: pioneira (Reitz et al., 1978), secundária inicial (Galvão, 1979; Nave et al., 1997) ou secundária com tendência a clímax (Kageyama, 1986).

Características sociológicas: essa espécie é comum na vegetação secundária: em clareiras, capoeirões e em matas degradadas, onde se constata regeneração acentuada. Às vezes, forma povoamentos quase puros.

É pouco freqüente na floresta primária, onde se encontram unicamente poucos exemplares adultos, ocupando o dossel superior, sendo rara ou inexistente a presença de árvores jovens em regeneração. É planta de longevidade média.

Regiões fitoecológicas: *Enterolobium contortisiliquum* é espécie com grande plasticidade ecológica, sendo encontrada em várias regiões fitoecológicas: Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), na formação Baixo-Montana (Guimarães et al., 1988; Santos, 1996); Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Carvalho et al., 1996); na Floresta Estacional Decidual, nas formações Montana e Baixo-Montana, onde ocupa o estrato emergente (Klein, 1984; Tabarelli, 1992; Balbueno & Alencastro, 1996; Sevilha & Scariot, 2000); Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), observada em Laranjeiras do Sul, PR, onde é rara; no domínio da Caatinga/Mata-Seca (Fernandes, 1992; Brandão & Gavilanes, 1994); Chaco Sul-Mato-Grossense, restinga arbustiva e Cerradão (Bertoni et al., 1987; Nave et. al., 1997). Fora do Brasil, é encontrada na Selva Tucumano-Boliviana (Killean et al., 1993) e na Selva Misionera (Arboles..., 1978).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 800 mm em Minas Gerais) a 2.300 mm em Santa Catarina).

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná); de pequena a moderada na faixa costeira de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e partes do Rio Grande do Norte; forte, com estação seca até 6 meses no sudeste de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 18,7°C (Laranjeiras do Sul, PR, e São Miguel do Oeste, SC) a 26,6°C (Fortaleza, CE).

Temperatura média do mês mais frio: 14°C (São Miguel do Oeste, SC) a 25,7°C (Fortaleza, CE).

Temperatura média do mês mais quente: 22°C (Assis, SP) a 27,3°C (Fortaleza, CE, e Natal, RN).

Temperatura mínima absoluta: -5,4°C (Laranjeiras do Sul, PR).

Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo absoluto de 23 geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüente.

Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am, As e Aw); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e semi-árido (Bsh).

Solos

Enterolobium contortisiliquum ocorre naturalmente em vários tipos de solos, tanto nos de baixa como nos de alta fertilidade química. Evita solos rasos e excessivamente úmidos.

Em plantios, cresce melhor em solos férteis, com boa disponibilidade hídrica durante o crescimento e com textura franco-argilosa a argilosa. Em solo raso, ocorre morte gradativa do ponteiro e a conseqüente morte da árvore.

Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita deve ser feita quando o fruto muda da coloração verde para a coloração preta. A extração das sementes pode ser feita pela trilha manual dos frutos ou mecânica, através de uma debulhadora de milho adaptada (Ragagnin & Amaral, 1984) ou de uma trilhadeira de parcela (Reis et al., 1983).

Nesse último método, é possível a obtenção de 94,5% das sementes limpas, após submeter-se o material trilhado à decantação em água e limpeza manual. As sementes representam 10% a 20% do peso bruto do fruto (Pásztor, 1962/1963). Segundo Longhi (1995) 1 kg de frutos tem cerca de 178 g de sementes

Número de sementes por quilo: 3.600 (Lorenzi, 1992) a 7.500 (Tigre, 1970).

Tratamento para superação da dormência: a timbaúva apresenta semente dura, com dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água (Ledo, 1977) e, às vezes, combinada com dormência embrionária.

Durante o processo de maturação, as sementes de timbaúva germinam sem tratamento para superar a dormência, porque o tegumento é permeável e o teor de umidade da semente é alto, 22% (Borges et al., 1980).

Quando maduras, as sementes apresentam dormência tegumentar, sendo recomendados os seguintes tratamentos pré-germinativos: desponte ou escarificação manual (Nodari et al., 1983; Rêgo & Siqueira, 1997); escarificação mecânica com papel de lixa fina (Arboles..., 1991; Reis & Salomão, 1998); escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 5 a 20 minutos ou ácido sulfúrico a 75% por 15 a 90 minutos (Alcalay & Amaral, 1982; Eira et al., 1993; Rêgo & Siqueira, 1997); imersão em água quente fora do aquecimento a 80°C e repouso por 12 horas, para embebição, e imersão em água a temperatura ambiente por 24 a 72 horas (Marchetti, 1984; Capelanes, 1991; Arboles, 1991).

Longevidade e armazenamento: a semente da timbaúva apresenta comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento (Eibl et al., 1994). Sementes com germinação inicial de 90%, armazenadas em pequenos tamboretes em câmara fria (3°C a 5°C e 92% UR), apresentaram 50% de germinação após 9 anos de armazenamento.

Germinação em laboratório: a melhor temperatura para germinação em laboratório foi obtida submetendo-se a semente em substrato areia úmida, por um período de 4 dias, à temperatura de 4°C a 5°C (Oliveira & Hoppe, 1976); a amplitude térmica favorável à germinação da timbaúva é grande (Tmin. = 10,9°C e Tmáx. = 41,9°C (Lima et al., 1996).

Segundo os autores, a análise estatística das velocidades de germinação permitiu estabelecer uma faixa ótima de temperatura para tal processo, que vai de 25,3°C a 32,5°C.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno ou em sementeira, para posterior repicagem. Quando necessária, a repicagem deve ser feita 1 a 2 semanas após a germinação. A poda radicial é aconselhável.

Germinação: epígea, com início entre 4 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo depende da eficácia do tratamento pré-germinativo, podendo se aproximar de 100%. Sem o uso do tratamento para dormência, a germinação é baixa (até 22%).

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura. Mudas maiores aceitam bem o transplante. A espécie apresenta sistema radicial bem desenvolvido, requerendo cova grande no plantio.

Associação simbiótica: as raízes da timbaúva apresentam micorrizas arbusculares (Vasconcelos, 1982) e associam-se com *Rhizobium*, apresentando nódulos grandes, coralóides, com distribuição superficial e com atividade da nitrogenase (Faria et al., 1984; Gaiad & Carpanezzi, 1984). Aparenta ser espécie promíscua (Carvalho & Carpanezzi, 1982), mas quando cultivada em solo em Fortaleza, CE, não apresentou nódulos (Vasconcelos, 1982).

As plantas dessa espécie respondem à inoculação, demonstrando a necessidade de inoculação com estirpes previamente selecionadas para essa espécie (Goi et al., 1997). Entre essas estirpes destacam-se *Bradyrhizobium* spp. (Ribeiro Junior et al., 1986).

Propagação vegetativa: apresenta reprodução fácil por estacas de galhos e brotações de raízes.

Características Silviculturais

A timbaúva é uma espécie semi-heliófila (Cipolatti, 1984), enquanto Galvão (1979) e Inoue (1983) a consideram espécie comprovadamente heliófila em todas as suas fases. No entanto, Galvão (1979) relata maior produção de matéria seca por umidade de água transpirada (cálculo de eficiência de transpiração) quando cultivada sob sombreamento, e Ferreira (1977) comenta que essa espécie é favorecida por níveis de sombra de 30%, pelo menos durante a fase inicial de crescimento.

Essa espécie é medianamente tolerante ao frio em todas as fases, em plantações (em florestas naturais há redução do frio, mas não da sensibilidade ao frio). Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -5°C.

Hábito: irregular, sem dominância apical, tortuosa, com tronco curto, bifurcada quase desde a base, com acamamento do caule e ramificação intensa e pesada. Não apresenta desrama natural, necessitando de poda periódica e freqüente (poda de condução e dos galhos). Cicatriza muito bem após a poda, mesmo em se tratando de galhos grossos. A época ideal da poda é em julho e em agosto.

Métodos de regeneração: a timbaúva não deve ser plantada em plantio puro a pleno sol, pois não resolve a forma e induz ao ataque de pragas (Carpanezzi, 1996). Além do mais, cresce menos em altura e DAP quando comparada com o plantio misto (Silva & Torres, 1993).

Deve ser plantada em plantio misto a pleno sol, associada com espécies de mesmo padrão de crescimento, para melhorar a forma ou para o tutoramento de espécies clímax; ou em vegetação matricial, em faixas abertas em vegetação secundária e plantada em linhas, onde tolera sombreamento leve na fase juvenil.

Nesse sistema, verifica-se melhora acentuada da forma das árvores, já que a vegetação matricial funciona como estimulador do crescimento em altura, evitando a formação de ramificação lateral acentuada (Carvalho, 1982).

Há resultados bem-sucedidos em povoamentos densos de leucena (*Leucaena leucocephala*) (Zelazowski & Lopes, 1993). A timbaúva brota vigorosa da touça após corte, regenerando-se também nas raízes. Aceita manejo pelo sistema de talhadia.

Sistemas agroflorestais: essa espécie é recomendada para arborização de culturas e para arborização de pastagens, em função da copa ampla (Baggio & Carpanezzi, 1988). Também é recomendada para barreiras vivas, através de corte/rebrota e em cercas vivas, utilizando-se mourões vivos (Baggio & Carvalho, 1990).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Enterolobium contortisiliquum está na lista das espécies ameaçadas de extinção (Itoman et al., 1992), sendo sua conservação genética feita por populações bases ex situ no Estado de São Paulo (Siqueira & Nogueira, 1992). Nota-se acentuada diferença de crescimento entre as plantas de timbaúva em plantios.

Entre as origens testadas nos experimentos, em Florianópolis, SC e em Lunardelli, PR, a primeira origem apresentou o melhor comportamento silvicultural. A segunda origem, representada por oito árvores, tem apresentado comportamento silvicultural insatisfatório em todos os locais testados, não sendo recomendada como fonte de semente para essa espécie (Carvalho, 1988).

Crescimento e Produção

O comportamento da timbaúva em plantio é muito irregular, tanto em crescimento como em sobrevivência (Tabela 89). Todavia, seu crescimento é rápido, principalmente em diâmetro.

A produção volumétrica máxima obtida em plantios foi 30 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$, aos 11 anos de idade. O baixo crescimento observado em Chapecó, SC, foi devido às geadas fortes verificadas no decorrer de 2 anos do experimento.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da timbaúva é leve (0,37 a 0,60 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade (Silva & Reichmann Neto, 1986; Mainieri & Chimelo, 1989; Paula & Alves, 1997).

Massa específica básica: 0,30 $g.cm^{-3}$.

Cor: alburno branco, levemente amarelado. Cerne pardo-claro-rosado e róseo-pardacento, às vezes apresentando veios mais escuros, pouco destacados.

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato e bastante lustrosa, apesar de irregular; textura grosseira e uniforme; grã direita a irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: moderada resistência natural ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: é moderadamente permeável às soluções preservantes, em tratamentos sob pressão.

Trabalhabilidade: quando serrada, seu pó provoca irritação.

Outras características: em obras internas, a madeira da timbaúva pode substituir a do cedro (*Cedrela fissilis*).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de timbaúva pode ser usada para brinquedos, colméias, em construções naval e civil (muito procurada para esquadrias, tabuado e ripado), portões corrediços, portas, venezianas, carpintaria em geral, modelos de fundição, pranchetas, embalagens e caixotarias leves, palitos de fósforos, lápis, urna funerária; canoas de tronco inteiro e embarcações, entalhes e esculturas, gamelas, cochos, chapas compensadas, miolo de portas e painel. As raízes, longas e grossas, servem para fazer jangadas (Braga, 1976).

Energia: produz lenha de má qualidade. Contudo, no Pantanal Mato-Grossense, é usada como carvão (Conceição & Paula, 1986).

Celulose e papel: espécie adequada para este fim.

Proteínas: as sementes de timbaúva apresentam uma proteína de ação citolítica e inflamatória, a enterolobina (Lima et al., 1996). Essa proteína também apresenta toxidez para larvas de *Callosobruchus maculatus* (Coleóptera).

Tabela 89. Crescimento de *Enterolobium contortisiliquum* em experimentos em quatro Estados do Brasil

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Açu, RN[1]	6	2 x 2	...	3,50	...	...	...
Adrianópolis, PR[2]	5	4 x4	87,5	9,11	15,3	...	PVAd
Antonina, PR[3]	10	2,5 x 2,5	81,3	6,60	12,1	4,90	...
Campo Mourão, PR[4]	12	3 x 3	32,0	9,67	21,9	5,90	LVdf
Chapecó, SC[4]	2	3 x 2	94,0	1,18	...	...	LVdf
Cianorte, PR[4]	7	3 x 2	94,0	5,91	9,4	5,65	LVd
Colombo, PR[4]	7	3 x 3	88,0	2,50	5,0	...	CHa
Colombo, PR(c)[4]	82(l)	5 x 1,5	94,3	7,71	13,0	10,10	CHa
Cosmópolis, SP[5]	20	...	...	13,10	26,1	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR(d)[6]	12	2,5 x 2,5	69,0	5,32	9,8	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR(e)[6]	12	2,5 x 2,5	45,3	8,57	13,4	...	LVdf
Dois Vizinhos, PR[3]	14	2 x 2	57,4	10,53	16,0	10,85	LVdf
Foz do Iguaçu, PR[7]	11	4 x 4	56,2	15,72	39,1	30.00	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[8]	6	3 x 3	68,0	2,38	7,4	...	LVdf
Mandaguari, PR[9]	1	2 x 1,5	97,8	3,82	4,3	...	LVd
Mandaguar, PR[10]	8	2 x 1,5	46,0	8,00	11,9	8,50	LVd
Moji Mirim, SP(g)[11]	8	2 x 2	89,0	4,39	5,7	...	LVAd
Paraibuna, SP[12]	7	...	...	6,10	10,7	...	LVAd
Paranaguá, PR[4]	6	3 x 2	92,8	11,72	17,3	...	CHa
Paranaguá, PR (i)[4]	10	3 x 2	82,0	7,57	13,6	12,25	LVA
Ponta Grossa, PR[4]	86(l)	3 x 2	100,0	8,12	11,1	9,15	LVd
Rio Formoso, PE[13]	7	3 x 3	100,0	5,50	4,0	...	LVAd
Santa Helena, PR(j)[14]	5	4 x 2	94,4	5,90	6,2	...	LVef
Santa Helena, PR(k)[14]	5	4 x 2	91,6	6,20	6,4	...	LVef
Santa Helena, PR[7]	8	4 x 3	86.6	10,00	22.8	18,50	LVef
Santa Helena, PR[7]	10	4 x 4	87,5	15,57	27,6	25,45	LVef

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$) calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVE = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argissólico; LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e em plantio em linha.
(d) Dados fornecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP.
(e) Plantio puro.
(f) Plantio misto.
(g) Plantio sob povoamento de *Pinus* sp.
(h) Plantio em meia-encosta, na face Norte.
(i) Plantio em meia-encosta, na face Sul.
(j) Abertura de faixas em povoamento de leucena (*Leucaena leucocephala*) e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.
(k) Abertura de faixas em povoamento de leucena e plantio em linhas na direção Norte – Sul.
(l) Idade em meses.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] Silva et al., 1980.
[2] Embrapa Florestas / Werneck.
[3] Silva & Torres, 1992.
[4] Embrapa Florestas.
[5] Nogueira, 1977.
[6] Silva & Torres, 1993.
[7] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[8] Embrapa Florestas / Araupel.
[9] Zelazowski, 1986.
[10] IAP (e).
[11] Toledo Filho & Parente (1982).
[12] Kageyama, 1992.
[13] Carvalho, 1987.
[14] Zelazowski & Lopes, 1993.

Saponina: tem porcentagem elevada de saponina na casca e nos frutos, servindo para a fabricação de sabão caseiro.

Substâncias tanantes: a casca contém 6,2% de tanino.

Alimentação animal: a forragem da timbaúva apresenta 24% de proteína bruta e 3% de tanino (Leme et al., 1994). A timbaúva é uma espécie forrageira de grande valor, mas pouco utilizada, a não ser quando as plantas jovens estão ao alcance do gado.

As folhas e os frutos secos são de excelente qualidade para forragem, apresentando boa palatabilidade. Restrições ao seu uso: a fava da timbaúva é considerada tóxica ao gado, principalmente quando imatura e se ingerida em grande quantidade, podendo levar os animais à morte, em poucas horas ou dias (Tokarnia et al., 1960).

Pode também causar fotossensibilização hepatógena, sinais digestivos e abortos (Méndez & Riet-Correa, 2000). No Ceará e no Rio Grande do Sul, observou-se sementes germinando no esterco do gado.

Apícola: as flores da timbaúva são melíferas.

Paisagístico: é usada principalmente em arborização de rodovias, praças, parques e jardins (Cesp, 1988; Toledo Filho & Parente, 1988). Restrições ao seu uso: o plantio da timbaúva é contra-indicado próximo a muros e calçadas, devido ao seu sistema radicial, que pode causar danos futuros (Maixner & Ferreira, 1976).

Entretanto, essa espécie é utilizada em muitas cidades brasileiras como Foz do Iguaçu, PR (Costa & Kaminski, 1990).

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos são procurados por animais silvestres, como a paca (*Agouti paca*) e a cutia (*Dasyprocta azarae*), principais dispersores das sementes.

A timbaúva é citada como de grande poder ictiotóxico, mas testes realizados em Minas Gerais não acusaram a rotenona (Heringer, 1947). Entretanto, Correa (1975), relata que a casca e a folha matam os peixes.

Recomenda-se seu plantio para restauração de mata ciliar em locais sem inundação e com inundações periódicas de rápida duração, e na recuperação de áreas de fertilidade química baixa. Essa espécie tem sido plantada em áreas em início de desertificação em Alegrete, RS (Souto, 1984) e em áreas de mineração.

Principais Pragas e Doenças

Pragas: entre as principais pragas que atacam a timbaúva, destacam-se:

- Caruncho *Merobruchus bicoloripes*, que infesta os frutos e as sementes; danos: destruição parcial ou total das substâncias de reserva das sementes e do tegumento (Santana et al., 2000).
- Frutos perfurados por bruquídeos (Link & Costa, 1982, 1988) e atacados por *Lophopolum timbouvae* na Argentina (Arboles..., 1991).
- Copa afetada por insetos desfolhadores.
- Serradores cerambicídeos (*Oncideres saga saga* e *Oncideres dejeani*), que cortam os galhos (Link et al., 1984). Devido ao ataque severo de pragas, desaconselham-se plantios puros ou plantios mistos pouco diversificados, a pleno sol.

Doenças: entre as principais doenças que atacam a timbaúva destacam-se:

- Fungo apodrecedor da madeira.
- Antracnose (isolado de *Colletotrichum dematium* f. *truncata* (Schw). Para o combate à antracnose, o fungicida benomil foi o mais eficiente para o tratamento da parte aérea (Finger, 1980).
- Fungos dos gêneros *Fusarium* e *Phomopsis* causaram danos de 15% em sementes dessa espécie (Maschio et al., 1990).

Espécies Afins

No Brasil, o gênero *Enterolobium* Martius atualmente é representado por nove espécies (Mesquita, 1990). *E. timbouva* Martius é a espécie mais próxima, com ocorrência no Cerrado e que há pouco tempo era considerada sinônimo botânico de *E. contortisiliquum*.

Timbó

Ateleia glazioveana

Árvore (Campina do Sul, RS)
Foto: Antonio A. Carpanezzi

Casca externa
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Flores
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Frutos
Foto: Vera L. Eifler

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Timbó

Ateleia glazioveana

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Ateleia glazioveana* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoideae)

Espécie: *Ateleia glazioveana* Baillon; Bull. Soc. Linn. Paris 1:306, 1881.

Sinonímia botânica: *Ateleia glaziowiana* Moc. et Sessé.

Nomes vulgares no Brasil: cinamomo-bravo, no Rio Grande do Sul; maria-preta; timbé, em Santa Catarina e timbózinho, no Rio Grande do Sul.

Nomes vulgares no exterior: timbó blanco, no Paraguai, e timbó raposa, na Argentina.

Etimologia: *Ateleia* significa imperfeita, referindo-se à escassez do material typus; *glazioveana* lembra o renomado jardineiro francês Auguste François Marie Glaziou (1833 — 1906), contratado por Dom Pedro II e que realizou importantes obras na cidade do Rio de Janeiro (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 30 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 70 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: muito variável, dependendo do ambiente, no meio da floresta é reto. Fuste com até 8 m de comprimento.

Ramificação: dicotômica. Copa pequena e alongada, de folhagem verde-amarelada.

Casca: com espessura de até 10 mm. Nas árvores mais jovens, a casca externa é cinza-clara, lisa a quase lisa, escamosa e com presença de lenticelas. A casca interna é amarelada; após incisão, oxida-se rapidamente.

Folhas: alternas, compostas, imparipinadas, com 20 a 40 cm de comprimento, contendo de 21 a 30 folíolos alternos, lanceolados, membranáceos, de ápice longamente acuminado e com 3 a 7 cm de comprimento, discolores, com nervura principal visível.

Flores: amareladas, reunidas em inflorescência terminal, com até 15 cm de comprimento.

Fruto: samaróide, indeiscente, unisseminado, semiorbicular, medindo 2,2 a 2,7 cm de comprimento por 0,8 cm de largura, de cor amarelo-clara, com uma ala pequena ao largo da sutura superior e com a semente visível no centro.

Semente: de coloração avermelhada, lembrando um feijão, com 4 a 4,5 mm de comprimento.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de outubro a janeiro, no Rio Grande do Sul e de novembro a janeiro, no Paraná.

Frutificação: os frutos amadurecem de março a maio, em Santa Catarina; de maio a junho, no Estado de São Paulo; de abril a julho, no Paraná e no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo inicia por volta dos 4 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: os frutos do timbó são dispersos pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 22°20' S no Rio de Janeiro a 30°03' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 50 m, no Rio Grande do Sul a 1.400 m de altitude, em Santa Catarina (Klein, 1960).

Distribuição geográfica: *Ateleia glazioveana* ocorre de forma natural no extremo nordeste da Argentina, na Província de Misiones (Martinez-Crovetto, 1963), na Serra de Maracaju, e no Paraguai (Michalowski, 1953; Mohlenbrock, 1962).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 101):

- Paraná (Angely, 1965).
- Estado do Rio de Janeiro (Mohlenbrock, 1962).
- Rio Grande do Sul (Mohlenbrock, 1962; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Siverston & Longhi, 1988; Amaral, 1990; Marona, 1992; Balbueno & Alencastro, 1996; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo.

Ateleia glazioveana não ocorre naturalmente no Ceará, como assinalaram Ducke (1959) e Parente & Queirós (1970), mas *A. ovata* (Fernandes & Bezerra, 1982).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira.

Características sociológicas: o timbó é uma espécie precursora e agressiva, invadindo os campos. Jamais se encontra no interior da floresta, embora muitas vezes constitua a margem avançada dela. Apresenta regeneração natural intensa fora da floresta primária. Forma povoamentos densos, conhecidos por timbozais.

Mapa 101. Locais identificados de ocorrência natural de timbó (*Ateleia glazioveana*), no Brasil.

No noroeste do Rio Grande do Sul (Longhi, 1995) e oeste de Santa Catarina, é considerada uma planta invasora, tal é seu vigor reprodutivo e vegetativo.

Regiões fitoecológicas: *Ateleia glazioveana* é espécie característica da vegetação secundária da Floresta Estacional Decidual, principalmente nas bacias dos rios Uruguai e Paraguai (Rambo, 1953; Reitz et al.,1978, 1983).

No oeste de Santa Catarina Klein (1960) encontrou um agrupamento bastante característico formando associação pioneira com *Araucaria angustifolia*, dominado pela *Ateleia glazioveana*, que vem invadindo em larga escala os campos naquela região, como também os campos do noroeste do Rio Grande do Sul. Na Argentina, ocorre na Selva Misionera (Dimitri, 1975).

Densidade: em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados 5 indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Estado do Rio de Janeiro a 2.300 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas na Região Sul e periódicas na Região Sudeste.

Deficiência hídrica: nula, sem estação seca definida na Região Sul, a moderada, com até 3 meses secos, na Região Sudeste.

Temperatura média anual: 15,5ºC (Caçador, SC) a 19,8ºC (São Luís Gonzaga, RS).

Temperatura média do mês mais frio: 10,7ºC (Caçador, SC) a 14,3ºC (São Luís Gonzaga, RS).

Temperatura média do mês mais quente: 20ºC (Caçador, SC) a 25,3ºC (São Luís Gonzaga, RS).

Temperatura mínima absoluta: -10,4ºC (Caçador, SC).

Número de geadas por ano (amplitude): médio, de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwb), no Estado do Rio de Janeiro.

Solos

O timbó ocorre em vários tipos de solos, sendo comum em solos muito pedregosos e de pouca profundidade. Devem ser evitados os solos excessivamente úmidos e mal drenados.

Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solo com propriedades físicas adequadas como, profundo, bem drenado e com textura que varia de franca a argilosa, e de fertilidade química elevada.

Sementes

Colheita e beneficiamento: as sementes são extraídas manualmente, do fruto. É possível o beneficiamento mecânico, com boa eficiência, utilizando-se uma máquina trituradora de grãos, adaptada para sementes florestais (Ragagnin & Dias, 1985). As sementes do timbó representam 57,4% do peso dos frutos.

Número de sementes por quilo: 13.170 (Alcalay et al., 1988) a 24.000 (Lorenzi, 1992).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, recomenda-se imersão em água fria por 24 a 48 horas para embebição, para acelerar a germinação (Longhi et al., 1984).

Longevidade e armazenamento: as sementes do timbó são de comportamento ortodoxo ao armazenamento. Sementes com faculdade germinativa inicial de 90%, armazenadas em tamboretes em câmara fria (3ºC a 5ºC e 92% de UR), mantiveram a germinação 2 anos após o armazenamento.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sementeira e depois repicar as plântulas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno, de tamanho médio. A repicagem deve ser efetuada 2 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 10 a 70 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 100%), em média 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, 4 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: Ataides et al. (1996) recomendam o uso de 70% de solo de campo +30% esterco bovino, como substrato em nível de campo, para o timbó.

Associação simbiótica: as raízes do timbó associam-se com *Rhizobium*, apresentando nódulos do tipo astragalóide (Faria et al., 1984a). Todavia, mudas com 5 meses de idade não apresentaram nodulação (Gaiad & Carpanezzi, 1984). Já mudas com 12 meses de idade apresentaram intensa nodulação espontânea no viveiro da *Embrapa Florestas*, em solo contendo *Rhizobium* de bracatinga (*Mimosa scabrella*).

Propagação vegetativa: pode também ser multiplicado por estacas de ramos e de brotações de raízes (Maixner & Ferreira, 1976).

Características Silviculturais

O timbó é uma espécie heliófila e medianamente tolerante a baixas temperaturas, na fase juvenil.

Hábito: sem dominância apical definida e com bifurcações e ramificação pesada. Necessita de desrama artificial de poda de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: o timbó pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, em função de suas características ecológicas, ou em plantio misto, associado com espécies secundárias a clímax ou que necessitam de sombra na fase jovem. Apresenta brotação vigorosa, após corte.

Sistemas agroflorestais: plantas de timbó, provenientes de regeneração natural, são usadas para sombreamento de animais no oeste de Santa Catarina, após raleamento.

O timbó proporciona sombra rala à pastagem, constituindo-se em espécie importante para sistemas silvipastoris, especialmente em áreas carentes de abrigos para os animais (Ferreira & Trevisan, 1984). A espécie é caduca no inverno.

Crescimento e Produção

O crescimento do timbó é lento a moderado (Tabela 90). A produtividade volumétrica máxima obtida em plantios foi 9,80 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. O baixo crescimento observado em Concórdia, SC, deveu-se às geadas fortes, verificadas em todos os 4 anos do experimento.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do timbó é moderadamente densa (0,50 a 0,76 $g.cm^{-3}$), a 12% de umidade (Silva, 1967), e (0,72 a 0,81 $g.cm^{-3}$) a 15% de umidade (Stillner, 1980).

Cor: alburno e cerne não diferenciados, amarelados.

Características gerais: casca e alburno desprendem odor forte e desagradável.

Durabilidade natural: madeira de baixa durabilidade natural, facilmente atacada por carunchos (Boiteaux, 1947).

Preservação: o tratamento preservante é necessário para obras externas. A madeira apresenta fácil absorção.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do timbó é pouco apreciada, geralmente com uso local em construção civil, obras internas, forro, sarrafos, ripas, caixotaria, carpintaria e confecções de objetos leves.

Eventualmente é usada em dormentes e mourões de baixa duração (Stillner, 1960). Segundo

Tabela 90. Crescimento de *Ateleia glazioveana* em experimentos no Paraná e em Santa Catarina.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (a)
Adrianópolis, PR[1]	2	4 x 2,5	100,0	3,06	...	...	PVAd
Campo Mourão, PR[1]	12	3 x 2	96,0	10,96	12,0	8,25	LVdf
Campo do Tenente, PR[1]	7	4 x 2,5	100,0	3,31	...	...	...
Cianorte, PR[1]	12	3 x 2	98,0	12,02	10,6	7,20	LVd
Colombo, PR[1]	3	2 x 2	100,0	1,30	...	...	CHa
Concórdia, SC[1]	4	3 x 2	54,4	3,84	4,6	0,70	NVef
Laranjeiras do Sul, PR[2]	1	3 x 2	100,0	0,73	...	...	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR[3]	6	3 x 3	88,0	6,48	6,8	1,90	LVdf
Paranaguá, PR[1]	6	3 x 2	85,7	10,47	10,0	9,80	CHa
Rolândia, PR[4]	5	3 x 2,5	100,0	6,29	9,4	...	LVdf
Toledo, PR[1]	7	3 x 2	62,0	10,15	10,7	6,50	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado por valores médios de altura e de DAP.
(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; NVef = Nitossolo Vermelho eutroférrico.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fontes: [1] EmbrapaFlorestas.
[2] Carvalho et al., 1987.
[3] Embrapa Florestas / Araupel.
[4] Embrapa Florestas / Fazenda Bimini.

Marchiori (1997), a viabilidade do timbó merece estudo para produção de lâminas faqueadas.

Energia: apresenta baixo poder calorífico, sendo recomendada para geração de gás pobre.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

A planta possui propriedades inseticidas (Michalowski, 1953) e contém isoflavonas que tem ação ictiotóxica (Méndez & Riet-Correa, 2000). No Ceará, tanto no Planalto da Ibiapaba como no Vale do Jaibaras, *A. ovata* é usada para embebedar os peixes em rios e represas, um hábito herdado dos índios tabajaras, mas bastante contestado pelos órgãos de preservação ambiental.

Constituintes químicos: Marona (1992) constatou a presença de três aminoácidos não proteícos em folhas, pericarpo alado e nas sementes dessa espécie.

Alimentação animal: a forragem do timbó apresenta 21% de proteína bruta e 5% de tanino (Leme et al., 1994). É a planta tóxica mais comum no noroeste do Rio Grande do Sul e no oeste de Santa Catarina (Méndez & Riet-Correa, 2000).

A ingestão das folhas causa aborto em bovinos, ovinos, e eqüinos, e provavelmente caprinos.

Em bovinos, os abortos ocorrem em qualquer período gestacional, geralmente entre os meses de novembro e maio, porque no inverno, de junho a setembro, a planta fica sem folhas.

A freqüência de abortos é variável, cerca de 10% até 40% das vacas prenhes (Méndez & Riet-Correa, 2000). No Paraguai, é considerada venenosa para o gado (Michalowski, 1953).

Medicinal: costumava-se usar o carvão do timbó (chá) contra apendicite e para passar nas juntas e pernas das crianças para fortalecê-las quando estas começavam a caminhar (Franco & Fontana, 1997).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para conservação, recuperação de solos e de ecossistemas degradados, podendo constituir alternativa para o controle de voçorocas, devido ao seu sistema radicial, que é pivotante, vigoroso e de grande agressividade, estabelecendo-se por plantio direto das sementes (Ferreira & Trevizan, 1984). Pode, também, ser plantada em matas ciliares em locais sem inundação (Ferreira, 1983).

Principais Pragas

Em março de 2001, em viagem a Erechim, RS, e municípios próximos, no noroeste gaúcho, pesquisadores da Embrapa Florestas detectaram, na região, uma praga que, grosseiramente, atacou ao menos 50% das árvores nativas de idades mediana e adulta.

A praga é uma lagarta pequena (de aproximadamente 2 cm de comprimento) que desfolha as copas e refugia-se no interior de uma teia esbranquiçada que tece, onde também defeca. O empupamento dá-se fora dessa teia, pois não foram encontradas pupas ali.

As árvores atacadas têm, de modo estimado, 70% a 100% da folhagem destruída e substituída pelas teias brancas. Como o timbó é uma árvore abundante na região, as copas brancas nas matas são muito evidentes na paisagem.

Segundo informações de moradores locais antigos, a ocorrência de árvores com o mesmo sintoma é cíclica, ocorrendo em espaços longos (por exemplo 10 anos) ou às vezes, em 2 anos seguidos. Há necessidade de observações melhores sobre o assunto.

Os mesmos pesquisadores também detectaram a praga na região contígua de Santa Catarina (Concórdia e proximidades), onde o timbó é menos freqüente e o ataque pareceu menos intenso por porcentual de árvores e por árvore.

Finalmente, na Embrapa Florestas, em Colombo, PR (onde a espécie não é nativa, nem há exemplares próximos num raio de 300 km), foi detectado ataque leve, com o mesmo sintoma. O timbó é uma espécie que não sofre ataque de formigas-cortadeiras.

Espécies Afins

A posição taxonômica do gênero *Aleteia* é considerada como papilionácea com afinidades com as caesalpiniaceas (Polhill & Raven, 1981). *Ateleia* (Sessé & Moc. ex DC.) D. Dietr., é um gênero neotropical, com aproximadamente 17 espécies distribuídas desde o México e Índias Ocidentais até o Sul do Brasil e o extremo nordeste da Argentina (Mohlenbrock, 1962).

No Brasil, além de *Ateleia glazioveana* ocorrem *A. ovata* Mohlenbrock, na Serra da Ibiapaba, Serra do Araripe e Serra de Baturité, no Ceará (Fernandes, 1990), e em Goiás, e *A. herbert-smithii* Pittier, com ocorrência principalmente na América Central, chegando até a Amazônia Brasileira.

Ateleia glazioveana ocupa uma área geográfica isolada em relação às demais espécies do gênero, sendo de ocorrência mais austral que as outras.

Adicionalmente, no gênero, essa espécie difere das demais, devido à forma e número dos folíolos, formato do fruto, e por suas pequenas sementes de cor preta (Mohlenbrock, 1962).

Varoveira

Prunus brasiliensis

Árvore (Colombo, PR)
Fotos: Vera L. Eifler

Casca externa e interna

Flores

Frutos
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Varoveira

Prunus brasiliensis

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Prunus brasiliensis* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Rosales

Família: Rosaceae

Espécie: *Prunus brasiliensis* (Chamisso & Schlechtendal) D. Dietrich, D. Dietr., Syn. 3: 43, 1843, emend., non Schott apud Spreg.).

Sinonímia botânica: *Cerasus brasiliensis* Cham. & Schl.;*Laurocerasus brasiliensis* M. Roem.; *Prunus sphaerocarpa* Hook.

Nomes vulgares no Brasil: alma-de-serra; amendoeira-brava, cerejeira-brava, coração-negro, coração-de-negro, marmeleiro-bravo, pessegueiro, sabiaeiro e viraru, no Estado de São Paulo; cerejeira e varova, no Paraná; cerejeira-do-brasil; coração-de-bugre; gingeira-brava, no Estado do Rio de Janeiro; marmeleiro, em Santa Catarina; marmelo-bravo, nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo; marmelo-do-mato; pêssego-bravo, no Paraná; pêssego-do-mato, no Espírito Santo; pessegueiro-d'água e saduva, em Minas Gerais; pessegueiro-brabo, no Paraná e no Rio Grande do Sul; pessegueiro-bravo, em Minas Gerais; pessegueiro-do-mato, em Minas Gerais, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Nomes vulgares no exterior: arachichú, na Argentina, rama negra, no Uruguai, e yva'ro, no Paraguai.

Etimologia: *Prunus* é o nome latino da ameixeira e da cerejeira; *brasiliensis* é o nome dado em homenagem ao país onde foi coletado o material *typus*, o Brasil.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 25 m de altura e 80 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: cilíndrico, reto a levemente tortuoso. Fuste com até 12 m de comprimento.

Ramificação: cimosa, em forquilha. Copa grande, irregular, paucifoliada, com presença de lenticelas nos galhos.

Casca: com espessura de até 16 mm. A casca externa é cinza, áspera, com desprendimento pulverulento, podendo apresentar-se manchada por liquens (Ivanchechen, 1988). A casca interna é alaranjada, com oxidação rápida.

Folhas: simples, alternas ou alterno-espiraladas, glabras, de bordo liso; limbo com 5 a 13 cm de comprimento e 2 a 4,5 cm de largura, normalmente brilhante, cartáceo, e de formato variando de elíptico a ovado, com base arredondada ou aguda e ápice acuminado.

Quando providas de glândulas, normalmente estas situam-se distantes da base e na face abaxial, arredondadas, uma de cada lado; nervuras adaxiais e abaxiais proeminentes e visíveis; pecíolo arroxeado, com 7 a 20 mm de comprimento.

Quando maceradas, as folhas exalam odor característico dado pelo glicosídeo cianogênico (Rossi, 1994).

Características morfológicas e anatômicas das folhas dessa espécie podem ser encontradas em Paoli & Takebayashi (1987).

Flores: brancas, com 3 a 4 mm de comprimento, reunidas em inflorescências laxas do tipo racemos axilares solitários de 2 a 10 cm de comprimento, com até 20 flores.

Fruto: drupa globosa, quase esférica, sem mucron, lisa, indeiscente, com 6 a 10 mm de comprimento e 7 mm de largura, carnosa, de coloração roxo-escura quando madura, lembrando uma cereja pequena.

Semente: única, com endocarpo globoso e largamente elipsóide, com ápice mucronado, apresentando uma sutura lateral que sai de um dos lados do mucron até a base, onde está situada uma cicatriz circular (1 mm), o hilo.

A semente da varoveira é de cor bege-clara, creme-esverdeada ou amarelo-escura, medindo 5 a 7 mm de diâmetro, de consistência córnea, apresentando superfície áspera, com nervuras reticuladas que saem da sutura lateral (Kuniyoshi, 1983).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas (Fuks & Valente, 1981).

Floração: de agosto a fevereiro, no Estado de São Paulo; de setembro a outubro, no Rio Grande do Sul; de novembro a março, no Paraná e, de janeiro a fevereiro, no Estado do Rio de Janeiro.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a abril, no Rio Grande do Sul; de março a julho, no Paraná; de março a outubro, no Estado de São Paulo; de maio a agosto, no Estado do Rio de Janeiro e, de setembro a outubro, em Minas Gerais. O processo reprodutivo inicia a partir dos 2 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica: mamíferos, notadamente o macaco-bugio ou guariba *(Alouatta fusca)* (Kuhlmann, 1975) e aves, principalmente o sabiá-laranjeira *(Turdus* sp.*)*.

Ocorrência Natural

Latitude: 14°07' S em Goiás, a 31°30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 5 m no Paraná a 1.800 m de altitude, em Campos do Jordão, SP (Robim & Pfeifer, 1989).

Distribuição geográfica: *Prunus brasiliensis* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Martinez-Crovetto, 1963), no leste do Paraguai (Lopez et al., 1987), e no Uruguai.

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 102).

- Bahia.
- Espírito Santo (Ruschi, 1950).
- Goiás (Munhoz & Proença, 1998).
- Mato Grosso do Sul.
- Minas Gerais (Peron, 1989; Vieira, 1990; Gavilanes et al., 1995; Carvalho et al., 1996; Meira Neto et al., 1998b; Rondon Neto et al., 1999).
- Paraná (Carvalho, 1980; Fuks & Valente, 1981; Rotta, 1981; Inoue et al., 1984; Silva, 1989; Cervi et al., 1990; Roderjan, 1990 e 1994; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Soares-Silva et al., 1998; Souza, 1998; Uhlmann et al., 1998; Lacerda, 1999; Sonda et al., 1999; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro (Veloso, 1945; Rizzini, 1971; Fuks & Valente, 1981).
- Rio Grande do Sul (Rambo, 1949; Girardi & Porto, 1976; Aguiar et al., 1982; Jacques et al., 1982, Reitz et al., 1983; Jarenkow, 1985; Amaral, 1990; Tabarelli, 1992; Tabarelli et al., 1992; Thum, 1992; Jarenkow, 1994; Backes & Nardino, 1998; Caldeira et al., 1999; Vaccaro et al., 1999; Quatrini et al., 2000).

- Santa Catarina (Reitz et al., 1978; Negrelle & Silva, 1992; Reitz & Klein, 1996).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1967; Kuhlman, 1975; Baitello et al., 1978; Mainieri & Chimelo, 1989; Mantovani et al., 1989; Grombone et al., 1990; Toledo Filho et al., 1993; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994; Rossi, 1994; Durigan & Leitão Filho, 1995; Torezan, 1995; Ivanauskas et al., 1997).

Ducke (1959) e Lima (1982) mencionam a presença de *Prunus sphaerocarpa* Sw., na flora da Serra de Baturité, no Ceará.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Durigan & Nogueira, 1990; Vaccaro et al., 1999) ou clímax exigente de luz (Rondon Neto et al., 1999).

Características sociológicas: a varoveira é uma espécie comum, encontrada na vegetação secundária. Apresenta regeneração natural boa (superior a 50%).

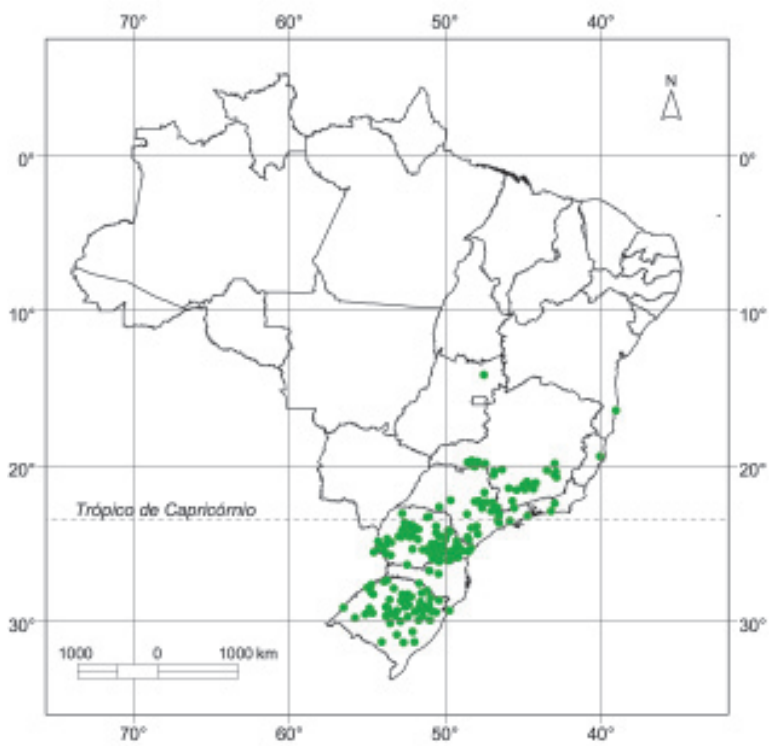
Regiões fitoecológicas: *Prunus brasiliensis* é encontrada, naturalmente, sobretudo na Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), onde ocupa o estrato intermediário da floresta, sendo, por vezes, bastante comum (Silva & Marconi, 1990); na Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Carvalho et al., 1996), e na Floresta Estacional Decidual, na formação Baixo-Montana e Montana (Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999).

Em menor escala, ocorre na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), nas formações Alto-Montana/Montana, Montana e Submontana (Klein, 1979/1980; Roderjan, 1994); nos últimos remanescentes de savana (Cerrado) no Paraná (Uhlmann et al., 1998); nos campos rupestres ou de altitude em Minas Gerais (Peron, 1989), e na restinga.

Apesar dessa espécie ser típica de mata mesófila, sua estrutura foliar permite uma distribuição mais ampla, incluindo ambientes xéricos (Paoli & Takebayashi, 1987).

Densidade: em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, essa espécie representou valores entre 6 a 22 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

Em levantamentos fitossociológicos realizados em Minas Gerais e no Estado de São Paulo, na Floresta Estacional Semidecidual, foram encontradas entre 2 a 4 árvores por hectare (Vilela et al., 1994), e em área na Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados 14 indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).



Mapa 102. Locais identificados de ocorrência natural de varoveira (*Prunus brasiliensis*), no Brasil.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm no Estado do Rio de Janeiro a 3.700 mm na Serra de Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul; pequena (no inverno), no Planalto Norte do Paraná, e moderada (no inverno), com estação seca até 3 meses, no norte do Espírito Santo.

Temperatura média anual: 13,4°C (Campos do Jordão, SP) a 23,6°C (Linhares, ES).

Temperatura média do mês mais frio: 8,2°C (Campos do Jordão, SP) a 21,1°C (Porto Seguro, BA).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9°C (Curitiba, PR) a 26,5°C (Rio de Janeiro, RJ).

Temperatura mínima absoluta: -10,4°C (Caçador, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: até 57 geadas nas Regiões Sul e Sudeste.

Tipos climáticos (Koeppen): temperado úmido (Cfb); subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e tropical (Aw e Af).

Solos

Prunus brasiliensis não tolera solo raso, pedregoso, hidromórfico ou de fertilidade química baixa. Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos com propriedades físicas adequadas, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa e de fertilidade química elevada.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados quando começam a ser procurados por aves e mudam da cor verde para a preta.

Após a colheita, são colocados em recipientes com água, por 12 a 24 horas, para que a polpa amoleça. A seguir, são macerados sobre peneiras em água corrente, para se desprenderem da polpa carnosa.

Após a extração, as sementes são postas em peneiras em ambiente ventilado, para a secagem. Muitas sementes são encontradas debaixo das árvores, totalmente livres da polpa carnosa; este beneficiamento natural é feito por formigas e por aves.

Número de sementes por quilo: 3.679 (Kuniyoshi, 1983) a 5.020 (Carvalho, 1978).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Todavia, a imersão em água fria por 24 a 48 horas, para embebição, acelera a germinação.

Longevidade e armazenamento: sementes de varoveira com poder germinativo e teor de umidade iniciais de 65% e 35%, armazenadas em saco de plástico em câmara fria a 4°C e em ambiente, apresentaram, aos 90 dias, germinação de 27% e 0%, respectivamente (Bianchetti et al., 1991).

Contudo, amostra de outro lote de sementes, com poder germinativo inicial de 74%, armazenada em vidro fechado, em sala em laboratório e em câmara fria, aos 12 meses apresentou germinação de 34% e 46%, respectivamente (Carvalho, 1978).

A redução do poder germinativo — associada à diminuição do teor de umidade de semente — permite classificar a semente dessa espécie como de comportamento recalcitrante em relação ao armazenamento.

Germinação em laboratório: as melhores temperaturas para germinação estão entre 20°C e 26°C, nos substratos: areia, vermiculita nº 3, papel-toalha e papéis mata-borrão verde e branco (Ramos & Bianchetti, 1984).

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear em sacos de polietileno de dimensões mínimas de 14 cm de altura e 6 cm de diâmetro (Sturion, 1980b), ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. Quando do uso de sementeiras, a repicagem deve ser feita de 1 semana a 1 mês após a germinação.

Germinação: hipógea, com os cotilédones laterais ao eixo do epicótilo (Kuniyoshi, 1983), com início entre 15 a 75 dias após a semeadura. O poder germinativo é alto (até 95%), em média 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 4 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: observou-se, no viveiro da Embrapa Florestas, em Colombo, PR, em substrato com 5,1 m.eq./100cm^3 de alumínio (Al), heterogeneidade entre as plântulas, atraso no crescimento e uma taxa acentuada de mortalidade no campo (Tabela 89).

Substrato com 1,5 m. eq de alumínio (Al) — em terra de mato — apresentou homogeneidade entre as plântulas, crescimento em altura superior e alta taxa de sobrevivência no campo (Tabela 89).

Recomenda-se cobrir os canteiros com palha de arroz e não usar telas do tipo sombrite (Sturion, 1980a).

Associação simbiótica: as raízes dessa espécie apresentam fungos micorrízicos arbusculares, em ocorrência natural com os fungos *Acaulospora* e *Glomus* (Gaiad & Mendes, 1986).

Recomenda-se inocular o solo do viveiro com solo coletado sob pessegueiros adultos.

No campo, mudas com esse tipo de substrato apresentaram crescimento e sobrevivência superiores (Tabela 89).

Características Silviculturais

A varoveira é uma espécie heliófila, que tolera sombreamento de intensidade leve na fase juvenil e é tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: variável, desde crescimento monopodial até com bifurcações a partir de várias alturas e, em alguns casos, brotos ladrões e presença de galhos grossos e ramificação pesada.

A varoveira não apresenta desrama natural; necessita de poda periódica, de condução e dos galhos, para garantir aproveitamento comercial.

Métodos de regeneração: a varoveira pode ser plantada a pleno sol, em plantio puro, onde apresenta crescimento satisfatório, mas com heterogeneidade de crescimento em altura e forma, dentro e entre locais ou em plantio misto, associado com espécies pioneiras, para solucionar problemas de forma.

Brota da touça, após corte ou do colo e de várias alturas. Pode ser manejada pelo sistema de talhadia.

Tabela 91. Crescimento de *Prunus brasiliensis* em experimentos no Sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Campo Mourão, PR[1]	7	3 x 3	64,4	8,18	13,2	5,70	LVdf
Campo Mourão, PR[2]	12	3 x 3	72,0	12,09	14,9	7,40	LVdf
Canta Galo, PR[3]	4	3 x 3	36,5	3,75	4,9	...	LVd
Cianorte, PR[2]	7	3 x 3	8,3	6,93	6,0	...	LVd
Colombo, PR(c)[2]	8	7 x 1,5	26,4	4,08	...	...	CHa
Corupá, SC[2]	2	4 x 3	25,0	2,24	...	...	CHa
Dois Vizinhos, PR[1]	10	2,5 x 2,5	80,5	11,84	14,0	11,75	LVdf
Dois Vizinhos, PR(d)[4]	12	2,5 x 2,5	58,7	12,58	18,5	...	LVdf
Dona Ema, SC[2]	3	4 x 3	80,0	3,48	...	...	...
Foz do Iguaçu, PR[5]	9	3 x 3	55,2	10,58	14,7	6,10	LVdf
Irati, PR[6]	5	2,5 x 2,5	25,0	4,66	4,5	...	LVd
Laranjeiras do Sul, PR[7]	6	3 x 3	72,0	7,55	10,4	4,30	LVdf
Paranaguá, PR[2]	6	3 x 2	14,2	9,70	12,0	...	CHa
Pinhão, PR[1]	10	2,5 x 2,5	80,0	10,58	16,5	14,45	LVdf
Ponta Grossa, PR[2]	4	3 x 2	52,1	2,04	...	...	LVd
Quedas do Iguaçu, PR(e)[7]	8	4 x 3	69,2	12,32	24,6	...	LVdf
Quedas do Iguaçu, PR(f)[7]	8	4 x 3	23,0	11,86	25,5	...	LVdf
Santa Helena, PR(g)[5]	9	3 x 2	49,2	12,97	15,6	11,30	LVef
Teixeira Soares, PR(c)[8]	7	3 x 1	35,7	4,61	4,5	...	PVAd
Telêmaco Borba, PR[9]	8	2 x 2	90,9	11,42	9,5	11,90	LVdf

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e de DAP.
(b) LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CHa = Cambissolo Húmico alumínico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.
(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.
(d) Plantio misto: modelo de plantio misto denominado de "semicírculos em raios incompletos".
(e) Como substrato para o recipiente, foi usado solo coletado debaixo das árvores adultas, com baixo teor de alumínio
(f) Como substrato para o recipiente, foi usado solo usual para o viveiro da Embrapa Florestas, com alto teor de alumínio.
(g) Plantio de comprovação, com 1.450 árvores plantadas.
(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.
Fonte: [1] Silva & Torres, 1992.
[2] Embrapa Florestas.
[3] Carvalho & Cardoso, 1984.
[4] Silva & Torres, 1993.
[5] Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.
[6] Carvalho, 1981.
[7] Embrapa Florestas / Araupel.
[8] Carvalho, 1982.
[9] Speltz, 1968.

Sistemas agroflorestais: deve-se evitar o uso dessa espécie como árvore de sombra em sistema silvipastoril, por ser tóxica ao gado.

Conservação de Recursos Genéticos

Silva et al. (1998) estudando a regeneração natural na Reserva Genética de Caçador, SC, sugerem esta espécie para conservação in situ.

Crescimento e Produção

A varoveira apresenta crescimento variável, de moderado a rápido (Tabela 89), com produção volumétrica de até 14,45 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$. Índices de sobrevivência abaixo de 50% – observados em vários locais da rede experimental da *Embrapa Florestas* – constituem um fator limitante para seu cultivo.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da varoveira é moderadamente densa: 0,69 a 0,76 $g.cm^{-3}$ com 12% de umidade (Paraná, 1979) e 0,76 a 0,92 $g.cm^{-3}$ a 15% de umidade (Labate, 1975; Mainieri & Chimelo, 1989).

Cor: o alburno e o cerne são pouco diferenciados de coloração róseo-amarelado-claro, levemente rosado, com estrias longitudinais geralmente curtas e avermelhadas.

Características gerais: superfície lisa ao tato e lustrosa; textura fina; grã direita a irregular. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: resistência moderada ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: madeira impermeável a pouco permeável às soluções preservantes, em tratamento sob pressão.

Trabalhabilidade: apresenta desdobro fácil e pode ser aplainada e lixada sem problemas. A superfície é lisa, com desenhos bonitos, mas prejudicada pela presença de orifícios de insetos e pelo aparecimento de inúmeras rachaduras durante a secagem (Paraná, 1979).

Outras Características

- Apresenta estrias esparsas e curtas com abundante óleo-resina proveniente dos canais secretores longitudinais; madeira com alta anisotropia de inchamento e contração tangencial alta.
- A descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Paraná (1979) e em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de varoveira pode ser usada em construção civil, móveis inferiores, tacos e tábuas para assoalhos, artigos de esporte, acabamentos internos, cabos de ferramentas, vigamentos, lambris, laminados, dormentes de segunda categoria, folhas faqueadas decorativas e peças torneadas.

Energia: madeira com razoável poder energético.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso (Wasjutin, 1958).

Constituintes químicos: a casca apresenta saponina em pequena quantidade (Nakaoka & Silva, 1982).

Alimentação animal: a forragem da varoveira apresenta 12,5% de proteína bruta e 7% a 9% de tanino (Leme et al., 1994). Contudo, deve-se evitar o uso dessa espécie como forrageira, por ser tóxica ao gado.

Apícola: as flores dessa espécie são melíferas. No Estado de São Paulo, ela floresce em agosto, mês de escassez de floradas, sendo suas flores avidamente freqüentadas pelas abelhas (Kuhlmann & Kuhn, 1947), que são atraídas pelo néctar abundante que exsuda do nectário, um espessamento anular laranja-amarelado, situado na superfície da parede do receptáculo com mais ou menos 3 a 4 mm de comprimento, localizado abaixo da inserção dos estames.

Medicinal: a infusão das folhas e da casca da varoveira é calmante para tosses e acessos asmáticos. As sementes são consideradas venenosas.

Os índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam as folhas e a casca do caule no tratamento de dor de dentes, dor de cabeça, febre e tosse (Marquesini, 1995).

Paisagístico: a espécie é recomendada principalmente para arborização nas margens das rodovias. Restrição ao seu uso: espécie considerada altamente cianogênica; a ingestão de folhas e de galhos causa morte rápida em bovinos e caprinos (Saad & Camargo, 1967).

Reflorestamento para recuperação ambiental: os frutos, quando maduros, são procurados pela avifauna, seus principais dispersores, principalmente pelo sabiá-laranjeira (*Turdus* sp.). São consumidos também pelo macaco-bugio *(Alouatta fusca)*.

Na Região Metropolitana de Curitiba, PR, era comum a população de origem italiana, na época de frutificação da varoveira, ficar nas proximidades das árvores dessa espécie para caçar sabiás, atraídos pelos frutos maduros.

É que essa ave – apesar do protesto dos ambientalistas – é componente de um prato típico da colônia italiana (polenta com sabiá).
A varoveira é também recomendada na arborização de represas e para restauração de mata ciliar em locais sem inundação.

Principais Pragas e Doenças

Pragas: entre as principais pragas, destacam-se:

- Larvas que danificam as sementes.
- Lagartas desfolhadoras que causam danos em plantios e na floresta natural.
- Besouros da família Scolytidae (Macedo, 1985).

Doenças: o aparecimento constante de folhas perfuradas, com orifícios de dimensões variáveis nas árvores adultas, é característica forte para identificação. Esses orifícios são originários de manchas fúngicas que quando se desprendem causam perfurações.

Espécies Afins

O gênero *Prunus* Linnaeus é cosmopolita, com cerca de 400 espécies distribuídas pela Europa, Ásia temperada e subtropical, e América temperada e tropical. Inclui a maior parte das espécies de rosáceas com frutos comestíveis.

As espécies de *Prunus* ocorrem nos neotrópicos, em florestas tropicais e semidecíduas do México, até a Argentina.

Essas espécies ainda estão mal definidas e só um estudo mais acurado — com amostras abrangendo toda a área de distribuição e análise dos *typus* — poderá delimitá-las melhor.

As sete espécies brasileiras, muito semelhantes entre si, foram designadas coletivamente como *P. sphaerocarpa* Sw. Posteriormente, Koehne discriminou-as devidamente (Rizzini, 1971).

Até hoje, essa semelhança causa graves problemas na identificação. Além de *P. brasiliensis*, são citadas para as Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil: *P. chamissoana* Koehne, *P. integrifolia* (Presl) Walpers, *P. myrtifolia* (L.) Urb, *P. sellowii* Koehne e *P. subcoriacea* (Chodat & Hassler) Koehne.

Vassourão-Branco

Piptocarpha angustifolia

Árvore (Colombo, PR)
Fotos: Vera L. Eifler

Flores

Sementes
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro

Casca externa e interna

Vassourão-Branco

Piptocarpha angustifolia

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Piptocarpha angustifolia* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotiledonae)

Ordem: Asterales

Família: Asteraceae (Compositae)

Espécie: *Piptocarpha angustifolia* Dusén ex Malme; Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., Ser. III. 12 (2): 27, 1933.

Nomes vulgares: vassoura-branca; vassourão, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; e vassourão-de-cavalo, no Rio Grande do Sul.

Etimologia: *Piptocarpha* vem do grego piptein (cair) e karphe (brácteas da base do fruto); as brácteas da base do fruto caem cedo; *angustifolia* (de angustus), porque as folhas são estreitamente lanceoladas (Cabrera & Klein, 1980).

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia, com 5 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de DAP, podendo atingir até 30 m de altura e 60 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: quase reto e de seção cilíndrica a irregular. Fuste com 5 a 15 m de comprimento. Apresenta base normal nas árvores mais jovens e reforçada nas mais velhas.

Ramificação: em geral racemosa, esparsa, formando copa alta, alongada (umbeliforme nas árvores mais jovens e flabeliformes nas mais velhas), paucifoliada, de folhagem cinza-clara muito característica, que vista de longe, toma um tom prateado muito evidente.

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza-clara a esbranquiçada e quase lisa nas árvores jovens, a castanho-acinzentada, rugosa, reticulada e estriada, com descamação inconspícua a pulverulenta nas árvores adultas, e freqüentemente coberta por liquens. Apresenta lenticelas protuberantes no sentido horizontal em aglomerados (Ivanchechen, 1988).

A casca interna é grossa e de cor quase preta, muito característica, com estrias amarelas, que com a oxidação tornam-se pretas; textura arenosa e estrutura compacta e heterogênea.

Folhas: simples, alternas ou opostas, curtamente pecioladas, estreitamente lanceoladas, com os bordos serreados ou quase inteiros, glabras na parte ventral e acinzentada no dorso, com presença de pêlos estrelados.

As folhas apresentam grande dimorfismo observando-se a árvore na fase jovem e na fase adulta. Elas medem até 9 cm de comprimento e 1,5 cm de largura na fase adulta e são caracteristicamente discolores.

As folhas, na submata de florestas naturais, medem até 20 cm de comprimento por 5 cm de largura e são revestidas de pêlos esparsos.

Flores: pequenas, de cor roxa, reunidas em capítulos com até 12 flores, geralmente em agrupamento de até 3 nas axilas das folhas.

Fruto: cipsela ou aquênio (Barroso et al., 1999), indeiscente, seca, pequena, com até 3 mm de comprimento.

Semente: aderida ao fruto e pequena. A produção de sementes é de aproximadamente 10% em relação ao número de flores, variando esta porcentagem entre as árvores (Seitz, 1976).

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos (Seitz, 1976).

Floração: as gemas floríferas iniciam seu desenvolvimento em julho, com o aparecimento das flores de agosto a dezembro, no Paraná; de outubro a janeiro, no Rio Grande do Sul, e de outubro a fevereiro, em Santa Catarina.

Frutificação: os frutos amadurecem de outubro a janeiro no Paraná, e de novembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo inicia aos 5 anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitude: 23° S no Paraná a 29°30' S no Rio Grande do Sul.

Variação altitudinal: de 400 a 1.200 m de altitude em Santa Catarina.

Distribuição geográfica: *Piptocarpha angustifolia* ocorre de forma natural no Brasil, nos seguintes Estados (Mapa 103):

- Paraná (Wasjutin, 1958; Klein, 1962; Hatschbach & Moreira Filho, 1972; Seitz, 1976; Rotta, 1977; Teixeira, 1977; Carvalho, 1980; Rotta, 1981; Takeda et al., 1998; Ziller, 2000).
- Estado do Rio de Janeiro.
- Rio Grande do Sul (Reitz et al., 1983; Schneider et al., 1988; Thum, 1992; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Seitz, 1976; Reitz et al., 1978; Cabrera & Klein, 1980; Sohn, 1982; Salante, 1988; Croce, 1991; Negrelle & Silva, 1992; Nau & Sevegnani, 1997).
- Estado de São Paulo.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária inicial (Klein, 1962).

Características sociológicas: o vassourão-branco é uma espécie característica da vegetação secundária, comum nas clareiras, nos capoeirões e na floresta secundária (Klein & Hatschbach, 1962). É uma das melhores indicadoras de vegetação semidevastada no Planalto Sul-Brasileiro.

Regiões fitoecológicas: *Piptocarpha angustifolia* é espécie característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), onde ocorre também na mata ciliar (Silva & Marconi, 1990; Machado et al., 1992).

Foge dessa afirmação a observação de Klein (1969) na Ilha de Santa Catarina, e no Vale do Itajaí (Klein, 1979/1980); na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).

Em Campo Mourão, no centro-oeste do Paraná, ocorre em associação com elementos da Floresta Estacional Semidecidual.

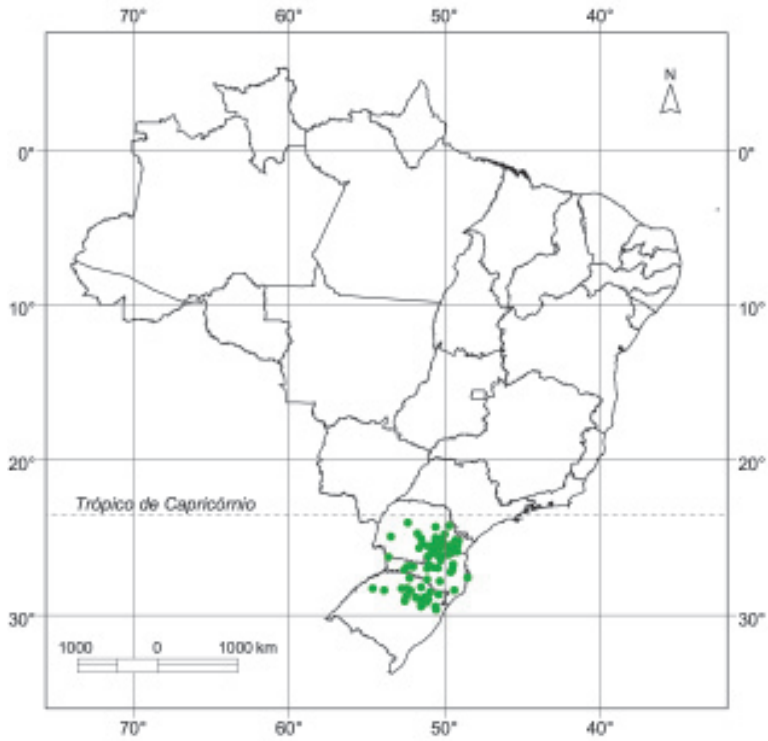
Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.200 mm no Estado de São Paulo a 2.300 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitação: chuvas uniformemente distribuídas.

Deficiência hídrica: nula, sem estação seca definida.

Temperatura média anual: 15,5°C (Caçador, SC) a 21°C (Campo Mourão, PR).



Mapa 103. Locais identificados de ocorrência natural de vassorão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), no Brasil.

Temperatura média do mês mais frio: 10,7°C (Caçador, SC) a 16,3°C (Florianópolis, SC).

Temperatura média do mês mais quente: 19,9°C (Curitiba, PR) a 24,7°C (Florianópolis, SC).

Temperatura mínima absoluta: -11,6°C (Xanxerê, SC). Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até -15°C.

Número de geadas por ano: médio de 0 a 30; máximo absoluto de 57 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa) em menor área, e temperado úmido (Cfb), em maior área.

Solos

Piptocarpha angustifolia parece não ser afetada pela baixa fertilidade química dos solos, pois se desenvolve bem em solos com superfícies alteradas pela terraplenagem. Não é encontrada em solos encharcados ou muito úmidos.

Pode ser plantada em solos rasos ou profundos, com boa drenagem e de textura que varia de franca a argilosa.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser macerados para o desprendimento das sementes que estão acondicionadas em feixes, semelhantes a um pincel.

Número de sementes por quilo: 1,2 milhão (Seitz, 1976) a 1,62 milhão (Wasjutin, 1958).

Tratamento para superação da dormência: as sementes do vassourão-branco são fotoblásticas positivas e termossensíveis e quanto ao tipo de dormência, apresentam dormência endógena.

A dormência pode ser superada de duas maneiras: na natureza, pela ação da luz, em sementes depositadas no solo (o que ocorre naturalmente em grandes clareiras); e em laboratório, pelo regime de temperaturas alternadas (20°C a 30°C).

Longevidade e armazenamento: viabilidade em armazenamento é curta, não ultrapassando 3 meses (Lorenzi, 1992). Entretanto, (Seitz, 1976) obteve germinação de sementes conservadas por 8 meses em ambiente não controlado e por 12 meses em câmara seca a 5°C.

Germinação em laboratório: a germinação ocorre tanto na presença como na ausência de luz; apenas a velocidade é diferente (Seitz, 1976).

Produção de Mudas

Semeadura: como é baixa a relação semente germinada/cipsela e as cipselas são pequenas, recomenda-se semear em sementeiras e repicar as plântulas em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho

médio. Recomenda-se a repicagem 3 a 5 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 24 a 60 dias após a semeadura. O poder germinativo é baixo, 10% a 20% das sementes são viáveis. As plantas atingem porte adequado para plantio, cerca de 6 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: durante a fase de viveiro, tolera sombreamento de intensidade média, pois as plântulas a pleno sol se desenvolvem bem mais lentamente do que as que permanecem na sombra.

Características Silviculturais

O vassourão-branco é uma espécie heliófila, mas no estágio de mudas, se caracteriza como umbrófila (Seitz, 1976). Tolera baixas temperaturas. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas mínimas de até -10ºC.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, e desrama natural satisfatória. Em plantios sob espaçamentos amplos, necessita da poda dos galhos.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, é o recomendado ecologicamente. Essa espécie pode ser usada em plantio misto, no tutoramento de espécies umbrófilas.

O vassourão-branco apresenta excelente regeneração natural na floresta secundária, sendo viável a utilização de mudas provindas da regeneração natural. Brota da touça, após o corte de forma irregular.

Crescimento e Produção

O vassourão-branco apresenta crescimento satisfatório em altura, na regeneração natural. Seu comportamento em plantios é pouco conhecido. Seitz (1976) estima uma produtividade de até 30 $m^3.ha^{-1}.ano^{-1}$ para 1.000 plantas por hectare, aos 7 anos de idade.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do vassourão-branco é leve (0,40 a 0,57 $g.cm^{-3}$), a 15% de umidade.

Cor: alburno não diferenciado do cerne, de cor bege e macio.

Durabilidade natural: baixa, até 2 anos.

Outras características: a descrição anatômica da madeira dessa espécie pode ser encontrada em Teixeira (1977).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: pode ser usada em construção civil, em tabuado, em caixotaria e em obras internas; em chapas de madeira compensada e aglomerada; e em mourões de curta duração.

Energia: lenha de qualidade razoável. Poder calorífico de 4.667 kcal/kg; lignina com cinza de 23,28% (Wasjutin, 1958).

Celulose e papel: espécie recomendada para polpa e papel. Comprimento das fibras de 1,23 mm (Wasjutin, 1958).

Alimentação animal: a forragem do vassourão-branco apresenta 12% a 15,6% de proteína bruta e 4% de tanino (Leme et al., 1994).

Reflorestamento para recuperação ambiental: espécie recomendada para recuperação de terrenos erodidos e degradados. O sistema radicial do vassourão-branco é fundamentalmente profundo, atingindo, às vezes, mais de 2 m de profundidade (Seitz, 1976).

Espécies Afins

Entre as várias espécies arbóreas do gênero *Piptocarpha* que ocorrem no Brasil, destacam-se principalmente: *Piptocarpha tomentosa* Baker, conhecida por vassourão-do-graúdo, e *Piptocarpha axillaris* (Lessing) Baker, conhecida por vassourão-preto.

Ambas ocorrem na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) no Sul e no Sudeste do Brasil e se diferenciam de *Piptocarpha angustifolia*, pelo tamanho das folhas e pela cor das flores: as duas primeiras espécies apresentam folhas maiores e flores amareladas.

Referências

AGUIAR, F. F. A. Comportamento ecológico de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil), cultivado em arboreto experimental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 16, n. 3, p. 247-254, 1992.

AGUIAR, F. F. A. Cultura racional do palmiteiro sob mata nativa. In: BONONI, V. L.; MACEDO, A. C. de. **Aproveitamento racional de florestas nativas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1986. p. 51-57.

AGUIAR, F. F. A. Maturação de sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. – pau-brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 44.

AGUIAR, F. A. A. Observações preliminares sobre a fenologia de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil) em arboreto. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 591-596, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

AGUIAR, F. F. A.; AOKI, H. Regiões de ocorrência natural do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 1-5, 1982. Edição de Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

AGUIAR, F. A. A.; BARBEDO, C. J. Efeito de fatores ambientais no crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 26-32, 1996.

AGUIAR, F. F. A.; BARBOSA, J. M. Estudos de conservação e longevidade de sementes de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, p. 145-150, 1985.

AGUIAR, F. F. A.; GURGEL FILHO, O. A. Estudo de ocorrência, diasporologia e cultivo de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 5.,1985, São Paulo. **Anais**... Campinas: Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo: Cati, 1986. p. 321-329.

AGUIAR, F. F. A.; PINHO, R. A. de. **Pau brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.)**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1986. 14 p. (Instituto de Botânica. Folheto, 18).

AGUIAR, F. F. A.; PINTO, M. M.; LOPES, M. I. M. S. L.; GIUDICE NETO, J. D. Efeito da adubação mineral no crescimento e desenvolvimento de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 246.

AGUIAR, I. B.; ALOI, S. V.; TAVARES, L. C. V.; MINEHIRA, T. Efeitos do espaçamento no comportamento silvicultural de *Coumarouna alata* (Vog.) Taub. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 126-128, 1982. Edição de Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

AGUIAR, I. B. de; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350 p.

AGUIAR, I. B. de; VALERI, S. V.; ISMAEL, J. J.; ALHO, D. R. Efeitos do espaçamento no desenvolvimento de *Dipteryx alata* Vog., em Jaboticabal (SP), até a idade de 20 anos. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 570-572, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

AGUIAR, L. W.; MARTAU, L.; SOARES, Z. F. Composição florística de matas nos Municípios de Montenegro e Triunfo, RS, Brasil. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 29, p. 3-30, 1982.

AGUIAR SOBRINHO, J. Guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vee.) Blake): uma espécie de rápido crescimento. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 184-185, 1996.

AHRENS, S. Um modelo matemático para volumetria comercial de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., "Bracatinga uma alternativa para reflorestamento", 1981, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981. p. 77-90. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 5).

AIDAR, M. P. M.; JOLY, C. A. Projeto Jacaré-Pepira. IV. Ecologia do araribá (*Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth – Fabaceae) e o ecótono ciliar da Bacia do Rio Jacaré-Pepira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 320.

ALBERTS, C. C. O esquilo e o pinheiro-do-paraná: uma interação. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1215-1216, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar.1992.

ALBRECHT, J. M. F. Avaliação da influência de tratamentos químicos em frutos de cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) na germinação e velocidade de germinação das sementes. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 125, 1993.

ALBRECHT, J. M. F. Estudo sobre a germinação de *Mimosa scabrella* Benth. ("bracatinga") e *Acacia mearnsii* De Wild. ("acácia-negra") em função de tratamentos pré-germinativos. **Floresta**, Curitiba, v. 20, n. 1/2, p. 3, 1990.

ALBRECHTSEN, E. Um exemplo prático de ensaios de espécies na região bragantina (parte baixa da Amazônia brasileira). **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p. 12-19, 1975.

ALBUQUERQUE, M. C. F.; RODRIGUES, T. J. D.; MINOHARA, L.; TEBALDI, N. D.; SILVA, L. M. M. Temperatura e substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Colubrina glandulosa* Perk.) – Rhamnaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 206, 1997.

ALBUQUERQUE, V. M. **Desmatamento da Chapada do Araripe**: causas e conseqüências. 1987. Monografia (Especialização) – Faculdade de Filosofia do Crato, Universidade Federal do Ceará, Crato.

ALCALAY, N. Armazenamento de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v.2, p. 88, 1990. Edição de Trabalhos voluntários: resumos do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

ALCALAY, N.; AMARAL, D. M. I. Armazenamento de sementes de guajuvira (*Patagonula americana* L.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. v. 1, p. 362-372.

ALCALAY, N.; AMARAL, D. M. I. Quebra de dormência em sementes de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 2, p. 1149-1152, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

ALCALAY, N.; ANTONIO, M. G.; AMARAL, D. M. I. Melhor substrato e temperatura de germinação de sementes de pau-ferro (*Astronium balansae* Engl.). **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 72, 1986. Edição de Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

ALCALAY, N.; DIAS, L. L.; AMARAL, D. M. I.; ANTONIO, M. G.; SAGRILLO, M.; MELLO, S. C.; RAGAGNIN, L. F. M.; SILVA,N. A. da. **Informações sobre tecnologia de sementes e viveiro florestal**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1988. 9 p. (Publicação IPRNR, 22).

ALCÂNTARA, J. M.; VERA, N.; SZCZIPANSKI, L.; EIBL, B.; RIOS, R. Análise de la dispersión de semillas de *Cedrela fissilis* en el bosque nativo de Misiones. **Yvyraretá**, Eldorado, n. 8, p. 16-21, 1997.

ALCOFORADO FILHO, F.G. **Composição florística e fitossociologia de uma área de caatinga arbórea no Município de Caruaru, PE**. 1993. 220 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ALLEN, O. N.; ALLEN, E. K. **The leguminosae**: a source book of characteristics, uses and nodulation. Madison: The University of Wisconsin Press, 1981. 812 p.

ALMEIDA, D. G. de. **Contribuição à dendrometria das essências florestais**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1943. 258 p.

ALMEIDA, D. G. de. Madeiras imunes ou muito resistentes ao cupim. **Revista Florestal**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 13-23, 1946.

ALMEIDA, N. O.; SOUZA, L. C.; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes de cutieira (*Joanesia princips* – Euphorbiaceae). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 63-64.

ALMEIDA, S.; VASCONCELOS NETO, J. Evidências do uso de *Miconia cinnamomifolia* como alimento por antas (*Tapirus terrestris*) em Floresta Atlântica. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 158.

ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1987. 83 p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 26).

ALMEIDA, S. S. de; SILVA, M. S. da; ROSA, N. de A. Análise fitossociológica e uso de recursos vegetais na Reserva Extrativista do Cajari, Amapá. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**: Botânica, Belém, v. 11, n. 1, p. 61-74, 1995.

ALMEIDA-SCABBIA, R. J.; CESAR, O.; MONTEIRO, R.; SCHLITTLER, F. H. M. Florística em uma área de cuesta no Município de Analândia, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 401.

ALVARENGA, M. A.; NASCIMENTO, L. M.; MATHIAS, S. M. Neoliganas de *Talauma ovata* St. Hilaire (Magnoliaceae). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 36., 1984, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: SBPC: USP, 1984. p. 522.

ALVES, M. V. Checklist das espécies de Euphorbiaceae Juss. ocorrentes no Semi-Árido pernambucano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 485-495, 1998.

ALVES, R. de B. N.; WETTZEL, M. M. V. S.; LEÃO, N. V. M.; CORDEIRO, C. M. T.; PADILHA, L. S. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Jacaranda copaia* D. Don (Bignoniaceae), *Bagassa guianensis* Aubl. (Moraceae), *Didymopanax morototoni* Decne & Planch (Araliaceae) em laboratório. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 38-39.

ALVIM, P. de T.; ALVIM, R. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. In: TOMLINSON,

P. B.; ZIMMERMANN, M. H. (Ed.). **Tropical trees as living systems**: proceedings of the fourth cabot symposium... London: Cambridge University Press, 1978. p. 445-464.

AMANO, E.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Aspectos da sazonalidade da atividade cambial em *Cordia trichotoma* Vell. (Arrab.) ex Steud. (Boraginaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 131.

AMARAL, C. de S.; CRUZ, A. C. S, da; CONCEIÇÃO, G. F.; ALVES, C. de A.; MOURA, D.; LANDIM, M. F. Fitossociologia de uma área de caatinga na área de influência da UHE Xingó. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 355.

AMARAL, D. M. I. (Coord.). **Estudo básico da Microbacia do Arroio Umbu – Victor Graeff, RS**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1990. 80 p. (Publicação IPRNR, 23).

AMARAL, D. M. I. do; ALCALAY, N. Métodos de excisão do embrião da semente de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) para o teste de tetrazólio. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 174, 1982.

AMARAL, D. M. I. do; ARALDI, D. B. Contribuição ao estudo das sementes de essências nativas do Rio Grande do Sul. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 43, p. 4-30, 1979.

AMARAL, D. M. I. do; ALCALAY, N.; ANTONIO, M. G. Armazenamento de sementes de quatro espécies florestais do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 373-397.

AMARAL, D. M. I. do; VILLELA, F. A.; PESKE, S.T. Testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de louro (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.) – Boraginaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 215, 1997.

AMARAL, L. G. **Meliaceae**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1981. 56 p. (Flora do Estado de Goiás. Publicação, 37).

AMARAL, W. A. N. do; KAGEYAMA, P. Y. Ecofisiologia da germinação e estabelecimento de plântulas de *Citharexylum myrianthum* Cham. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS: Sbef, 1993. v. 2, p. 419-421.

AMORIM, I. L. de. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da Região de Lavras, MG**. 1996. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V. U. **As frutas silvestres brasileiras**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. 203 p.

ANDRADE, A. C. S. Metodologia para a conservação de germoplasma de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.): efeito do grau de umidade das sementes e da temperatura de armazenamento sobre sua longevidade. In: CONGRESSO ACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 356.

ANDRADE, A. C. S.; MALAVASI, M. M.; COSTA, F. A. da. Conservação de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.): efeito da temperatura de armazenamento e do grau de umidade das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 149-155, 1996.

ANDRADE, A. C. S.; VENTURI, S.; PAULILO, M. T. S. Germinação e crescimento inicial de *Euterpe edulis*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 463-464.

ANDRADE, A. M. de; CARVALHO, C. J. de. Produção de celulose e de papel Kraft da madeira de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 28-35, 1996.

ANDRADE, A. M. de; CARVALHO, L. M. Potencialidades energéticas de oito espécies florestais do Estado do Rio de Janeiro. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, n.1, p. 24-42, 1998.

ANDRADE, D. X. Considerações sobre a cultura do cedro. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 9, p. 122-130, 1957.

ANDRADE, E. N. de. Contribuição para o estudo da entomologia florestal paulista. **Boletim de Agricultura**, São Paulo, v. 29, n. 7/8, p. 446-453, 1928.

ANDRADE, E. N. de. **O eucalipto**. Jundiaí: Companhia Paulista de Estrada de Ferro, 1961. 667 p.

ANDRADE, I. M. de; FIGUEIREDO, M. A.; VERDE, L. W. L.; SILVEIRA, A. P. Bignoniaceae de Aiuaba – CE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 117.

ANDRADE, I. R. de; SILVA, L. V. da C. e. Estudos preliminares, sobre variação estrutural de vegetação em transição, entre campo de altitude e mata pluvial, Nova Lima, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 137.

ANDRADE, P.; VIEIRA, P. F.; ROSA, L. C. A.; ANDRADE, A. T. *Trema micrantha* Blume na alimentação animal. I. Estudos preliminares e composição bromatológica. **Acta Amazonica. Suplemento**, Manaus, v. 6, n. 4, p. 91-94, 1976.

ANDRADE, S. F. de; VIEIRA, A. O. S. Flora arbórea da Bacia do Rio Tibagi (PR) – Boraginaceae e Oleaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 58.

ANDRADE JUNIOR, M. A. de. **Contribuição ao estudo do pau-ferro *Caesalpinia leiostachya* Ducke**. 1994. 95 f. Dissertação (Obtenção Título) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.

ANDRADE JUNIOR, M. A. de; PEREIRA, D.; DORNELAS, G. V.; SANTOS, E. S. dos. Influência da posição e profundidade de semeadura na germinação de sementes de pau-ferro *Caesalpinia leiostachya* Ducke. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**: Botânica, Belém, v. 11, n. 1, p. 43-53, 1995.

ANDRADE JUNIOR, M. A. de; PEREIRA, D.; DORNELAS, G. V.; SANTOS, E. S. dos. Influência do substrato, recipiente e intensidade de luz na germinação de sementes de pau-ferro *Caesalpinia leiostachya* Ducke. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**: Botânica, Belém, v. 12, n. 2, p. 289-302, 1996.

ANDRAE, F. von; KRAPFENBAUER, A. Ensaio de preservação do poder germinativo de *Araucaria angustifolia* através de diminuição do conteúdo de água. In: ANDRAE, F.; KRAPFENBAUER, A.**Pesquisas austro-brasileiras 1973-1982 sobre *Araucaria angustifolia, Podocarpus lambertii* e *Eucalyptus saligna***. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; Viena: Universitaet fuer Bodenkultur, 1983. p. 1-15.

ANDREWS, S. A checklist of the Aquifoliaceae of Bahia. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 63, p. 34-44, 1985.

ANGEL MUSÁLEN, M. La bracatinga: introducción, crescimiento, manejo y utilización en associación con cafetal: una combinación promisoria para los trópicos de Mexico. In: EVANS, D. O.; SZOTT, L. T. (Ed.). **Nitrogen fixing trees for acid soils**. Morrilton: Winrock International: NFTA, 1995. p. 113-129.

ANGELY, J. **Flora analítica do Paraná**. Curitiba: Phyton, 1965. 728 p.

ANJOS, J. R. N. dos; CHARCHAR, M. J. A.; GUIMARÃES, D. P. Doença causada por *Phomopsis* sp. em aroeira no Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 71.

ANJOS, L. dos. A gralha-azul e o pinheiro. **Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 3-5, [199-].

ANJOS, N. dos. Danos causados em sementes de pau-jacaré (*Piptadenia communis* Benth.) (Leguminosae: Mimosoideae) por *Acanthoscelides clitellarius* (Fahraeus, 1839) (Coleoptera: Bruchidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., 1981, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p.95.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-13, 1986.

AOKI, H.; LEITE FILHO, J. Influência do espaçamento na conformação do fuste do cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabr. **Revista do Instituto Florestal,** São Paulo, 2000. no prelo.

AOKI, H.; SOUZA, W. J. M. de. Comportamento do jatobá (*Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*) consorciado com *Pinus elliottii* var. *elliottii* em condições de arboreto. **Silvicultura**, São Paulo, n.42, v.2, p.78, 1990. Edição de Trabalhos voluntários: resumos do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

AQUILA, M. E. A.; FERREIRA, A. G. Germinação de sementes escarificadas de *Araucaria angustifolia* em solo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 36, n. 9, p. 1583-1589, 1984.

ARALDI, D. B.; AMARAL, H. R. B. do. O guapuruvu. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 109-115, 1977.

ARARY. **Ka' aguy**: Revista Forestal del Paraguai, Assunción, v. 9, n. 1, p. 22, 1993. ARAUCARIA spp.: caractères sylvicoles et méthodes de plantations. **Bois et Forets des Tropiques**, Nogent-sur-Marne, n. 72, p. 23-29, 1960.

ARAÚJO, A. O. de; SOUZA, V. C. Flora dos Estados de Goiás e Tocantins, Coleção Rizzo: *Senna* Nill. Caesalpiniaceae): resultados preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 229.

ARAÚJO, E. de L.; SHEPHERD, G. Biologia reprodutiva de *Bauhinia forficata* Link (Leguminosae-Caesalpiniaceae), SP – Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 405.

ARAÚJO, E. de L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Composição florística e estrutura da vegetação em três áreas de caatinga de Pernambuco. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 395.

ARAÚJO, P. A. de M.; MATTOS FILHO, A. de. Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas (V). Aquifoliaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 39, p. 25-51, 1974.

ARAÚJO, P. A. de M.; MATTOS FILHO, A. de.Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas (XXIII). Cunoniaceae (*Belangera* Camb.). **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 25, p. 5-24, 1981.

ARBOLES de Misiones: *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.). **Yvyraretá**, Eldorado, v. 1, n. 1, p. 51-52, 1990.

ARBOLES de Misiones: *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 2, n. 2, p. 40-41, 1991.

ARBOLES de Misiones: *Myrocarpus frondosus* Fr. Allem. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 4, n. 4, p. 24-25, 1993.

ARBOLES de Misiones: *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 3, n. 3, p. 25-27, 1992.

ARBOLES forestales argentinos. **Anuario Rural Fiat**, Buenos Aires, p. 81-136, 1978.

AROSTEGUI, V. A. **Recopilacion y analisis de estudios tecnologicos de maderas peruanas**. Lima: FAO, 1982. 57 p. (Pnud/FAO/PER/81/002. Documento de Trabajo, 2).

ARRAES, M. A. B. Notas botânicas no Ceará, especialmente na Serra do Araripe. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 19., 1968, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1969. v. 2, p. 285-293.

ÁRVORES do Brasil. [S.l.]: Bristol – Myers – Squibb, [1992?]. 11 p.

ASSIS, M. A. **Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do Rio Ivinheima, MS**. 1991. 163 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP.

ASSIS, M. A.; SEMIR, J. Florística, estrutura e caracterização de um "caxetal" na planície litorânea de Picinguaba, Ubatuba – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 229-230.

ASSUMPÇÃO, C. T.; LEITÃO FILHO, H. F.; CESAR, O. Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 5, n. 1/2, p. 53-66, 1982.

ATAIDES, P. R. V. de; KURTZ, F. C.; CHECHIN, E.; PINHEIRO, C. V.; MORAIS, S. M. de J.; WATZLAWICK, L. F.; OLIVEIRA, O. dos S. Efeito do substrato na produção de mudas de timbó (*Ateleia glazioveana* Baillon) e seu desenvolvimento no campo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Cepef, 1996. p.133-140.

AUER, C. G.; GRAÇA, M. E. C. Método para seleção de mudas de canela-sassafrás a partir de fragmentos florestais remanescentes. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 30/31, p. 75-77, 1995.

AULER, N. M. F.; BATTISTIN, A. Análise de cariótipo de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 167-169, 1999.

AUTO, P. C. C. **Unidades de conservação de Alagoas**. Maceió: Ibama. Superintendência Estadual de Alagoas, 1998. 239 p.

AYRES, J. M. **As matas de várzea do Mamirauá**: Médio Rio Solimões. 2. ed. Brasília: CNPq; Tefé: Sociedade Civil Mamirauá, 1995. 123p. (Estudos do Mamirauá, 1).

AYUB, D. M.; MARIATH, J. E. A. Biologia floral em erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos.** Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 404.

AZAMBUJA, D. de. Relatório da excursão ao nordeste brasileiro – 1957. **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 1-85, 1957.

AZEVEDO, L.G. de. Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 225-234, 1962.

BACCHI, O. Estudos sobre a conservação de sementes IX – Ingá. **Bragantia**, Campinas, v. 20, n. 35, p. 805-814, 1961.

BACCHI, O.; LEITÃO FILHO, H. de F.; ARANHA, C. **Plantas invasoras de culturas**. Campinas: Editora da Unicamp, 1984. v. 3, p. 842-843.

BACKES, A. **Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata de araucária**. 1973. 235 f. Tese (Concurso Doutoramento) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

BACKES, A.; NARDINO, M. **Árvores, arbustos e algumas lianas nativas no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998. 202 p.

BACKES, A.; NILSON, A. D. *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, o pinheiro-brasileiro. **Iheringia:** Série Botânica, Porto Alegre, n. 30, p. 85-96, 1983.

BACKES, A.; FERNANDEZ, S. M. Arvoretas para uso em arborização urbana no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1990. p. 315-323.

BACKES, A.; FERNANDES, A. V.; ZENI, D. J. Produção de folhedo e seu conteúdo em nutrientes em uma floresta com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no Sul do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 150-151.

BAGGIO, A. J. Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural. **Boletim de Pesquisa Florestal,** uritiba, n. 17, p. 25-32, 1988.

BAGGIO, A. J. **Estudio sobre el sistema agroforestal tradicional de la bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) en Brasil**: productividad, manejo de residuos y elaboracion de compost. 1994. 242 f. Tesis (Doctoral) – Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A. **Exploração seletiva do sub-bosque**: uma alternativa para aumentar a rentabilidade dos bracatingais. Colombo: Embrapa-CNPF, 1998. 17 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 28).

BAGGIO, A. J. ; CARPANEZZI, A. A. Exportação de nutrientes na exploração de bracatingais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 34, p. 3-15, 1997.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A.; CARVALHO, P. E. R.; SOARES, A. O. Levantamento de espécies lenhosas em sub-bosques de bracatingais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 30/31, p. 69-74, 1995.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A.; GRAÇA, L. R.; CECCON, E. Sistema agroflorestal tradicional da bracatinga com culturas anuais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 12, p. 73-82, 1986.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A.; SANMIGUEL, A. A. Equações para a estimativa de peso da biomassa aérea de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) na idade de corte. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 30/31, p. 37-49, 1995.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Alguns sistemas de arborização de pastagens. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 17, p. 47-60, 1988.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Quantificação dos resíduos florestais em bracatingais na região metro politana de Curitiba, PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 30/31, p. 51-65, 1995.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B.; GRAÇA, M. E. C. Propagação vegetativa da aroeira para palanques vivos: resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 18/19, p. 63-66, 1989.

BAGGIO, A. J.; CARVALHO, P. E. R. Algumas técnicas agroflorestais recomendadas para o litoral do Paraná. In: Ipardes. Fundação Edson Vieira. **Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba**. Curitiba: Ibama: Ipardes, 1990. v. 1, p. 241-248.

BAGGIO, A. J.; GRAÇA, L. R.; OLIVEIRA, E. B. de. Plantio intercalar de bracatinga em áreas de cultivo agrícola. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. **Anais**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1992. v. 1, p. 297-316.

BAITELLO, J. B. O gênero *Nectandra* Rolander ex Rottboel (Lauraceae) nas regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 331.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. de. Flora arbórea da Serra da Cantareira (São Paulo). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt.1, p.582-590, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, set. 1982.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. de; PASTORE, J. A. Essências florestais da Reserva Estadual da Cantareira (São Paulo, Brasil). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 17/19, p. 61-84, 1983/1985.

BALBACH, A. **As plantas curam**. Itaquaquecetuba: Missionária, 1992. 296 p.

BALBUENO, R. A.; ALENCASTRO, G. de. Caracterização do estrato arbóreo da mata nativa em dois hortos da Riocell. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Cepef, 1996. p. 163-167.

BANDEL, G.; GURGEL, J. A. A. Proporção do sexo em *Araucaria angustifolia*. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 6, p. 209-220, 1967.

BAPTISTA, L. R. de M. Sobre uma comunidade florestal em Morungava (Mun. de Gravataí, RS). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., Porto Alegre, 1964. **Anais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967. p. 197-201.

BARBOSA, A. P. **Ecofisiologia do crescimento inicial de mudas de morototó (*Schefflera morototoni*, Aubl. Frodin – Araliaceae) cultivada sob quatro níveis de radiação solar e três níveis de espaçamento**. 1985. 97 f. Tese (Mestrado) – Inpa, FUA, Manaus.

BARBOSA, A. R.; YAMAMOTO, K. Distribuição geográfica das espécies de *Vochysia* do Estado de São Paulo: considerações fitogeográficas regionais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., Brasília, 2000. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 259.

BARBOSA, D. C. de. A. Crescimento de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leguminosae – Mimosoideae). **Phyton**, Vicente Lopez, v. 52, n. 1, p. 51-62, 1991.

BARBOSA, D. C. de A. **Estudos ecofisiológicos em *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan**: aspectos da germinação e crescimento. 1980. 146 f. Tese (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARBOSA, F. M.; BARBOSA, M. R. de V. Inventário exploratório em áreas produtoras de carvão vegetal e de cascas de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan no Cariri Ocidental da Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 230.

BARBOSA, J. B. F.; NOGUEIRA, A. C. Germinação e vigor de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 183-184.

BARBOSA, J. M. Germinação de sementes de sete essências nativas**. Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p.322-327, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

BARBOSA, J. M. Recomendações de substratos ideais para germinação de sementes de oito espécies nativas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1983, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1983. v. 2, p. 427-431.

BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B. de. Maturidade fisiológica de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. através de avaliação de diferentes métodos e indicadores da maturação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2.000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 149.

BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B.; SANTOS, S. R. G. dos. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p.665-674, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

BARBOSA, J. M.; AZEVEDO, G. F. de O.; SANTOS JÚNIOR, N. A. dos. Efeito da secagem e do armazenamento de frutos de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre a qualidade das sementes. **Revista Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 23, p. 14-18, 1998.

BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M. Avaliação dos substratos, temperaturas de germinação e potencial de armazenamento de sementes de três frutíferas silvestres. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, p. 152-160, 1985.

BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M.; SADER, R. Germinação de sementes de *Cariniana excelsa* Casar, considerando os efeitos causados pelo substrato, temperatura e armazenamento. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 12, p. 5-12, 1987.

BARBOSA, J. M.; GARCIA, S. R. S.; SILVA, T. S. Efeito da periodicidade de colheita sobre a maturação de

sementes de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 42.

BARBOSA, J. M.; PINHO, R. A.; BARBOSA, L. M.; SILVA, T. S. da; SANTOS, M. R. O. Efeitos de diferentes substratos, temperaturas e período de armazenamento sobre a germinação de sementes de *Genipa americana*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 328.

BARBOSA, J. M.; PISCIOTTANO, W. A.; SANTOS, M. R. O. Germinação de sementes de *Luehea divaricata* Mart. para fins de padronização de substratos e temperaturas em análises de sementes florestais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 463.

BARBOSA, J. M.; SANTOS, M. R. O.; AZEVEDO, G. F. de O.; BARBOSA, L. M. Efeito da secagem de frutos de *Sebastiania commersoniana* (Baill) Smith & Downs sobre a qualidade das sementes. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1997. p. 69.

BARBOSA, L. M.; ASPERTI, L. M.; BARBOSA, K. C.; CHITOLINA FILHO, R. Avaliação do desempenho de *Trema micrantha* como espécie pioneira em 6 modelos de repovoamento vegetal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 309.

BARBOSA, L. M.; ASPERTI, L. M.; GIUDICE NETO, J. D.; GENOVESI, V.; SORREANO, M. C. M. Utilização de diferentes substratos na produção de mudas de *Croton floribundus* Spreng. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 105.

BARBOSA, L. M.; GISLER, C. V. T.; ASPERTI, L. M. Desenvolvimento inicial de oito espécies vegetais.

In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 437-445.

BARBOSA, M. C. de A. Alguns aspectos morfológicos da folha de *Amburana cearensis* (Fr. All.) A.C. Smith, ocorrente em áreas de agreste e caatinga do nordeste. **Brasil Florestal**, Brasília, n. 53, p. 43-46, 1983.

BARBOSA, O.; BAITELLO, J. B.; MAINIERI, C.; MONTAGNA, R. G.; NEGREIROS, O. C. de Identificação e fenologia de espécies arbóreas da Serra da Cantareira (São Paulo). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 11/12, p. 1-86, 1977/1978.

BARKLEY, F. A. Anacardiaceae: Rhoideae: Astronium. **Phytologia**, New York, v. 16, n. 2, p. 107-152, 1968.

BARKLEY, F. A. A study of *Schinus* L. **Lilloa**, n. 28, p. 5-110, 1957.

BARNEBY, R. C. **Sensitivae censitae**: a description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the new world. Bronx: The New York Botanical Garden, 1991. 835 p. (Memoirs of the New York Botanical Garden, 65).

BARRICHELO, L. E. G.; BRITO, J. O. Celulose sulfato branqueada de bracatinga. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 12, n. 49, p. 45-50, 1982.

BARRICHELO, L. E. G.; FOELKEL, C. E. B. Utilização de madeiras de essências florestais nativas na obtenção de celulose: bracatinga (*Mimosa bracatinga*), embaúba (*Cecropia* sp.), caixeta (*Tabebuia cassinoides*) e boleira (*Joannesia princeps*). **Ipef**, Piracicaba, n. 10, p. 43-56, 1975.

BARROS, C. F.; CALLADO, C. H. (Org.). **Madeira da Mata Atlântica**: anatomia do lenho de espécies ocorrentes nos remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro – Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. v. 1.

BARROS, D. P. Ensaio de espaçamento inicial para a "aroeira". **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 39-41, 1970.

BARROS, F. de. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 48 – Lecythidaceae. **Hoehnea**, São Paulo, n. 9, p. 81, 1981.

BARROS, M. A. G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal,** Brasília, v. 12, n. 50, p. 35-45, 1982.

BARROS, M. B. de. **Apicultura**. Rio de Janeiro: Instituto de Zootecnia, 1960. 245 p. (Instituto de Zootecnia. Série Monografias, 3).

BARROS, N. F. de.; BRANDI, R. M. Influência de três espécies florestais sobre a fertilidade de solo de pastagem em Viçosa, MG. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p. 24-29, 1975.

BARROS, P. E. L.; PASSOS, C. A. M.; GONÇALVES, M .R.; PERES FILHO, O Avaliação de mudas de tachi-branco (*Sclerolobium paniculatum* var. *rubiginosum*) em diferentes recipientes, substratos e níveis de luminosidade. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 25-27.

BARROSO, G. M. Leguminosas da Guanabara. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 109-178, 1962/1965.

BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F. Excursão botânica ao Parque Nacional de Sete Cidades, PI. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 53, p. 241-268, 1980.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes**: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 443 p.

BASTOS, A. de M. As madeiras do Pará. **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 157-182, 1946.

BASTOS, A. R. O gênero *Ilex* Linnaeus no Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE

BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 108.

BASTOS, E.; BRANDÃO, M.; FERREIRA, J. A. Inventário da flora apícola do Município de Bom Jesus do Amparo, Minas Gerais – II. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 4, p. 21-31, out. 1993.

BASTOS, H. M. Contribuição para o conhecimento dendrológico das espécies do gênero *Centrolobium*. **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 125-186, 1952.

BATISTA, T. G.; LIMA, P. A.; GONÇALVES, R. S. L.; OLIVEIRA, E. F. M. de. Levantamento do potencial florístico na Chapada do Araripe para a produção de mel. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 191.

BAWA, K. S.; BULLOCK, D. R.; PERRY, D. R.; COVILLE, R. E.; GRAYUM, M. H. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II. Pollination systems. **American Journal Botany**, Bronx, v. 72, n. 3, p. 346-356, 1985.

BEARD, J. S. A silvicultural technique in Trinidad for the rehabilitation of degraded forest. **Caribbean Forester**, Rio Piedras, v. 6, n. 1, p. 1-18, 1944/1945.

BECKER, V. O. Insetos que danificam o cedro – *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Floresta**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 69-74, 1970.

BELTRATI, C. M.; ALVES JUNIOR, V. V.; PAGANO, S. N. Estudo morfo-anatômico das sementes e das plântulas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 4, p. 499-506, 1985.

BELTRATI, C. M.; PAOLI, A. A. S.; TIMONI, J. L. Morfologia e anatomia das sementes de *Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze e de *C. estrellensis* (Raddi) O. Ktze. (Lecythidaceae). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 293-300, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

BEMERGUI, F. A. S. **Relação hipsométrica e relação entre altura total e altura comercial, na floresta tropical do Centro Florestal Herrera, Iquitos – Peru**. 1980. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BENETTON, M. E.; SANTOS, S. S.; MALDONADO, W. T. P. V.; SCHEUNEMANN, H. **A caxeta no Vale do Ribeira (SP)**: estudo sócio-econômico da população vinculada à extração e ao desdobro da caxeta. São Paulo: USP: Secretaria Meio Ambiente, 1991. 120 p.

BENITEZ RAMOS, R. F.; MONTESINOS LAGOS, J. L. **Catalogo de ciem especies forestales de Honduras**: distribución, propriedades y usos. Siguatepeque: Escuela Nacional de Ciencias Forestales, 1988. 200 p.

BERG, C.C. *Cecropia* (Cecropiaceae) no Brasil, ao sul da Bacia Amazônica. **Albertoa**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 16, p. 213-223, 1996.

BERG, M. E. V. D. Formas atuais e potenciais de aproveitamento das espécies nativas e exóticas do Pantanal Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1984, Corumbá. **Anais** ... Brasília: Embrapa-DDT, 1986. p. 131-136. (Embrapa-CPAP. Documentos, 5).

BERG, M. E. V. D.; SILVA, M. H. L. da. Contribuição ao conhecimento da flora medicinal do Maranhão. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais**. Brasília: Embrapa, 1986. v. 2, p. 119-125.

BERNARDO, A. L. Programa de recuperação de mata ciliar de mananciais da Bacia Do Alto Paraopeba – Mannesmann Mineração Ltda: resultados preliminares. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 454-461.

BERTONI, J. E. de A.; STUBBLEBINE, W. H.; MARTINS, F. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. Nota prévia: comparação fitossociológica das principais espécies da floresta de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 563-571, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

BERTONI, J. E. de A.; TOLEDO FILHO, D. V. de; LEITÃO FILHO, H. de F.; MARTINS, F. R. Contribuição ao conhecimento da flora arbórea-arbustiva do Cerrado da Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 200.

BIANCHETTI, A. **Métodos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981. 18 p. (Embrapa-URPFCS. Circular Técnica, 4).

BIANCHETTI, A.; MARTINS, E. G.; FOWLER, J. A. P. **Condições favoráveis de armazenamento e de embalagem na viabilidade da semente de pessegueiro-bravo, *Prunus brasiliensis***. Colombo: Embrapa-CNPF, 1991. 5 p. Mimeografado.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Efeito da temperatura de secagem sobre o poder germinativo de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 2, p. 27-35, 1981.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Escarificação ácida associada a estratificação em areia úmida para uniformizar e acelerar a germinação de sementes de canela-guaicá (*Ocotea puberula* Nees) em

laboratório. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 181-182, 1983. Edição de Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vellozo) Blake. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 3, p. 69-76, 1981.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert: resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 3, p. 87-95, 1981.

BICUDO, L. P. B. Essências indicadas para margem de represa com piscicultura. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p. 27-28, 1973.

BIELLA, L. C. Gênero: *Cariniana* – Jequitibá. **Engenharia Florestal**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 10-20, 1978.

BIGARELLA, J. J. Aspectos florísticos. In: BIGARELLA, J. J. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. Curitiba: SEPL-Adea, 1978. p. 57-59.

BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J.; COICEV, L.; GUIMARÃES, F. L. C.; MALUF, A. M. Germinação de sementes de *Cedrela fissilis* Vell. e *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze: efeito de luz e temperatura. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 255.

BILONI, J. S. Notas preliminares a una revision de las cunoniáceas argentinas. **Boletin de la Sociedad Argentina de Botanica**, Buenos Aires, v. 10, n. 4, p. 292-301, 1965.

BIONDI, D. **Diagnóstico da arborização de ruas da cidade do Recife**. 1985. 167 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BIRUEL, R. P.; PAULA, R. C. de; AGUIAR, I. B. Composição química de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* Benth.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000, p. 49.

BITTENCOURT, N.; SEMIR, J. Sistemas reprodutivos de Bignoniaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 154.

BIZERRIL, M. X. A. O estudo da frugivoria e da dispersão de sementes: qual a sua importância e o que investigar? **Universitas Biociências**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 69-80, 2000.

BLACKWELL JUNIOR, W. H.; DODSON, C. H. Anacardiaceae. Flora of Panama. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 54, p. 351-379, 1968.

BLANCANEAUX, P. (Ed.). **Interações ambientais no Cerrado**. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 339 p.

BLOOMFIELD, V. K.; OLIVEIRA, R. T. de.; COSTA, S. R. da.; EULER, A. M. C.; CARVALHO, L. M. de; CRUZ, F. F.; MARCONDES, N.; MAGALHÃES, L. M. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Levantamento florístico preliminar do componente arbóreo de fragmentos de floresta secundária da região serrana em Paty do Alferes, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 395.

BLOOOMFIELD, V. K.; SANTANA, C. A. de A.; CARVALHO, L. M. de; DÁVILA, N. S. G.; OLIVEIRA, R. T. de; MAGALHÃES, L. M. S. Estrutura de um fragmento de floresta secundária de encosta em Seropédica, RJ. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997a. p. 303-309.

BLOOOMFIELD, V. K.; SANTANA, C. A. de A.; SANTOS, M. C. dos; DÁVILA, N. S. G.; MARCONDES, N.; CRUZ, F.; MAGALHÃES, L. M. S. Levantamento florístico preliminar de florestas secundárias de encosta em Paty do Alferes, RJ. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997b. p. 297-302.

BOBROWIEC, P. E.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA, P. E. Biologia reprodutiva de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Langenheim (Leguminosae-Caesalpinoidea) em Uberlândia, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 154.

BOÇON, R. **Análise das relações ecológicas entre o grimpeirinho, *Leptasthenura sectaria* e o pinheiro, *Araucaria angustifolia***. 1995. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BOELCKE, O. Estudio morfológico de las semillas de leguminosas *Mimosoideae* y *Caesalpinioideae* de interés agronómico en la Argentina. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 7, n. 2, p. 300-301, 1946.

BOHNER, J. A. Louro: uma boa opção para reflorestamento. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 54-56, 1993.

BOITEAUX, H. **Madeiras de construção de Santa Catarina**. Florianópolis: IBGE, 1947. 108 p. (IBGE. Publicação, 27).

BOLFONI, D.; GALVÃO, F.; DURLO, M.A. Influência da profundidade do lençol freático no crescimento de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p. 104-112.

BOM, R. P.; COELHO, V. C. M.; FERREIRA, R. Experiências da Empresa Giacomet-Marodin na aplicação de sistemas agrossilviculturais. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1994. p. 33-45. (Embrapa-CNPF. Documentos, 26).

BONDAR, G. Broca de pessegueiros e ameixeiras. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, v. 6, n. 6, p. 51-52, 1946.

BONETTI, R.; OLIVEIRA, L. A.; MAGALHÃES, F. M. M. População de *Rhizobium* spp. e ocorrência de micorriza V.A. em cultivos de essências florestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 137-142, 1984.

BONONI, V. L. R.; GRANDI, R. A. P.; LOPES, S. A. R.; RODRIGUES, E.; FONSECA, M. P. Micorrizas vesículo-arbusculares em *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 87-93, 1990.

BORGES, E. E. de L. e; BORGES, C. G. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. proveniente de frutos com diferentes graus de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 1, n. 3, p. 45-47, 1979.

BORGES, E. E. de L. e; BORGES, R. de C. G.; TELES, F. F. F. Avaliação da maturação e dormência de sementes de orelha-de-negro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 29-32, 1980.

BORGES, E. E. de L. e; BORGES, R. de C. G.; CÂNDIDO, J. F.; GOMES, J. M. Comparação de métodos de quebra de dormência de sementes de copaíba. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 4., n. 1, p. 9-12, 1982.

BORGES, E. E. de L. e; SILVA, R. F. da; BORGES, R. de C. G. Estudo da germinação de sementes de pinheiro brasileiro: 1. embrião. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1987, Gramado. **Resumos**... Brasília: Abrates, 1987. p. 134.

BORGES, J. D. Entomofauna do pinheiro-do-paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 201-206, 1990.

BORTOLUZZI, R. L. da C.; CARVALHO-OKANO, R. M. de; GARCIA, F. C. P. A subfamília Caesalpinioideae (Leguminosae) na região central do Parque Estadual do Rio Doce, Marliéria, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 265.

BORTOLUZZI, R. L. da C.; CARVALHO-OKANO, R. M. de; GARCIA, F. C. P.; TOZZI, A. M. G. de A. Papilionoideae (Leguminosae) arbóreas na Região Central do Parque Estadual do Rio Doce, MG – Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 231.

BOTEZELLI, L. **Estudo do armazenamento de sementes de quatro procedências de baru, *Dipteryx alata* Vogel**. 1998. 115 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras – Lavras, MG.

BOTOSSO, P. C. **Anatomia e aspectos filogenéticos do xilema secundário de 10 espécies de *Annonaceae* do Estado de Santa Catarina**. 1982. 263 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR – Brasil.

BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. Conservação de sementes de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.). **Bragantia**, Campinas, n. 37, p. LXV-LXXI, 1978.

BOVI, M. L. A.; GODOY JÚNIOR, G.; SÔES, L. A.; MORI, E. E. M. **Subsídios para o sistema de manejo auto-sustentado do palmiteiro**. Campinas: IAC, 1990. 25 p. (IAC. Boletim Técnico, 137).

BOVI, M. L. A.; SÕES, L. A.; CARDOSO, M.; CIONE, J. Densidade de plantio de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) em regime de sombreamento definitivo. **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 71, 1986. Edição de Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

BRACK, P.; BUENO, R. M.; FALKENBERG, D. B.; PAIVA, M. R. C.; SOBRAL, M.; STEHMANN, J. R. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul – Brasil. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 69-94, 1985.

BRACK, W.; WEIK, J. **Bosque nativo del Paraguay**: riqueza subestimada. Asuncion: Proyecto Planificación del uso de la Tierra, 1993. 327 p.

BRAGA, P. I. S.; SILVA, L. V. C.; ALVAREZ REREIRA, M. C. Florística e estrutura da floresta atlântica, visando a seleção de espécies de leguminosas florestais potenciais na recomposição de áreas degradadas. In: INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (Belo Horizonte, MG). **Identificação e seleção de leguminosas arbóreas com potencialidade para recomposição de áreas degradadas**: 3º relatório técnico-científico. Belo Horizonte, MG, 1994.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1960. 540 p.

BRAGAGNOLO, N.; PAN, W.; KLOSOVSKI FILHO, L. **Manual técnico de erva-mate**. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura, 1980. 40 p.

BRANDÃO, M. Caracterização geomorfológica, climática, florística e faunística da Serra do Curral em Belo Horizonte, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 13-38, 1992.

BRANDÃO, M. Cobertura vegetal do Alto Paranaiba: microrregiões 171, 172 e 179: dados preliminares. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 4, p. 53-58, 1995.

BRANDÃO, M. Cobertura vegetal do Município de Coronel Pacheco, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 74-89, 1995b.

BRANDÃO, M. O gênero *Erythrina* L. no PAMG — Herbário da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 20-25, 1993.

BRANDÃO, M. Plantas medicamentosas do cerrado mineiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 15-20, 1991.

BRANDÃO, M.; ARAÚJO, M. G. Cobertura vegetal do Município de Belo Horizonte, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 5-12, 1992.

BRANDÃO, M.; ARAÚJO, M. G. Resultados parciais dos levantamentos físico e botânico da Reserva Biológica de Santa Rita, Santa Rita do Sapucaí, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 4, n. 3, p. 8-20, 1994.

BRANDÃO, M.; BASTOS, E. M.; SILVEIRA, F. R. C. Inventário da flora apícola do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, p. 24-33, 1993a.

BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H. Reserva Biológica Municipal de Santa Rita do Sapucaí, MG: II. composição florística. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 5-16, 1995.

BRANDÃO, M.; FERREIRA, P. B. D. Flora apícola do Cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 5-7, 1991.

BRANDÃO, M.; FERREIRA, F. B. D.; NAIME, U. J. Cobertura vegetal do Município de Curvelo, MG: formações vegetais e composição florística. **Daphne**, Belo Horizonte, v.4, n.3, p.23-41, jul. 1994.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L. Elementos arbóreos ocorrentes no domínio da caatinga, no Estado de Minas Gerais e seus empregos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 181, p. 34-42, 1994.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L. Espécies arbóreas padronizadoras do cerrado mineiro e sua distribuição no Estado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 5-11, 1992.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.; ARAUJO, M. G.; LACA-BUENDIA, J. P. Município de Diamantina, MG: I. cobertura vegetal e composição florística de suas formações. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 4, p. 28-52, 1995a.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.; KLEIN, V. L. G.; CUNHA, L. H. de S. Cobertura vegetal do Distrito de Macuco, Município de São Domingos de Prata, MG. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 135-149, 1989. Edição de Anais do 39º Congresso Nacional de Botânica, Belém, PA, 1988.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.; LACA-BUENDIA, J. P.; MACEDO, J. F. de.; CUNHA, L. H. de S.

Contribuição para o conhecimento da cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Serra de Itabirito) – III. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 39-41, 1991.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L. Mais uma contribuição para o conhecimento da cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Serra da Piedade) – II. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 26-43, 1990.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P. Composição florística: freqüência, abundância, importância relativa e quociente de similaridade em áreas de cerradão (floresta esclerófila) nos Municípios de Iturama e Capinópolis, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 4, n. 4, p. 61-65, 1994.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P. O gênero *Luehea* Willd (Tiliaceae) no Estado de Minas Gerais. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, p. 38-45, 1993.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; ARAÚJO, M. G.; FERREIRA, F. B. D. Município de Uberaba, MG: cobertura vegetal e composição florística. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 19-39, 1995b.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; ARAUJO, M. G.; NAIME, U. J. Cobertura vegetal da Serra de Canabrava, Município de Sacramento, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 49-67, 1995c.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; GAVILANES, M. L. Cobertura vegetal da Serra de Caldas, Município de Caldas, MG: dados preliminares. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, p. 8-20, 1993b.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; SATURNINO, H. M.; GAVILANES, M. L.; ARAÚJO, M. G. de.; FERREIRA, F. B. D. Cobertura vegetal do Município de Montes Claros, MG: formações vegetais e sua composição florística. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 4, p. 46-68, 1993c.

BRANDÃO, M.; MAGALHÃES, G. M. Cobertura vegetal da Microrregião São-franciscana de Januária. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 19-26, 1991.

BRANDÃO, M.; SILVA FILHO, P. V. da. Informações preliminares sobre a cobertura vegetal do Município de Barão de Cocais, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 9-13, 1993.

BRANDÃO, M.; SILVA FILHO, P. V. da. Município de Barão de Cocais, MG, formações florestais e suas implicações florísticas. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 4, n. 4, p. 42-53, 1994.

BRASIL. Portaria nº. 06-N, de 15 de janeiro de 1992. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 23 jan. 1992. p. 870-872.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas (1961-1990)**. Brasília, 1992. 84 p.

BRASIL. SUDENE. **Zoneamento ecológico-florestal do Estado de Sergipe**. Aracaju: Sudene: Condese, 1976. 108 p.

BRAZ FILHO, R.; GOTTLIEB, O. R. The flavones of *Apuleia leiocarpa*. **Phytochemistry**, Elmsford, v. 10, n. 10, p. 2433-2450, 1971.

BRENA, D. A.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Equações de volume dos galhos em espécies nativas na região de São Sepé, RS. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. v. 2, p. 827-834.

BRESOLIN, A. Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. **Ínsula**, Florianópolis, n. 10, p. 1-54, 1979.

BRESSAN-SMITH, R.; SILVA, E. A. M.; ALVIM, P. de T.; MAESTRI, M. Periodicidade do crescimento do tronco em cinco espécies no sul da Bahia, Brasil. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 9, n. 3, p. 99-106, 1997.

BRINA, A. E. **Aspectos da dinâmica da vegetação associada a afloramentos calcários na APA Carste de Lagoa Santa, MG**. 1998. 105 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BRINA, A. E.; LEMOS FILHO, J. P. de. Estudo da fenologia de espécies presentes em matas associadas a afloramentos calcários no planalto de Lagoa Santa, MG, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 304.

BUCH, C.; LIMA, J. H. M. Morototó no reflorestamento do norte e nordeste brasileiro. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 2., 1973, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fiep, 1974. p. 86-87.

BUCKERIDGE, M. S.; DIETRICH, S. M. C. Galactomannans from brazilian legume seeds. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 13, p. 109-112, 1990.

BUCKERIDGE, M. S.; PANEGASSI, V. R.; ROCHA, D. C.; DIETRICH, S. M. C. Seed galactomannan in the classification and evolution of the Leguminosae. **Phytochemistry**, Elmsford, v. 38, n. 4, p. 871-875, 1995.

BUDOWSKI, A. The distribuction of tropical american rain forest species in the light of successional progresses. **Turrialba**, San Jose, v. 15, p. 40-42, 1965.

BUENO, A.; TADAY, J. A.; MÜLLER, N. T. G. Efeito do hormônio vegetal composto maxvigor nas estacas de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 111.

BUENO, E. **Náufragos, traficantes e degredados**: as primeiras expedições ao Brasil 1500-1531. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998. 200 p. (Coleção Terra Brasilis, 2).

BUENO, F. S. **Dicionário tupi-guarani português**. 5. ed. São Paulo: Brasilivros, 1986. 629 p.

BUENO, J. Regeneracion natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. K.. **Anales Cientificos**, Lima, v. 3, n. 3, p. 278-299, 1965.

BUENO, O. L.; LEONHARDT, C. Sobre a ocorrência de dois gêneros de Verbenaceae (*Citharexylum* e *Verbenoxylum*) no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 278-279.

BUENO, O. L.; NEVES, M. T. M. B. das; OLIVEIRA, M. de L. A. A. de; RAMOS, R. L. D.; STREHL, T. Florística em áreas da margem direita do Baixo Jacuí, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 101-121, 1987.

BÜNDCHEN, M.; ALQUINI, Y. Respostas estruturais de *Araucaria angustifolia* (Berto.) Kuntze (Araucariaceae) em uma área urbana com alto tráfego de veículos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 71.

BURGER, L. M. **Estudo anatômico do xilema secundário de sete espécies nativas do gênero Dalbergia, eguminosae – Faboideae**. 1979. 191 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR – Brasil.

BURKART, A. El "maricá", interessante leguminosa cultivada en Corrientes para formar cercos vivos. **Revista Argentina de Agronomia,** Buenos Aires, v. 4, p. 69-71, 1937.

BURKART, A. **Leguminosas mimosoideas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. 299 p.

BUSTAMANTE, I. L. F. Notas sobre algumas madeiras úteis do sul de Minas Gerais. **Revista Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. único, p. 7-16, 24, 1948.

CABRERA, A. L.; KLEIN, R. M. **Compostas**: Tribo: Mutisieae. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. 124 p.

CABRERA, A. L.; KLEIN, R. M. **Compostas**: 3. Tribo: Vernoniae. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. p. 227-408.

CALDEIRA, M. V. W.; RONDON NETO, R. M.; WATZLAWICK, L. F. Florística e estrutura de um fragmento de floresta ombrófila mista, situada em São Marcos, RS – Brasil. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL DO CONE-SUL, 1999, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p. 319-327.

CALDEIRA, M. V. W.; SILVA, E. M. R. da; FRANCO, A. A.; ZANON, M. L. B. Efeito de fungos micorrízicos arbusculares no desenvolvimento de duas leguminosas arbóreas. **Floresta**, Curitiba, v. 26, n. 1/2, p. 73-79, 1998.

CALDEIRA, M. V. W.; CHITOLINA, P. C.; SELLE, G. L.; OLIVEIRA, O. dos S.; WATZLAWICK, L. F. Efeito de diferentes níveis de sombreamento no palmiteiro em viveiro. **Agropecuário Catarinense**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 36-37, 1996.

CAMARGO, A. F.; BUENO, J. B. T.; ROSADO, S. C. S. Tratamentos pré-germinativos de sementes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Caesalpinoideae). In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988b. p. 669-678.

CAMARGO, A. F.; OLIVEIRA, E. de; ROSADO, S. C. S. Micorrizas vesicular-arbusculares em óleo-copaíba (*Copaifera langsdorffii*). In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988a. p. 657-668.

CAMARGO, P. F. de A.; CAVASSAN, O. Levantamento fitossociológico de um remanescente de floresta estacional semidecidual submontana, no Município de Agudos, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 231.

CAMARGO, P. N. de; MARINIS, G. de. Levantamento florístico da Região de São José do Rio Preto: 1ª contribuição. **Anais da Esalq**, Piracicaba, v. 23, p. 165-185, 1966.

CAMPELO, A. B. **Caracterização e especificidade de *Rhizobium* spp. de leguminosas florestais**. 1976. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.

CAMPELO, C. R. Contribuição ao estudo das plantas medicinais no Estado de Alagoas V. **Acta Amazonica. Suplemento**, Manaus, v. 18, n. 1/2, p. 305-312, 1988.

CAMPELO, C. R. Plantas medicinais de Pernambuco. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 60-66.

CAMPELO, C. R.; RAMALHO, R. de. Contribuição ao estudo das plantas medicinais no Estado de Alagoas. VII. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 67-72, 1989. Edição de Anais do 39º Congresso Nacional de Botânica, Belém, PA, 1988.

CAMPELLO, F. C. B.; LEAL JÚNIOR, G.; SILVA, J. A. da; CAMPELLO, R. C. B. **Avaliação dos recursos florestais da Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe**. Crato: Ministério do Meio Ambiente, 2000. 49 p.

CAMPOS, J. C. de; LANDGRAF, P. R. C. Análise da cobertura florestal das bacias hidrográficas dos rios Cabo Verde e Machado, no sul de Minas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 111-117, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

CAMPOS, M. D.; VAZ, A. S. da F. Flórula do entorno do Jardim Botânico do Rio de Janeiro – Leguminosae Caesalpinioideae Benth. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 91.

CÂNDIDO, J. F. **Ensaios e observações com sementes de espécies florestais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 43 p. (SIF. Documentos, 4).

CÂNDIDO, J. F.; GOMES, J. M. **Cultura da cutieira**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 8 p. (UFV. Boletim de Extensão, 8).

CAPELANES, T. M. C. Tecnologia de sementes florestais na Companhia Energética de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 49-57.

CAPRARA, A. C. Caracterização física, química e anatômica e qualidade da madeira de casca-de-arroz (*Miconia cinnamomifolia* Mart. ex DC Naud.). In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p. 583-594.

CAPRARA, A. C.; VENTORIM, N. Estudo dendrológico e fenólogico da mata seca secundária do Ministério da Agricultura em Lavras-MG. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais.** Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p. 253-267.

CARAUTA, J. P. P. Índice das espécies de Ulmaceae do Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 39, p. 99-224, 1974.

CARAUTA, J. P. P. Moraceae da Reserva Florestal Estadual da Vista Chinesa, Rio de Janeiro. **Albertoa,** Rio de Janeiro, v. 3, n. 19, p. 193-222, 1993.

CARAUTA, J. P. P. Moráceas do Estado do Rio de Janeiro. **Albertoa**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p. 145-194, 1996.

CARAUTA, J. P. P.; FRIGOLETTO, M. F.; ROMERO, S. H. F.; PEDROSA, D. de S. Floresta da Cicuta, a mais notável de todo o Vale do Rio Paraíba do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás: Sociedade Botânica do Brasil, 1991. p. 359.

CARAUTA, J. P. P.; ROCHA, E. de S. F. da. Conservação da flora no trecho fluminense da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Albertoa**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 11, p. 86-136, 1988.

CARAUTA, J. P. P.; Széchy, M. T. M.; Rizzini, C. T.; Almeida, E. C. De; Santos, A. A. Dos; Rosa, M. M. T. Da; Lima, H. C. De; Lima, H. A. De; Brito, A. L. V. T. De. Vegetação De Bom Jesus Do Itabapoana, Rj: Observações Preliminares E Propostas Conservacionistas. **Albertoa,** Rio De Janeiro, V. 1, N. 15, P. 169-181, 1989.

CARLOS, V. M. **Estudo das características de crescimento e da estrutura da madeira do ipê-felpudo (*Zeyhera tuberculosa* Vell. Bur)**. Piracicaba: Esalq, DCF, 1988. 26 p.

CARMELIO-GUERREIRO, S. M. ; PAOLI, A. A. S. Caracterização morfológica do fruto, semente e plântula de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Informativo Abrates**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 152, 1995.

CARMELLO-GUERREIRO, S. M.; PAOLI, A. A. A. Estrutura do pericarpo de *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem. (Anacardiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 53.

CARMO, A. J. do. Moda do tereré anima produtor de erva-mate. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 21 fev. 1996. Suplemento Agricola, p. 10-11.

CARNEIRO, R. M.; ALMEIDA JUNIOR, A. R. de; KAGEYAMA, P. Y.; DIAS, I. S. **Importância da dormência das sementes na regeneração da bracatinga – *Mimosa scabrella* Benth**. Piracicaba: Ipef, 1982. 10 p. (Ipef. Circular Técnica, 149).

CARPANEZZI, A. A. **Banco de sementes e deposição de folhedo e seus nutrientes em povoamentos de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) na Região Metropolitana de Curitiba, PR**. 1997. 170 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CARPANEZZI, A. A. Ecologia aplicada ao planejamento de plantações de espécies madeireiras nativas. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL: o ambiente da floresta., 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Cepef, 1996. p. 13-20.

CARPANEZZI, A. A. Pesquisas da URPFCS-EMBRAPA sobre espécies brasileiras. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 928-933, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. Cultivo da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) no Brasil e prioridades para o seu aperfeiçoamento. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2, p. 640-655.

CARPANEZZI, A. A.; COSTA, L. G. da S.; KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. de A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 216-221, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

CARPANEZZI, A. A.; IVANCHECHEN, S. L.; LISBÃO JUNIOR, L. **Deposição de matéria orgânica e nutrientes por bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1984. 3 p. (Embrapa-URPFCS. Pesquisa em Andamento, s/n).

CARPANEZZI, A. A.; MARQUES, L. C. T.; KANASHIRO, M. **Aspectos ecológicos e silviculturais de taxi-branco-da-terra-firme –** *Sclerolobium paniculatum*. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1983. 10 p. (Embrapa-URPFCS. Circular écnica, 8).

CARPANEZZI, A. A.; PAGANO, S. N.; BAGGIO, A. J. Banco de sementes de bracatinga em povoamentos do sistema agroflorestal tradicional de cultivo. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 35, p. 3-19, 1997.

CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, F. R.; SOUZA, V. A. de. **Informações sobre a estaquia do salseiro (*Salix humboldtiana* Willd.).** Colombo: Embrapa Florestas, 1999. 15 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 33).

CARPANEZZI, O. T. B. **Produtividades florestal e agrícola em sistemas de cultivo da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) em Bocaiúva do Sul, região metropolitana**. 1994. 77 f. Tese (Mestrado) – Esalq, Piracicaba.

CARVALHAES, M. A. Levantamento florístico em florestas de caixeta em Iguape, São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 402.

CARVALHO, A. L. de. Contribuição ao estudo da biologia na Estação Florestal dos Pardos. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 208-222, 1950.

CARVALHO, A. M. V. de. Os jacarandás da Bahia. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 2, n. 1, p. 1-10, 1990.

CARVALHO, C. A. L. de; MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L., no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 333-338, 1999. Suplemento.

CARVALHO, D. A. de. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 1, p. 97-122, 1992.

CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A. Flora arbustivo-arbórea de mata ripária do médio Rio Grande (Conquista, Estado de Minas Gerais). **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 48-68, 1996.

CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A. Florística e fitossociologia da vegetação arbóreo-arbustiva de floresta ripária decídua do baixo Paranaíba (Santa Vitória, Minas Gerais). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 311-320, 1999.

CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea das matas ciliares do Alto Rio Grande, MG. 1 – Mata de Macaia (Bom Sucesso). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 274-282, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea de uma floresta ripária no Alto Rio Grande em Bom Sucesso, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 231-245, 1995.

CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A.; CURI, N. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do Reservatório da Usina Hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mato Dentro, MG). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 37-55, 2000.

CARVALHO, J. E. U. de; FIGUEIRÊDO, F. J. C. **Biometria e métodos para superação da dormência de sementes de taxi-branco, *Sclerolobium paniculatum* Vogel**. Belém: Embrapa-Cpatu, 1991. 18 p. (Embrapa-Cpatu. Boletim de Pesquisa, 114).

CARVALHO, K. C .B.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico do Parque Pedra Furada, Município de Venturosa, PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 240-241.

CARVALHO, M. M.; SOUZA FILHO, J. F.; GRAZIANO, T. T.; AGUIAR, I. B. Maturação fisiológica de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 23-28, 1980.

CARVALHO, P. E. R. **Algumas características ecológicas e silviculturais de quatro espécies florestais no Estado do Paraná**. 1978. 170 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CARVALHO, P. E .R. Comparação de espécies nativas em linhas de capoeira, na região de Irati, PR: resultados aos sete anos. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 5, p. 53-68, 1982.

CARVALHO, P. E. R. Competição entre espécies florestais nativas em Irati-PR, cinco anos após o plantio. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 2, p. 41-45, 1981.

CARVALHO, P. E. R. Composição e crescimento de bracatinga em povoamento natural. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4.; Bracatinga uma alternativa para reflorestamento", 1981, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1983. p. 67-75. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 5).

CARVALHO, P. E. R. **Influência da intensidade luminosa e do substrato no crescimento, no conteúdo de clorofila e na fotossíntese de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. subsp. *canjerana, Calophyllum brasiliense* Camb. e *entrolobium robustum* (Vell.) Mart. ex Benth., na fase juvenil**. 1996. 157 f. Curitiba: Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

CARVALHO, P. E. R. **Levantamento florístico da região de Irati-PR**: 1a aproximação. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1980. 44 p. (Embrapa-URPFCS. Circular Técnica, 3).

CARVALHO, P. E. R. Louro-pardo. **Boletim de Pesquisa Florestal,** Curitiba, n. 17, p. 63-66, 1988.

CARVALHO, P. E. R. Métodos de regeneração artificial de espécies nativas. In: INOUE, M. T.; REICHMANN NETO, F.; CARVALHO, P. E. R.; TORRES, M. A. V. **A silvicultura de espécies nativas**. Curitiba: Fupef, 1983. p. 28-43.

CARVALHO, P. E. R. *Mimosa flocculosa* Burkart, espécie para revegetação e usos múltiplos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 40., 1989, Cuiabá. **Resumos**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 1989. p. 411.

CARVALHO, P. E. R. *Mimosa scabrella* Bentham var. *aspericarpa* (Hoehne) Burkart. In: CARVALHO, P. E. R. **spécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: Embrapa-CNPF; Brasília: Embrapa-SPI, 1994. p. 344-347.

CARVALHO, P. E. R. Pinheiro: reflorestar para preservar. **Paraná Florestal**, Curitiba, v. 2, n. 6, p. 22, 1985.

CARVALHO, P. E. R. Potencialidade e restrições da regeneração artificial de espécies madeireiras nativas do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p. 292-320.

CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas de espécies nativas por sementes e implantação de povoamentos. In: GALVÃO, A. P. M. (Coord.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 151-174.

CARVALHO, P. E. R. Reflorestamento com espécies arbóreas nativas e exóticas para a apicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. **Polinização, agricultura e biodiversidade**: anais. Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 2000. 1 CD-ROM.

CARVALHO, P. E. R. Resultados experimentais de espécies madeireiras nativas no Estado do Paraná. **Silvicultura em São Paulo, São Paulo**, v. 16 A, pt. 2, p. 747-765, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

CARVALHO, P. E. R. ***Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1989. 6 p. Mimeografado.

CARVALHO, P. E. R. O uso de espécies nativas na arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 8., 1999, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Sbau, 1999. p. 18.

CARVALHO, P. E. R.; CARDOSO, J. **Ensaio de espaçamento para o pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng.) em dois locais do Estado do Paraná**: resultados aos quatro anos. Curitiba: EMBRAPA-CNPF, 1984. 15 p. Mimeografado.

CARVALHO, P. E. R.; CARPANEZZI, A. A. Espécies florestais com associações simbióticas, promissoras ou indicadas para plantio no sul do Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 7.: "Associações biológicas entre espécies florestais e microorganismos para aumento da produtividade econômica dos reflorestamentos", 1982, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1982. p. 7-17. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 12).

CARVALHO, P. E. R.; COSTA, J. M. Comportamento de essências nativas e exóticas em condições de arboreto em quatro locais do Estado do Paraná. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4.: "Bracatinga uma alternativa para reflorestamento", 1981, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1983. p. 161-170. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 5).

CARVALHO, P. E. R.; VIANNA NETO, J. A. A.; DALMAS, I. **Comparação entre essências florestais nativas e exóticas em Quedas do Iguaçu, PR**: resultados preliminares. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1987. 9 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 15).

CARVALHO, R. Revegetalização de uma área degradada pela exploração do xisto pirobetuminoso de fauna autóctone. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p. 408-422.

CARVALHO, R. F. de. Alguns dados fenológicos de 100 espécies florestais, ornamentais e frutíferas, nativas ou introduzidas na Eflex de Saltinho, PE. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 25, p. 42-44, 1976.

CARVALHO, R. F. de. Desenvolvimento de algumas das espécies florestais, nativas e exóticas, plantadas na estação florestal de experimentação de Saltinho. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 11, n. 34, p. 51-56, 1987.

CARVALHO, V. M. de; OLIVEIRA, A. J. B. de; MACHADO, M. de F. P. S. Micropropagação e indução de calos em peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. – Apocynaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 107.

CARVALHO FILHO, A. P.; MARQUES, L. C. T. Seleção de espécies promissoras para atividades de reflorestamento em função das características silviculturais: relatório técnico de avaliação preliminar. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 10, n. 37, p. 72-87, 1979.

CASTANO, F.; QUIROGA, F. Comparacion de modelos de crescimiento en experimentos de adaptacion de especies forestales en primera fase realizados en la cuenca alta del Rio Cauca, zona andina colombiana. In: MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COM ESPECIES DE USO MULTIPLE, 1989, Guatemala. **Actas**. Guatemala: Iufro: Catie, 1989. p. 421-439.

CASTELLANI, E. D.; AGUIAR, I. B.; BANZATTO, D. A. Efeito da escarificação e da temperatura na germinação de sementes de candiúba (*Trema micrantha* (L.) Blume – Ulmaceae), de diferentes estádios de maturação. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 197, 1997.

CASTELLANI, E. D.; AGUIAR, I. B.; DAMIÃO FILHO, C. F. Morfologia dos diásporos e das plântulas de *Trema micrantha* (L.) Blume. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 380.

CASTIGLIONI, J. A. Descripcion botanica, forestal y tecnologica de las principales espécies indigenas de la Argentina. In: COZZO, D. **Arboles forestales, maderas y silvicultura de la Argentina**. Buenos Aires: Acme, 1975. p. 38-60. (Enciclopédia Argentina de Agricultura y Jardineria, 2).

CASTRO, A. A. J. F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí – São Paulo) de amostras de cerrado**. 1994. 520 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CASTRO, A. A. J. F. Vegetação e flora da Estação Ecológica de Uruçuí-Una: resultados preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1984, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 1984. v. 2, p. 251-261.

CASTRO, A. A. J. F.; DEL'ARCO, M. R.; FERNANDES, A. Leguminosas do Estado do Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 27-37.

CASTRO, A. W. V. de; YARED, J. A. G.; ALVES, R. N. B.; SILVA, L. S.; MEIRELLES, S. M. L. B. **Comportamento silvicultural de *Sclerolobium paniculatum* (taxi-branco) no Cerrado amapaense**. Macapá: Embrapa-Uepae Macapá, 1990. 4 p. (Embrapa-Uepae Macapá. Comunicado Técnico, 7).

CASTRO, D. P.; VALERY, P. P. T. Estudos preliminares sobre o valor nutritivo do palmito. **Anais da Faculdade de Farmácia e Odontologia**, São Paulo, n. 12, p. 139-142, 1954.

CASTRO, N. M. C. F.; CASTRO, A. S. F.; CASTRO, A. A. J. F. Plantas da microrregião do sertão de Inhamuns. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 228.

CASTRO JUNIOR, E. de; LEÃO, O. M. da R.; TURETTA, A. P. D.; CRUZ, E. S.; BALESDANT, F. da C.; SENRA, L. C.; COELHO NETTO, A. L. Estudo da colonização espontânea e resultantes hidro-erosivas em cicatrizes de movimento de massa: cicatriz vista do Almirante-Parna Tijucas, RJ. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 259-269.

CATAPAN, M. I. S; NOGUEIRA, A. C. Avaliação do efeito da temperatura e da época de semeadura na germinação de sementes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) – Aquifoliaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 210, 1997.

CATAPAN, M. I. S.; NOGUEIRA, A. C. Avaliação do efeito da época de semeadura e desenvolvimento embrionário na germinação de sementes de *Ilex paraguariensis* St. Hil. – Aquifoliaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 321.

CATHARINO, E. L. M.; CRESTANA, C. S. M.; KAGEYAMA, P. Y. Biologia floral da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 2, p. 525-531, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

CAVALCANTE, C. Ciência comprova poder de cura do ipê-roxo. **Folha do Paraná**, Curitiba, 18 mar. 2001. p. 5.

CAVALCANTE, M. S.; MONTAGNA, R. G.; LOPEZ, G. A. A.; MUCCI, E. S. F. Durabilidade natural de madeiras em contacto com o solo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p.1383-1389, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia III**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1979. 61 p. (Museu Paraense Emílio Goeldi. Publicações Avulsas, 33).

CAVALCANTI, D. C. **Florística e fitossociologia de um remanescente florestal transicional no Município de Guaratinguetá, SP**. 1998. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CAVALCANTI, T. B.; GRAHAM, S. A. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo: Lythraceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 244.

CAVALCANTI, T. B.; GRAHAM, S. A. Flora dos Estados de Goiás e Tocantins, Coleção Rizzo: Lythraceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 246.

CAVALHEIRO, K. O.; AMEIXEIRO, C. A. C. Biologia floral de espécies arbóreas. **Série Técnica Ipef**, Piracicaba, v. 8, n. 25, p. 11-13, 1992.

CAVALLARI, D. A. N.; FAIAD, M. R. Análise de germinação e sanidade de espécies florestais colhidas em reservas genéticas no Distrito Federal e Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1987, Gramado. **Resumos**... Brasília: ABRATES, 1987. p. 145.

CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F. R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 91-106, 1984.

CELULOSA ARGENTINA. **Libro del árbol**. 3. ed. Buenos Aires, 1973. v. 1.

CELULOSA ARGENTINA. **Libro del árbol**. 3. ed. Buenos Aires, 1975. v. 2.

CENTRO AGRONÔMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. **Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**: espécie de arbol de use multiple en America Central. Turrialba, 1990. 50 p. (Catie. Informe Tecnico, 169).

CERVI, A. C.; PRAZERES, L. C.; DOMBROWSKI, L. T.; SHELL, S. do A. S. Levantamento qualitativo das espécies vegetais de um bosque florestal do Centro Politécnico, Curitiba – Paraná – Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 379-403.

CERVI, A. C.; SCHWARZ, E. de A.; GUIMARÃES, O. A. Vegetação arbóreo-arbustiva e lianas de um capão de floresta de araucárias no Município de Curitiba, Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 231-232.

CESP. **Guia de arborização**. 3. ed. São Paulo, 1988. 33 p. (Coleção Ecossistemas Terrestres, 6).

CEZARE, C. H. G.; GANDARA, F. B.; BERNARDI, A. C.; KAGEYAMA, P. Y. Distribuição diamétrica dos adultos e da regeneração de três espécies arbóreas em um fragmento florestal, no Município de Arapoti, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 328.

CHARÃO, L. S.; VACA, J. A. A. Dispersão de sementes e regeneração de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) na floresta estacional decidual – RS, Brasil. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 99.

CHAVELAS POLITO, J.; SORIA ROCHA, G.; ZAMORA SERRANO, C. **Estudio ecologico-forestal de la colonia agricola-ganadera "Progreso", Municipio de Matias Romero, Oaxaca**. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, 1982. 35 p. (Inif. Boletín Técnico, 77).

CHAVES, M. M. F.; DAVIDE, A. C. Características morfológicas de frutos sementes e plântulas de *Joannesia princeps* Vell. – Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 208-213, 1996.

CHIARANDA, R.; POGGIANI, F.; SIMÕES, J. W. Crescimento das árvores e deposição de folhedo em talhões florestais plantados em solos alterados pela mineração do xisto. **Ipef**, Piracicaba, n. 25, p. 25-28, 1983.

CHIEA, S. C. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) 38 – heaceae. **Hoehnea**, São Paulo, n. 9, p. 78-79, 1981.

CHIMELO, J. P.; MAINIERI, C.; NAHUZ, M. A. R.; PESSOA, A. L. Madeiras do Município de Aripuanã, Estado de Mato Grosso: I - caracterização anatômica e aplicações. **Acta Amazônica. Suplemento**, Manaus, v. 6, n. 4, p. 94-105, 1976.

CIAMPI, A. Y.; CUNHA, R.; IMACULADA, I. R.; OLIVEIRA, L. A.; MOREIRA, A. M. M. Estudos preliminares para a conservação "in vitro" de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze – Araucariaceae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 67, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, mar. 1992.

CIPOLATTI, M. O. Informações forestales nuestras arboles: pacará. **CYTA – Ciencia y Tecnologia Agropecuaria**, Santa Fé, n. 37, p. 33-35, 1984.

CITADINI-ZANETTE, V. **Levantamento florístico da área de recuperação da mineração a céu aberto em Siderópolis, Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis: Fatma, 1982. 22 p.

CITADINI-ZANETTE, V.; BOFF, V.P. **Levantamento florístico em áreas mineradas a céu aberto na região carbonífera de Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis: Secretaria de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, 1992. 160 p.

CITADINI-ZANETTE, V.; SOARES, J. J. Florística e estrutura fitossociológica de um remanescente de mata atlântica de encosta, Orleans, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 214.

COCUCCI, A. E. Revision de genero *Ruprechtia* (Polygonaceae). **Kurtziana**, Cordoba, v. 1, p. 217-269, 1961.

COELHO, L. C. C.; NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; BUZATTO, O.; SALLES, L. M. de A. B. Ensaio de espaçamento de ibirá-puitã (*Peltophorum dubium* (Spreng) Taub., frente às condições de Mogi Guaçu, SP. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p.1036-1038, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

CONCEIÇÃO, C. de A. Influência do chaco nas matas ciliares dos rios Miranda e Paraguai em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 377.

CONCEIÇÃO, D. de A.; PAULA, J. E. de. Contribuição para o conhecimento da flora do Pantanal Mato-Grossense e sua relação com a fauna e o homem. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1984, Corumbá. **Anais**. Brasília: Embrapa-DDT, 1986. p. 107-136. (Embrapa-CPAP. Documentos, 5).

CONCEIÇÃO, M. C. A. **Análise estrutural de uma floresta de várzea no Estado do Pará**. 1990. 107 f. Tese Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. **Recursos florestais da mata atlântica**: a exploração e utilização dos recursos, seus impactos sócio-econômicos atuais e potencialidades de manejo sustentável. São Paulo: Fundação SOS Pró-Mata Atlântica; Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Brasilia: Embrapa-Cenargen, 1999. 32 p. Projeto Recursos Naturais da Mata Atlântica.

CONTE, R.; REIS, M. S. dos; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Aplicação de sistema de manejo sustentado para o palmiteiro *Euterpe edulis* Martius na Floresta Nacional de Ibirama – SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 157-158.

COPELAND, H. F. The reproductive structures of *Schinus molle* (Anacardiaceae). **Madrono:** a West American Journal of Botany, Berkeley, n. 15, p. 14-24, 1959.

CORAIOLA, M. **Caracterização de uma floresta estacional semidecidual, localizada no Município de Cássia – Minas Gerais – Brasil**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CORDEIRO, A. M.; TROVÃO, D. M. de B. M. Espécies ameaçadas de extinção no Cariri Paraibano: uma visão etnobotânica. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 203.

CORDEIRO, I. Euphorbiaceae da Serra do Cipó (MG). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 207.

CORDEIRO, L. Efeitos de diferentes teores de hídricos na nodulação de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 457.

CORDEIRO, L.; BELTRATI, C. M. Estrutura e desenvolvimento de nódulos radiculares de *Anadenanthera falcata* Speg. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, n. 12, p. 61-70, 1989.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1978. v. 5.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, 1978. v. 6.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1926. v. 1.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1931. v. 2.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1952. v. 3.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1969. v. 4.

CORREIA, C. M. B.; LIMA, H. C. de. Estudos botânicos na mata atlântica: aspectos florísticos de Macaé de Cima, Mun. Nova Friburgo, RJ – Família Leguminosae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 146.

CORTEZ RODRIGUEZ, F. **Proteaceae do sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)**: um estudo taxonômico. 1992. 54 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

CORVELLO, W. B. V. **Utilização de mudas de regeneração natural em reflorestamentos com espécies nativas**. 1983. 105 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, F. A.; NEDEL, J. L. Maturação fisiológica e qualidade de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) – Meliaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 214, 1997a.

CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, F. A.; NEDEL, J. L. Preservação da qualidade fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell. – Meliaceae), em armazenamento por um ano. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 214, 1997b.

COSTA, B. N.; PERACCHI, A. L. Dispersão de sementes por *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Mammalia). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 376.

COSTA, C. S.; FREITAS, W. K.; SILVA, A. T. Levantamento fitossociológico das espécies arbóreas encontradas em trecho florestado em Rendotiba – Niterói, RJ (remanescente de mata atlântica). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 321-324.

COSTA, E. F.; KAMINSKI, N. L. Análise quali-quantitativa da arborização de ruas do conjunto habitacional "A" da Itaipu Binacional Foz do Iguaçu, Paraná. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1990. p. 252-262.

COSTA, L. A. da; HIGUCHI, N. Arborização de ruas de Manaus: avaliação qualitativa e quantitativa. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 223-232, 1999.

COSTA, L. G. S.; MANTOVANI, W. Flora arbustivo-arbórea de trecho de mata mesófila semidecídua, na Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba (SP). **Hoehnea**, São Paulo, v. 22, n. 1/2, p. 47-59, 1995.

COSTA, M. C. M. da; FREITAS, R. C. B. de; TADAY, J. A.; CARGNELUTTI, L.; MÜLLER, N. T. G. Estudo fitossociológico de uma mata nativa da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 253.

COSTA, M. L. M. N. da; PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. de. Fenologia de algumas espécies da Mata Atlântica, Reserva Ecológica de Macaé de Cima: estudo preliminar. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 226-232, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

COSTA, M. P. da; MANTOVANI, W. Composição e estrutura de clareiras em mata primária mesófila na Bacia de São Paulo, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 178-183, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

COSTA, O. A. *Bauhinia forficata* Link. **Leandra**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 6, p. 104-106, 1971.

COSTA, R. B. da; KAGEYAMA, P. Y. Superação da dormência de sementes florestais em laboratório: implicações com as condições naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1987, Gramado. **Resumos**... Brasília: Abrates, 1987. p. 151.

COSTA, R. B. da; KAGEYAMA, P. Y.; MARIANO, G. Estudo do sistema de cruzamento de *Anadenanthera falcata* Benth., *Vochysia tucanorum* Mart. e *Xylopia aromatica* Baill. em área de Cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 93-96, 1992.

COSTA, T.; OLIVEIRA, L. de. Para salvar o pau-brasil. **Globo Ciências**, São Paulo, dez. 1996.

COSTA FILHO, R.T. da. **Crescimento de mudas de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. em resposta à calagem, fósforo e potássio**. 1987. 54 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG.

COUTINHO, S. da C.; PIRES, M. J. P. **Jari**: um banco genético para o futuro. Rio de Janeiro: Imago, 1996. 242 p.

COWAN, R. S.; SMITH, L. B. **Rutáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. 89 p.

COZZO, D. Distribución fitogeográfica en la Argentina de *Araucaria araucana* y *A. angustifolia*. In: IUFRO MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba. **Forestry problems of the genus Araucaria**. Curitiba: Fupef, 1980. p. 1-3.

COZZO, D. Las plantaciones con "peteribi" (*Cordia trichotoma*) en la provincia de Misiones. **Revista Forestal Argentina**, Buenos Aires, v. 4, n. 1, p. 11-14, 1960.

COZZO, D. Nota sobre el crecimiento en parcela experimental de *Schizolobium parahybum*. **Revista Forestal Argentina**, Buenos Aires, v. 6, n. 4, p. 109-110, 1962.

COZZO, D. Siete años de un ensayo de enriquecimento del bosque subtropical utilizando *Cordia trichotoma*. **Revista Forestal Argentina,** Buenos Aires, v. 13, n. 2, p. 44-45, 1969.

COZZO, D. **Tecnologia de la forestación em Argentina y America Latina**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1976. 604 p.

CRESPO, T. R.; MINNICK, G.; VARGAS, J. Evaluación de algunas leguminosas en el trópico de Cochabamba, Bolivia. In: EVANS, D. O.; SZOTT, L. T. (Ed.). **Nitrogen fixing trees for acid soils**: proceedings of a workshop. Morrilton: NFTA: Winroch International, 1995. p. 103-112.

CRESTANA, C. de S. M. **Biologia da reprodução de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) na Estação Ecológica de Moji-Guaçu, Estado de São Paulo**. 1993. 222 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CRESTANA, C. de S. M. Biologia de polinização de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae), o "óleo-de-copaíba". **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 201-214, 1989.

CRESTANA, C. de S. M. Dispersão de frutos/sementes de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) em mata ciliar do rio Moji-Guaçu, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 330-331.

CRESTANA, C. de S. M. Ecologia da polinização de *Genipa amaricana* L. (Rubiaceae) na Estação Ecológica de Moji-Guaçu, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 109-121, 1996.

CRESTANA, C. de S. M. Ecologia de polinização de *Hymenaea stilbocarpa* Hayne, o jatobá. **Silvicultura em São Paulo**, SP, v. 17/19, p. 31-37, 1983/1985.

CRESTANA, C. de S. M. **Florestas**: sistemas de recuperação com essências nativas. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 60 p.

CRESTANA, C. de S. M. Visitação de insetos em *Genipa americana* L. (Rubiaceae). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 7., 1988, Rio Claro. **Resumos**. Rio Claro: Unesp, 1988. p. 20.

CRESTANA, C. de S. M.; BATISTA, E. A.; MARIANO, G.; KAGEYAMA, P.Y. Fenologia de frutificação de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) em mata ciliar do Rio Moji-Guaçu, SP. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 2, p. 90, 1990. Edição de Trabalhos voluntários: resumos do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

CRESTANA, C. M.; BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia das sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Naturalia**, São Paulo, n. 13, p. 45-54, 1988.

CRESTANI, E.; SEVEGNANI, L. Fenologia de espécies arbóreas do Parque Natural Municipal São Francisco de Assis, Blumenau, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 334-335.

CRESTANI, E.; SEVEGNANI, L. Fenologia de *Virola bicuhyba* (Schott.) Warb. (Myristicaceae) do Morro Geisler, Indaial, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 193.

CROCE, D. M. da. **Caracterização espacial estrutural e fitossociológica da Reserva Genética Florestal de Caçador, SC, através da análise de componentes principais e sistemas de informações geográficas**. 1991. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria, RS.

CROCE, D. M. da; FLOSS, P. A.; OGLIARI, P. J. Recuperação de ervais nativos através da decepa. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1988. p. 655-658.

CROMBERG, V. U.; BOVI, M. L. A. Possibilidades do uso do palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) na recuperação de áreas degradadas de mineração. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 688-691, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional de Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

CRONQUIST, A. **An integral system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981. 396 p.

CRUZ, M. I. M.; SANTOS, D. S. B.; SANTOS FILHO, B. G.; CARVALHO, J. E. U. de; CARVALHO, C. J. R. de; VIEIRA, I. M. Viabilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) submetida a três condições de armazenamento em diferentes períodos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 188-189.

CUATRECASAS, J.; SMITH, L. B. **Cunoniaceae**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1971. 22 p.

CULTIVO racional de palmito. **Comunicação da Pesquisa Agropecuária**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 16-18, 1993.

CUNHA, G. G.; FERREIRA, A. G.; HU, C.Y. Alguns parâmetros para a cultura de embriões de erva-mate "in vitro". In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 307.

CUNHA, L. V. F. C. da; MARINS, J. de F.A.; TAVARES, S. Freqüências e diâmetros de espécies arbóreas em mata atlântica remanescente do Engenho Serra d´água, Rio Formoso, Pernambuco. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 163.

CUNHA, M. C. da S. Revisão das espécies do gênero *Luehea* Willd. (Tiliaceae), ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro. **Sellowia**, Itajaí, n. 37, p. 5-41, 1985.

CUNHA, M. do C. L. Tratamentos para superar dormência de *Amburana cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 16., 1992, Crato. **Resumos**. Recife: Editora Universitária-UFPe, 1992. p. 125.

CUNHA, R. da; SALOMÃO, A.; EIRA, M. T. S.; MELLO, C. M. C. de; TANAKA, D. M. Métodos para conservação a longo prazo de sementes de *Tabebuia* spp. Bignoniaceae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 675-678, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, mar. 1992.

CUQUEL, F. L.; CARVALHO, M. L. M. de; CHAMMA, H. M. C. P. Avaliação de métodos de estratificação para a quebra de dormência de sementes de erva-mate. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 3, p. 415-421, 1994.

CUSTÓDIO FILHO, A. Flora da Estação Biológica de Boracéia: listagem de espécies. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 161-199, 1989.

CUSTÓDIO FILHO, A. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 4. Myristicaceae. **Hoehnea**, São Paulo, v. 10, p. 24-25, 1983.

CUSTÓDIO FILHO, A.; MANTOVANI, W. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 81 – Leguminosae. **Hoehnea**, São Paulo, v. 13, p. 113-140, 1986.

CUSTODIO FILHO, A.; MARQUES, J. J. G. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 108 – Rhamnaceae. **Hoehnea**, São Paulo, v. 11, p. 95-96, 1984.

CUSTÓDIO FILHO, A.; NEGREIROS, O. C. de; DIAS, A. C.; FRANCO, G. A. D. C. Composição florística do estrato arbóreo do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São

Paulo, v. 4, pt. 1, p. 184-191, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

CUNHA, R.; EIRA, M. T. S.; SALOMÃO, A. N. Metodologia para determinação do grau de umidade de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 1, n. 4, p. 87, 1991.

DANCIGUER, L.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. Estrutura de tamanho de populações simpátricas de *Croton floribundus* Spreng. e *Croton priscus* Croizat (Euphorbiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1997. p. 261.

D'ALKIMIN, A. A. **Notas sobre o plantio do cumbaru – *Dipteryx alata* Vog**. Bauru: Departamento Florestal da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, 1967. 2 p. Mimeografado.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; OLIVEIRA, L. M. de. Quebra de dormência em sementes de candiúva (*Trema micrantha* (L.) Blume – Ulmaceae). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS: Sbef, 1993. v. 2, p. 461-463.

DAVIDE, A. C.; MALASAVI, M. M.; CARVALHO, L. R. Determinação do grau de umidade de sementes de óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf. – Fabaceae-Caesalpinoideae), através do forno de microondas. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 218, 1997.

DEMATTÊ, M. E. S. P.; AQUINO, C. A. de; RODRIGUES, E. H. de A.; LOUREIRO, N. Árvores e palmeiras de matas ciliares remanescentes nos municípios paulistas de Jaboticabal e Guariba. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 284. DESCONTO no IPTU. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 19 jan. 2000. Suplemento Agrícola, p. 3.

DÉTIENNE, P.; JACQUET, P.; MARIAUX, A. **Manuel d'identification des bois tropicaux**: tome 3. Guyane française. Nogent Sur Marne: Centre Technique Forestier Tropical, 1982. 315 p.

DEUS, C. E. de; WEIGAND JUNIOR, R.; KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V. M.; FERRAZ, P. de A.; BORGES, H. B. N.; ALMEIDA, M. C.; SILVEIRA, M.; VICENTE, C. A. R. **Comportamento de 28 espécies arbóreas tropicais sob diferentes regimes de luz em Rio Branco, Acre**. Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 1993. 170 p.

DIAS, A.; RUSCHEL, A.; REIS, A.; REIS, M. S. dos. Proposta de manejo em regime de rendimento sustentado de *Ocotea catharinensis* Mez (canela-preta) na Floresta Nacional de Ibirama, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 158.

DIAS, A. C. Reabilitação de áreas mineradas de bauxita. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 3, p. 1865-1873, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

DIAS, C. A.; ABRÃO, P. U.; ROLIN, E. P. Influência da profundidade e densidade de semeadura na produção de mudas de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p. 132-136.

DIAS, L. E.; ALVAREZ, V. H.; JUCKSCH, I.; BARROS, N.F. de; BRIENZA JÚNIOR, S. Formação de mudas de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): resposta a calcário e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 69-76, 1991.

DIAS, L. E.; JUCKSCH, I.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; BRIENZA JÚNIOR, S. Formação de mudas de tachi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): resposta a nitrogênio, potássio e enxofre. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 16, n. 2, p. 135-143, 1992.

DIAS, M. C.; KINOSHITA, L. S. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil), 3 – Annonaceae. **Hoehnea**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 107-111, 1996.

DIAZ, P. Araribá (*Centrolobium tomentosum* Guillem. ex Bentham – Fabaceae): revisão bibliográfica de essência nativa de grande potencial silvicultural. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 430-434, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

DICKIE, J. B.; SMITH, R. D. Limits to the survival of essentially orthodox seeds at low moisture contents in some woody species? In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON SEEDS, 4., 1992, Angers. **Poster**... Angers: [s.n.], 1992.

DILLENBURG, L. R.; PORTO, M. L.; WAECHTER, J. L. Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata arenosa de restinga de Emboaba, Osório, RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 248.

DIMITRI, M. J. Las areas argentinas de bosques espontaneos. In: COZZO, D. **Arboles forestales, maderas y silvicultura de la Argentina**. Buenos Aires: Acme, 1975. p. 6-17. (Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardineria, 2). DINIZ, M.V. Minas: fomento florestal inclui espécies nativas. **Silvicultura**, São Paulo, v. 15, n. 61, p. 33-34, 1995.

DJERASSI, C.; NAKANO, T.; JAMES, A. N.; ZALKOW, L. H.;EISENBRAUN, E. J.; SHOOLERY, N. Terpenoids. XLVII. The structure of genipin. **The Journal of Organic Chemistry**, Washington, v. 26, n. 4, p. 1192-1206, 1961.

DOMBROWSKI, L. T. D.; SCHERER NETO, P. **Contribuição ao conhecimento da vegetação arbórea do Estado do Paraná**. Londrina: Iapar, 1979. 84 p. (Iapar. Informe de Pesquisa, 21).

DOMINGUEZ ALVAREZ, A. **Evaluacion del crescimiento de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), en dos municipios**. 1996. 76 f. Tese (Mestrado) – Universidad Autonoma Chapingo, Chapingo.

DONI FILHO, L. O pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: ABRAHÃO, J. T. M. **Seminários de fitotecnia**. Piracicaba: Usp-Esalq, 1972/1973. v. 1, p. 292-308.

DONI FILHO, L.; AMARAL, L.; CERVI, P. H. Métodos para testar o poder germinativo das sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 113-123, 1985.

DRUMOND, M. A. Potencialidades das essências nativas do trópico semi-árido. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 766-778, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

DRUMOND, M. A.; BARROS, N. F. de; SOUZA, A. L. de; SILVA, A. F. da; TEIXEIRA, J. L. Composição mineral e demanda nutricional de espécies florestais da mata atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 1-10, 1997.

DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F. Sombreamento na produção de mudas de leucena e cumaru. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v.3, p. 799, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

DRUMOND, M. A.; LIMA, A. Q.; LIMA, P. C. F. Comportamento silvicultural de algumas espécies arbóreas na bacia de rejeitos da Mineração Caraíba. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 403-406.

DRUMOND, M. A; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M. de; LIMA, J. L. S. Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista – PE. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 4, p. 47-59, 1982.

DUARTE, A. P. Contribuição ao conhecimento da germinação de algumas essências florestais. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 45, p. 439-446, 1978.

DUARTE, A. P. Tentativa para explicar a ocorrência de duas espécies de *Podocarpus* no Brasil. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p. 53-66, 1973.

DUARTE, L. E. A.; MONTENEGRO, L. R. **Algunas leguminosas de utilidad potencial en el sector agropecuario en tres regiones de Colombia**. Bogotá: Conif, 1987. 90 p. (Conif. Serie Documentacion, 11).

DUARTE, M. J. **Análise de sementes de seis espécies autóctenes e alternativas para o reflorestamento na Região Semi-Árida do Nordeste brasileiro**. 1978. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DUBOIS, J. Recursos genéticos florestais: espécies nativas da Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 45-71, 1986.

DUBS, B. **Differentiation of woodland and wet savanna habitats in the pantanal of Mato Grosso, Brazil**. Küsnacht: Betrona Verlag, 1994. 103 p. (The Botany of Mato Grosso, Series B, 1).

DUCKE, A. As espécies brasileiras do gênero "*Coumarouna*" Aublet ou "*Dipteryx*" Schreber. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 39-56, 1948.

DUCKE, A. **As leguminosas da Amazônia brasileira**: notas sobre a flora neotrópica – II. Belém: Instituto Agronômico do Norte, 1949. 248 p. (IAN. Boletim Técnico, 18).

DUCKE, A. As leguminosas de Pernambuco e Paraíba. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 51, p. 417-461, 1953.

DUCKE, A. Estudos botânicos no Ceará. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 211-308, 1959.

DUCKE, A. **O cumaru na botânica sistemática e geográfica**. Rio de Janeiro: Serviço de Publicidade Agrícola, 1939. 9 p.

DUCKE, A. **Plantas de cultura precolombiana na Amazônia Brasileira**: notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. Belém: Instituto Agronômico do Norte, 1946. 24 p. (Instituto Agronômico do Norte. Boletim Técnico, 8).

DUKE, J. A.; POLHILL, R. M. Seedlings of Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legumes systematics**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1981. p. 941-949.

DURIGAN, G. Distribuição espacial de plântulas de *Astronium graveolens* Jacq. (Anacardiaceae) em relação à árvore-mãe. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 207-211, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

DURIGAN, G.; BACIC, M. C.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. de. Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. **Hoehnea**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 149-172, 1999.

DURIGAN, G.; CONTIERI, W. A.; FRANCO, G. A. D. C.; GARRIDO, M. A. O. Indução do processo de regeneração da vegetação de cerrado em área de pastagem, Assis, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 421-429, 1998.

DURIGAN, G.; DIAS, H. C. de S. Abundância e diversidade da regeneração natural sob mata ciliar implantada. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 308-312, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. de O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas & Letras, 1997. 65 p.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T. de. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 71-85, 1997.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SAITO, M.; KAWABATA, M.; BAITELLO, J. B. Classificação sucessional de quatro espécies arbóreas com base na estrutura populacional em floresta primária (Gália,SP). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p.202.

DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H. de F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 197-239, 1995.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14 p. (IF. Série Registros, 4).

DURLO, M. A.; DENARDI, L. Morfometria de *Cabralea canjerana*, em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 55-66, 1998.

DWYER, J. D. The central american, west indian, and south american species of *Copaifera* (Caesalpiniaceae). **Brittonia**, New York, v. 7, n. 3, p. 143-172, 1951.

DWYER, J. D. The tropical american genus *Sclerolobium* Vogel (Caesalpiniaceae). **Lloydia**, Cincinnati, v. 20, n. 2, p. 67-118, 1957.

EDMISTEN, J. Survey of mycorrhiza and nodules in the El Verde forest. In: ODUM, H. T.; PIGEON, R. F. (Ed.). **A tropical rain forest**: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. Springfield: Division of Technical Information, U.S. Atomic Energy Comission, 1970. p. F-15-F-20.

EDWIN, G.; REITZ, R. **Aquifoliáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. 47 p.

EIBL, B. I.; SILVA, F.; OTTENWELLER, G. Caracterizacion bioclimatica del guatambú blanco (*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.). **Yvyraretá**, Eldorado, v. 1, n. 1, p. 53-65, 1990.

EIBL, B. I.; SILVA, F.; CARVALHO, A.; CZEREPAK, R.; KEHL, J. Ensayos de germinación y análisis cuantitativo en semillas de especies forestales nativas de Misiones, R.A. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 5, n. 5, p. 33-48, 1994.

EIRA, M. T. S.; CUNHA, R.; SALOMÃO, A. N. Efeito do tegumento sobre a germinação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 1, n. 4, p. 77, 1991.

EIRA, M. T. S.; MELLO, C.M.C.; FREITAS, R. W. A. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong – LEGUMINOSAE. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 80, 1993.

EIRA, M. T. S.; SALOMÃO, A. N.; CUNHA, R. da; CARRARA, D. K.; MELLO, C. M. C. Efeito do teor de água sobre a germinação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. – Araucariaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 16, p. 71-75, 1994.

EIRA, M. T. S.; SALOMÃO, A. N.; CUNHA, R. da; MELLO, C. M. C. de; TANAKA, D. M. Conservação de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. - Leguminosae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 523-526, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behavior? **Journal of Experimental Botany**, Reading, v. 42, n. 238, p. 653-657, 1991.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Coord.). **Caracterização de sistemas de uso da terra e planejamento de ações para melhoria do sistema agroflorestal da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) no Município de Mato Leitão, RS**. Colombo, 1998. 31 p. (Embrapa-CNPF. Documentos, 30).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Manual técnico da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. Curitiba, 1988. 70 p. (Embrapa-CNPF. Documentos, 20).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba, 1988. 113 p. (Embrapa-CNPF. Documentos, 21).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Brasília: Embrapa-DDT, 1986. 89 p. (Embrapa-CNPF. Documentos, 17).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMPERAIRE, L. A região da Serra da Capivara (sudeste do Piauí) e sua vegetação. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 13, n. 60, p. 5-21, 1984.

ENCARNÁCION, F. **Nomenclatura de las especies forestales comunes en el Peru**. Lima: FAO, 1983. 149 p. (Pnud/ FAO / PER / 81 / 002. Documento de Trabajo, 7).

ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. **Ipef**, Piracicaba, n. 43/44, p. 1-10, 1990.

ERVA-MATE apresenta alto valor medicinal. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 19 fev. 1995. p. 36.

ESPERANZA CARREÑO, S.; ANÁLIDA MARTINEZ, B. **Respuesta de 9 especies forestales a diferentes tratamientos pregerminativos**. Bogotá: Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, 1984. 22 p. (Investigaciones Forestales, 15).

ESPINDOLA, L. S.; NOIN, M.; CORBINEAU, F.; CÔME, D. Cellular and metabolic damage induced by desiccation in recalcitrant *Araucaria angustifolia* embryos. **Seed Science Research**, Oxon, v. 4, p. 193-201,1994.

ESPINOSA, C. V.; VALERA, F. P.; PACHECO, A. A. R. Viabilidade de semillas en 72 especies forestales tropicales almacenadas al medio ambiente. In: REUNIÓN SOBRE PROBLEMAS EN SEMILLAS FORESTALES TROPICALES, 1980, México. **Reunion**... San Felipe: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, 1981. v. 1, p. 325-346. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial, 35).

ESPINOSA, M.; BUTTERFIELD, R. Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantacion en las tierras bajas humedas del Atlantico, Costa Rica. In: MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES CON ESPECIES DE USO MULTIPLE, 1989, Guatemala. **Actas**. Guatemala: Iufro, 1989. p. 159-172.

ETTORI, L. de C.; BAITELLO, J. B.; FIGLIOLIA, M. B. **Index seminum**. São Paulo: Instituto Florestal, 1988. 17 p.

EULER, A. M. C.; BLOOMFIELD, V. K.; MARCONDES, N.; FRICKMANN, F. C.; SILVA, A. S.; COSTA, S. R. da; OLIVEIRA, R. T. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; MAGALHÃES, L. M. S. Caracterização florística de fragmentos florestais em áreas de encostas no Município de Paty do Alferes (Estado do Rio de Janeiro). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 405-406.

FABRO, V. M. D.; SOUSA, L. A. de; MEDRI, M. E. Tolerância à inundação: aspectos morfo-anatômicos e fisiológicos do desenvolvimento de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Grisebach (Bignoniaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 204-205.

FABROWSKI, F. J. **Abordagem anatômica, químico-qualitativa e botânica da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) e suas variedades populares**. 1998. 87 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

FACCHINI, J. A. Situação presente do abastecimento e consumo de madeiras duras. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 19-24, 1970.

FACHIM, E.; GUARIM, V. L. M. S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 281-287, 1995.

FAEGRI, K.; PIJL, L. van der. **The principles of polination ecology**. London: Pergamon Press, 1979. 291 p.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Tratamentos pré-germinativos em sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil. – Bombacaceae). **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 163, 1999.

FANTINI, A. C. O uso de programação linear para otimizar o manejo de populações naturais de palmiteiro (*Euterpe edulis*) na mata atlântica. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 348-350.

FANTINI, A. C.; GURIES, R. P. Estrutura da população e produtividade do palmiteiro (*Euterpe edulis*) sob manejo em floresta primária na mata atlântica. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 295-297.

FAO. **Databook on endangered tree and shrub species and provenances**. Rome, 1986. 524 p. (FAO Forestry Paper, 77).

FAO. **Los álamos y los sauces**. Roma, 1980. 349 p. (Colleción FAO: Montes, 10).

FARIA, D. M. de. Os morcegos de Santa Genebra. In: MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. **Ecologia e preservação de uma floresta urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Editora da Unicamp, 1995. p. 100-106.

FARIA, H. H. de; DURIGAN, G.; GARRIDO, M. A. de O.; PÁDUA, C. V. Fitossociologia de áreas degradadas do Parque Estadual do Morro do Diabo, Município de Teodoro, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 130.

FARIA, J. M. R.; DAVIDE, A. C. Comportamento da candiúva (*Trema micrantha*) em dois sítios e sob dois regimes de nutrição. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Brasília. **Anais**... Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996. p. 417-420.

FARIA, S. M. de; FRANCO, A. A.; JESUS, R. M. de; MENANDRO, M. de S.; BAITELLO, J. B.; MUCCI, E. S. F.; DÖBEREINER, J.; SPRENT, J. I. New nodulating legume trees from south-east Brazil. **New Phytologist**, Cambridge, v. 98, n. 2, p. 317-328, 1984b.

FARIA, S. M. de; FRANCO, A. A.; MENANDRO, M. S.; JESUS, R. M. de; BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. de; DÖBEREINER, J. Levantamento da nodulação de leguminosas florestais nativas na Região Sudeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 143-153, 1984a.

FARIAS, N. J. T.; CASTRO, W. V. Variabilidade genética em famílias de meio-irmãos de tachi-branco (*Sclerolobium paniculatum*). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 389-394, 1998.

FARRANT, J. M.; PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P. Germination-associated events and disiccation sensitivity of recalcitrant seeds: a study on three unrelated species. **Planta**, Berlin, v. 178, p. 189-198, 1989.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E. Levantamento da vegetação arbórea na Região de Nova Xavantina, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, p. 63-81, 1998.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; FAGG, C. W.; NOGUEIRA, P. E. Fitossociologia da vegetação arbórea do Sítio Arqueológico de Mara Rosa, GO. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 248-249.

FELICIANO, A. L. P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento de muda, acompanhado de descrições morfológicas, de dez espécies arbóreas ocorrentes no Semi-Árido nordestino**. 1989. 114 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG.

FELIPPE, G. M.; SILVA, J. C. S. Estudos de germinação em espécies do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 157-163, 1984.

FERNANDES, A. G. Aspectos vegetacionais da Chapada do Araripe. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1997. p. 351-352.

FERNANDES, A. G. Biodiversidade do semi-árido nordestino. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 119-124, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

FERNANDES, A. G. **Temas fitogeográficos**: I – Deriva continental – Conexões vegetacionais: II – conjunto vegetacional cearense: III – manguezais cearenses. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 116p.

FERNANDES, A. G. Vegetação do Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 313-318.

FERNANDES, A. G.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205 p.

FERNANDES, A. G; BEZERRA, P. Registro de leguminosas para o Ceará: continuação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 38-41.

FERNANDES, A. G; GOMES, M. A. F. Plantas de cerrado no litoral cearense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 26., 1975, Rio de Janeiro. **Trabalhos**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1977. p. 167-173.

FERNANDES, A. G.; MATOS, F. J. de A.; BANDEIRA, M. A. M. Aspectos botânicos. In: VIANA, G. S. de B.; MATOS, F. J. de A.; BANDEIRA, M. A. M.; RAO, V. S. N. **Aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.)**: estudo botânico, farmacognóstico, químico e farmacológico. 2. ed. Fortaleza: Ed. UFC, 1995. p.24-36.

FERNANDES, A. G.; NUNES, E. P. Aspectos botânicos: vegetação e flora. In: FERNANDES, A. G.; NUNES, E. P.; OTOCH, R.; SILVA, N. A. G. **Levantamento preliminar da vegetação, flora e avifauna do Parque Botânico do Ceará**. Fortaleza: Semace, 1998. p. 10-19.

FERNANDES, E. N.; VINHA, S. G. da. Recomposição florística do Parque Zoobotânico do Centro de Pesquisa do Cacau. **Revista Theobroma**, Ilhéus, v. 14, n. 1, p. 1-25, 1984.

FERNANDES, H. de Q. B. Palmae nativas no Município de Santa Teresa, ES – Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 160.

FERNANDES, M. G. S.; AMARAL, A. C. F. Caracterização de flavonóides em *Croton floribundus*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 297.

FERRAZ, E. M. N. **Variação florístico-vegetacional na Região do Vale do Pajeú, Pernambuco**. 1994. 197 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário da lingua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975. 1499 p.

FERREIRA, A. G. ***Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.**: germinação da semente e desenvolvimento da plântula. 1977. 123 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERREIRA, A. G.; ALMEIRA-CORTEZ, J. S.; CUNHA, G. G. Fitoecologia de *Ilex paraguariensis* com ênfase na embriologia experimental. In: WINGE, H.; FERREIRA, A. G.; MARIATH, J. E. de A.; TARASCONI, L. C. (Org.). **Erva-mate**: biologia e cultura no cone sul. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1995. p. 161-172.

FERREIRA, A. G.; CUNHA, G. G.; SILVEIRA, T. S. da; HU, C. Y. *In vitro* germination of immature embryos of *Ilex paraguariensis* St. Hil. **Phyton**, Vicente Lopez, v. 52, n. 1, p. 27-32, 1991.

FERREIRA, A. G.; HANDRO, W. Aspects of seed germination in *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 7-13, 1979.

FERREIRA, A. G.; HU, C. Y. Influência na luz na embriogênese tardia de *Ilex*: culturas in vitro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1984, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 1984. v. 2, p. 441-449.

FERREIRA, A. G.; JOÃO, K. H. L.; HEUSER, E. D. Efeitos de escarificação sobre a germinação e do pH no crescimento de *Acacia bonariensis* Gill e *Mimosa bimucronata* (D.C.) O.K. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, São Carlos, v. 4, n. 1, p. 63-65, 1992.

FERREIRA, A. G.; KASPARY, R.; FERREIRA, H. B.; ROSA, L. M. Proporção de sexo e polinização em *Ilex paraguariensis* St. Hill. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 53, p. 29-33, 1983.

FERREIRA, C. M. N.; PAREJA, E. K.; FARIA, N. G. Influência de diferentes ambientes na germinação de sementes de *Genipa americana* L. (jenipapo). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 67.

FERREIRA, C. P.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; SANTOS, F. A. M. dos; MACHADO, I .C. S. Distribuição de indivíduos jovens em relação a adultos em uma população de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg. (Leguminosae Mimosoideae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 258.

FERREIRA, F. A. **Patologia florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570 p.

FERREIRA, G. L. Projeto Flora do Rio de Janeiro – Theaceae Mirb: primeira contribuição. In: CONGRESSO NACIONAL BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 278.

FERREIRA, G. L.; VALENTE, M. da C. Anatomia foliar de *Maclura tinctoria* D. Don ex Steud. (Moraceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 322.

FERREIRA, L. A. B. Arborização dos cursos d'água. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 68, p. 16-21, 1983.

FERREIRA, L. A. B.; TREVIZAN, F. D. Uma espécie pioneira na conservação do solo. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 3, p. 702-704.

FERREIRA, L. A. D.; GUARIM NETO, G.; MACIEL, A. A. A.; MORAES, E. C. C. Espécies dominantes em uma área de cerrado de Barra do Bugres, Estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 196.

FERREIRA, M. B. Flores do planalto: divisas para Brasília. **Cerrado**, Brasília, v. 6, n. 23, p. 4-7, 1974.

FERREIRA, M. B.; GOMES, J.; LOSADA, M. Subsídios para o estudo de *Trema micrantha* (L) Blume. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 26., 1975, Rio de Janeiro. **Trabalhos**... Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1977. p. 175-187.

FERREIRA, M. G. M. **Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas**. 1977. 41 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG.

FERREIRA, R. A. **Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e mudas de espécies arbóreas do cerrado de Minas Gerais**. 1997. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. de M. Caracterização morfológica de fruto, semente, plântula e muda de *Dipteryx alata* Vogel – Baru (Leguminosae Papilionoideae). **Cerne**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 73-87, 1998.

FERREIRA, R. L. C.; BATISTA, A. C. Análise estrutural da mata da Reserva Biológica de Pedra Talhada – AL. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 568-574, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

FERREIRA, R. L. C.; SOUZA, A. L. de; SILVA, G. F. da. Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária de transição. III. Estrutura horizontal. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 157-168, 1999.

FERREIRA, R. L. C.; VALE, A. B. do. Subsídios básicos para o manejo florestal da caatinga. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 368-375, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

FERRETTI, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; ÁRBOCZ, G. de F.; SANTOS, J.D. dos; BARROS, M. I. A. de; LORZA, R. F.; OLIVEIRA, C. de. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 73-84, 1995.

FEVEREIRO, V. P. B.; MAYO, S. J.; LIMA, D. de A. Mata de pau-ferro, Areia, PB: observações preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 177-180.

FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. de. Fitossociologia de uma área de Cerrado *stricto sensu* na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 235.

FIGLIOLIA, M. B. Conservação de sementes de essências florestais. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 42, p. 1-18, 1988.

FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da. Ecofisiologia da germinação de sementes de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell. – Meliaceae), em diferentes regimes de temperatura, umidade e luz. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 208, 1997.

FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da. Germinação de sementes beneficiadas e não beneficiadas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. Em laboratório e viveiro sob tratamentos pré-germinativos. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 908-916, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da; JARDIM, D. C. P.; YWANE, M. S. S. Viabilidade de sementes liofilizadas de essências florestais nativas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 20/22, p. 47-55, 1986/1988.

FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. da; YAMAZOE, G.; SIQUEIRA, A. C. M. F. Conservação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes embalagens e ambientes de armazenamento. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 355-368, 1987.

FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, M. C. C. Germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L. – Rubiaceae), em diferentes regimes de temperatura, umidade e luz. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 209, 1997.

FIGLIOLIA, M. B.; ZANDARIN, M. A. Germinação de sementes de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab., *Delonix regia* (Boj. ex V. J. Hook) Rafin e *Esenbeckia leiocarpa* Engl. sob diferentes temperaturas e condições de substrato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1987, Gramado. **Resumos**. Brasília: Abrates, 1987. p. 137.

FIGUEIREDO, M. A.; BARBOZA, M. A. **A vegetação e flora da Serra do Baturité, Ceará**. Mossoró: ESAM, 1990. (Coleção Mossoroense. Série B, 747).

FIGUEIREDO, M. A.; LIMA-VERDE, L. W.; ANDRADE, I. M. de; SOUZA, M. M. de A.; ARAÚJO, F. J. F. de. Análise fitossociológica de uma área de caatinga arbórea na localidade Sítio, Aiuaba – CE: estrutura de tamanho e abundância. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 357.

FIGUEIREDO, N. **Rezadores, pajés & puçangas**. Belém: Universidade Federal do Pará, 1979. 53 p. (Universidade Federal do Pará. Série Pesquisa, 8).

FILGUEIRAS, T. S.; PEREIRA, B. A. da S. Flora do Distrito Federal. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectiva. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1990. p. 331-388.

FILGUEIRAS, T. S.; SILVA, E. Estudo preliminar do baru. (Leg. Faboideae). **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 22, p. 33-39, 1975.

FINGER, C. A. G. Agente causal da antracnose da timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong): sintomatologia e testes de inibição "in vitro do patógeno". In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p. 86-99.

FINGER, Z. **Estudo sobre a identificação dendrológica da regeneração de algumas espécies da Microrregião de Viçosa, MG,** 1977. 92 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG.

FINOL URDANETA, H.; MELCHIOR, G. H. Unos apuntes sobre la conservacion de reservorios de genes de espécies forestales indigenas de actual valor em Venezuela. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 12, n. 19/20, p. 73-81, 1970.

FIRKOWSKI, C. Avaliação da variação genética e fenotípica entre procedências e progênies de *Cedrela fissilis*. **Floresta**, Curitiba, v. 20, n. 1/2, p. 3, 1990.

FISCH, S. T. V.; NOGUEIRA JUNIOR, L. R. Aspectos da floração e frutificação do *Euterpe edulis* em floresta atlântica remanescente no V.ale do Paraíba – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: BNB, 1997. p. 21.

FISCHER, G. R. Algumas observações em torno do jacatirão-açu. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p. 49-51, 1973.

FISCHER, G. R. **Considerações sobre espécies nativas**. Porto Alegre, 1980. 12 p. Mimeografado.

FLEIG, F. D.; RIGO, S. M. Influência do tamanho dos frutos do palmiteiro *Euterpe edulis* Mart., na germinação das sementes e crescimento das mudas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 35-41, 1998.

FLEIG, M. **Anacardiáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1989. 62 p.

FLEIG, M. **Estudo taxonômico da família Anacardiaceae no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1979. 163 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

FLINTA, C. M. **Practicas de plantacion forestal en America Latina**. Roma: FAO, 1960. 498 p. (FAO: Cuadernos de Fomento Forestal, 15).

FLORES, E. M.; BENAVIDES, C. E. Germinación y morfologia de la plántula de *Hymenaea courbaril* L. (Caesalpinaceae). **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, v. 38, n. 1, p. 91-98, 1990.

FLÖRSHEIM, S. M. B.; TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira, *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (Anacardiaceae). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 6, p. 75-85, 1994.

FOELKEL, C. E. B.; ZVINAKEVICIUS, C.; ANDRADE, J. O. M. de. Potencialidades de algumas espécies nativas como fornecedoras de madeira para produção de celulose. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 2, n. 2, p. 186-199, 1978.

FOGAÇA, C. A.; MALAVASI, M. M.; ZUCARELI, C. Comparação entre diferentes tratamentos para superar a dormência de sementes de sucará (*Gleditschia amorphoides* Taub. – Fabaceae-Caesalpinoideae). **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 172, 1999.

FONSECA, C. E. L. da; FIGUEIREDO, S. A.; SILVA, J. A. da. Influência da profundidade de semeadura e da luminosidade na germinação de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 653-659, 1994.

FONSECA, C. E. L. da; BUENO, D. M.; SPERANDIO, J. P. Comportamento do jacarandá-da-bahia aos cinco anos de idade em quatro diferentes espaçamentos em Manaus, AM. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 14, n. 2, p. 78-84, 1990.

FONSECA, E. P.; VALERI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 550-552.

FONSECA, G. D. F. M. da; LIMA, L. da S.; MATOS, D. M. S. Padrão de regeneração pós-fogo das espécies arbóreas *Trema micrantha* Benth. e *Cecropia pachystachya* Trécul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 309-310.

FONSECA, J. M. M. A.; AGUIAR, I. B.; FERNANDES, P. D. Comportamento florestal de essências nativas e exóticas em condições de arboreto. **Científica**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 198-207, 1974.

FONSECA, M. R. da. Vegetação e a flora da área de influência da Usina Hidrelétrica (UHE) de Xingó, nos estados de Sergipe, Alagoas e Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 198.

FONSECA, S. M. **Variações fenotípicas e genéticas em bracatinga *Mimosa scabrella* Bentham**. 1982. 86 f. Tese (Mestrado) – Esalq, Piracicaba.

FONSECA FILHO, C. de A. **Contribuição para o estudo da flora florestal brasileira**. Belo Horizonte: Instituto Agronômico de Minas Gerais, 1960. 98 p.

FONTANA, H. P.; PRAT KRICUN, S. D.; BELINGHERI, L. D. **Estudios sobre la germinacion y conservacion de semillas de yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Cerro Azul: Inta. Estacion Experimental de Cerro Azul, 1990. 14 p. (Inta. Informe Tecnico, 52).

FORTUNATO, R. H. Revision del genero *Bauhinia* (Cercideae, Caesalpinioidea, Fabaceae) para la Argentina. **Darwiniana**, San Isidoro, v. 27, n. 1/4, p. 527-557, 1986.

FOWLER, J. A. P. Superação de dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. (Coord.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia ; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 77-100.

FOWLER, J. A. P.; CARPANEZZI, A. A. Conservação de sementes de angico-gurucaia (*Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 5-10, 1998a.

FOWLER, J. A. P.; CARPANEZZI, A. A. Tecnologia de sementes de maricá *Mimosa bimucronata* (DC) O. Ktze. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 47-56, 1998b.

FRANCISCO, L.; NART, D.; VIANA, A. M. Efeito da dessecação e da baixa temperatura na embriogênese secundária e germinação de embriões somáticos de *Ocotea catharinensis*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 436.

FRANCO, E. T. H.; FOGAÇA, C.; TABALDI, L. Regeneração de plantas a partir de embriões somáticos de *Didymopanax morototoni* (Aubl. Dcne. Et Planch) – caixeta. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p.55.

FRANCO, E. T. H.; FOGAÇA, C.; GAVIOLI, L. B.; TABALDI, L.; FERREIRA, A. G. Efeito da solução orgânica de white na indução de calogênese *in vitro* em raízes de *Didymopanax morototoni* (Aublet) Dcne et Planth – caixeta. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998a. p.172.

FRANCO, E.T.H.; GABBI, G.; MANTOVANI, N.C.; FRANK, S. Enraizamento de brotações de *Didymopanax morototoni* (Aublet) Dcne et Planth – caixeta. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998b. p. 172.

FRANCO, I. J.; FONTANA, V. L. **Ervas & plantas**: a medicina dos simples. Erechim: Imprimax, 1997. 177 p.

FRANKLIN, T. O cumarú das caatingas. **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 1-124, 1952.

FRASSETTO, E. G.; MENEZES, N. L. Influência da temperatura de germinação, da abertura dos frutos e da embalagem na viabilidade de sementes de cangerana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.) – Meliaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 213, 1997.

FREIRE, F. N. Andá-assu. **Boletim de Agricultura**, São Paulo, v. 34, n. único, p. 265-266, 1963.

FREIRE, J. M.; SILVA, I. L. da; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Efeito do sombreamento sobre o desenvolvimento de mudas de *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 282.

FREIRE, M. S. B. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 46.

FREITAS, J. A. C.; CÂNDIDO, J. F. Tratamento químico para abreviar a germinação de sementes de guapuruvu (*Schizolobium excelsum* Vog.) e de mamoneiro (*Tachigalia multijuga* Bth.). **Seiva**, Viçosa, n. 32, p. 1-10, 1972.

FREITAS, J. R. de; MARTINS, F. C. G.; FERNANDES, O. R.; SAITO, S. M. T.; RISCHEL, A. P.; GONÇALVES, A. N. Aplicação de matéria orgânica, vermiculita e inoculação de *Rhizobium* sp. em sementeira de *Erythrina falcata*. **Ipef**, Piracicaba, n. 20, p. 101-113, 1980.

FUKS, R.; VALENTE, M. da C. Flora do Estado do Rio de Janeiro: gênero *Prunus* L. (Rosaceae). **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 25, p. 55-71, 1981.

FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Relatório de impacto ambiental (RIMA) do segmento da Rodovia PR – 557 comprendido entre os pontos 847 e 943 do trecho Terra Rica – Santo Antonio do Caiuá**. Curitiba, 1987. 74 p.

GADELHA NETO, P. da C.; BARBOSA, M. R. de V. Levantamento preliminar da família Anacardiaceae na Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 126.

GAIAD, S. Micorrizas: uma ferramenta na recuperação de áreas degradadas. In: CURSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1996, Curitiba. **Curso**... Curitiba: Fupef, 1996. p. 1-7.

GAIAD, S.; CARPANEZZI, A. A. Ocorrência de *Rhizobium* em leguminosas de interesse silvicultural para a Região Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 156-158, 1984.

GAIAD, S.; LOPES, E. S. Ocorrência de micorriza vesicular-arbuscular em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 12, p. 21-29, 1986.

GAIAD, S.; MENDES, E. B. M. **Ocorrência de micorriza vesiculo-arbuscular em *Ocotea puberula* e *Prunus brasiliensis***. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1986. 12 p. Mimeografado.

GALARZA, J. B. La Yerba Mate. **Boletim del Ministerio de Agricultura de la Nacion**, Buenos Aires, v. 18, n. 1/2, p. 44-121, 1914.

GALETTI, M. R. Os frugívoros da Santa Genebra. In: MORELLATO, P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995. p. 66-69.

GALETTI, M. R. **Sazonalidade na dieta de vertebrados frugivoros em uma floresta semidecidua no Brasil**. 1992. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP.

GALLÃO, M. I.; AIDAR, M. P. M.; BUCKERIDGE, M. S.; CORTELAZZO, A. L. Alterações celulares durante a germinação de sementes de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbride. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 27.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1978. p. 442-452.

GALLO, J. Y. **Evolucion de cuatro especies forestales en experimentacion**. Buenos Aires: Instituto Forestal Nacional, 1977. 20 p. (Folleto Tecnico Forestal, 47).

GALVÃO, A. P. M.; FERREIRA, C. A.; TEIXEIRA, L. B. Observações sobre o comportamento do jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* Fr. All.) em povoamentos puros da Amazônia. **Ipef**, Piracicaba, n. 19, p. 47-59, 1979.

GALVÃO, F. **Variação sazonal da fotossíntese líquida e respiração de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Ilex paraguariensis* St. Hil. e *Podocarpus lambertii* Kl. em função da intensidade luminosa e temperatura**. 1986. 116 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati, PR. **Floresta**, Curitiba, v. 19, n. 1/2, p. 30-49, 1989.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, Munícipio de Guarulhos, SP**. 1991. 232 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GANTER, J. L. M. S. **Estudo dos carbohidratos de sementes de *Mimosa scabrella* (bracatinga)**: análise estrutural dos oligosacarídeos e propriedades reológicas da galactomanana. 1991. 130 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GARCIA, F. C. P.; MONTEIRO, R.; PENNINGTON, T. D. Sistemática das espécies de *Inga* Miller (Leguminosae-Mimosoideae) nas florestas costeiras do sul e sudeste do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1997. p. 328.

GARCIA, F. C. P.; NEVES, D. S. A subfamília Faboideae (Leguminosae) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 56.

GARCIA, S. L. R.; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise do perfil do tronco de morototó (*Didymopanax morototonii*) em função do espaçamento. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 2, p. 485-491.

GARCIA, J. N.; MORA, A. L.; POGGIANI, F.; TOMAZELLO FILHO, M. **Descrição de essências nativas de interesse florestal – I**. Piracicaba: IPEF, 1979. 27 p. (Ipef. Circular Técnica, 58).

GARCIA, R. J. F. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) 199 – Araucariaceae. **Hoehnea**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 103-104, 1999.

GARRIDO, L. M. do A. G.; CRUZ, S. F.; FARIA, H. H. de; GARRIDO, M. A. de O.; BOAS, O. V. Efeitos do sombreamento no crescimento da aroeira – *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 47-56, 1997.

GARRIDO, M. A. de O. **Caracteres silviculturais e conteúdo de nutrientes no folhedo de alguns povoamentos puros e mistos de espécies nativas**. 1981. 105 f. Tese (Mestrado) – Esalq, Piracicaba.

GARRIDO, M. A. de O.; DOMINGOS, P. R.; GARRIDO, L. M. do A. G.; DURIGAN, G. Pesquisa e experimentação com cinco espécies nativas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 602-610, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

GARRIDO, M. A. de O.; NOGUEIRA, J. C. B.; GARRIDO, L. M. do A. G. Características silviculturais do pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* Engl. **Silvicultura em São Paulo**, v.16 A, pt. 2, p. 1081-1085, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GARRIDO, M. A. de O.; SOUZA, A. C. de. Manejo científico de povoamentos florestais de espécies indígenas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 60-63, 1983. Edição de Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

GARTLAND, H. M.; AMARILLA, L.; VILLALBA, R.; BORHEN, A. V.; NOZZI, D. Determinación de edades: ritmos de crescimiento y turnos de corta teóricos de especies forestales nativas de Misiones. **Yvyraretá,** Eldorado, v. 5, n. 5, p. 29-32, 1994.

GARTLAND, H. M.; BOHREN, A. V. Arboles de Misiones: *Bastardiopsis densiflora* (Hook et Arn) Hassl. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 5 , n. 5 , p. 25-28, 1995.

GARTLAND, H. M.; BOHREN, A. V.; GRANCE, L. A.; MIRANDA, D. E.; VOGEL, H. C. Arboles de Misiones: *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. subsp. *canjerana*. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 8, n. 8, p. 55-57, 1997.

GARTLAND, H. M.; BOHREN, A. V.; GRANCE, L. A.; VOGEL, H. C.; CABRAL, J. A. Arboles de Misiones: *Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 6, n. 6, p. 63-72, 1994.

GARTLAND, H. M.; PARUSSINI, M. G. Caracterización dendrométrica de treinta especies forestales de Misiones: primera entrega. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 1, n. 1, p. 4-28, 1990.

GARTLAND, H. M.; SALAZAR, W. Descripcion y clave de reconocimiento de las principales especies forestales de Misiones al estado de renuevo. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 3, n. 3, p. 117-129, 1992.

GARTLAND, H. M.; VOLKART, C. M. Determinación del crescimento de uma plantación de *Cordia trichotoma* en la Provincia de Misiones, Argentina. In: CONGRESO FORESTAL ARGENTINO, 1., 1969, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: Servicio Nacional Forestal, 1971. p. 233-235.

GATTI, G.; GATTI, A. L. S.; KUNIYOSHI, Y. S. Estrutura e composição de um estádio inicial de regeneração florestal, Floresta Estadual do Palmito, Paranaguá, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 263.

GAVILANES, M. L. ; BRANDÃO, M. Cobertura vegetal do Município de Itumirim, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 4, n. 4, p. 18-41, 1994.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Frutos, folhas e raízes de plantas do Cerrado, suas propriedades medicinais, tendo como veículo a cachaça. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 40-44, 1992.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Informações preliminares acerca da cobertura vegetal do Município de Lavras, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 44-50, 1991.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M.; PEREIRA, S. C. Subsídios para o conhecimento da vegetação da "Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito", Lavras, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. v. 2, p. 539-557.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; ARAÚJO, M. G. Cobertura vegetal da Serra de São José, MG, Municípios de São João del Rei e Tiradentes. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 3, p. 40-72, 1995.

GAVILANES, M. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; CARVALHO, D. A. de; VILELA, E. de A. Flora arbustivo-arbóreo das matas ciliares do Alto Rio Grande (MG). 2 – Mata de Madre de Deus de Minas. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 283-290, 1992. Edição do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

GEMAQUE, N. C. R. **Maturação, tolerância à dessecação e alterações na qualidade fisiológica em sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.) envelhecidas artificialmente**. 1999. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras – Lavras, MG.

GEMBALLA, G. **Contribuição para a caracterização da essência de "*Ocotea pretiosa* Mez" (essência de sassafrás brasileiro**). 1955. 181 f. Tese (Doutorado) – Faculdade Nacional de Farmácia, Universidade do Brasil, Rio de Janeiro.

GENTRY, A. H. **Bignoniaceae**: Part II (Tribe Tecomeae). New York: The New York Botanical Garden, 1992. 370 p. (Flora Neotropica. Monograph, 25 II).

GERHARDT, E. J.; OLIVEIRA, O. dos S.; THUM, A. B. Influência da poda de raiz no desenvolvimento de mudas de louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel). In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Cepef, 1996. p. 61-64.

GHILARDI, E.; MAINIERI, C. Caracterização e aplicação das madeiras nacionais no Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 311-332, 1964.

GIBBS, P. E.; TARODA, N. Heterostyly in the *Cordia alliodora-C. trichotoma* complex in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 6, p. 1-10, 1983.

GIBBS, R. D. **Chemotaxonomy of flowering plants**. London: McGill Queens University Press, 1974. 2 v.

GIRARDI, A. M. M. Meliaceae. **Boletim do Instituto Central de Biociências**: Botânica, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 1-64, 1975.

GIRARDI, A. M. M.; PORTO, M. L. Considerações sobre as formações vegetais do Parque Caracol – Canela, RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Natal. **Anais**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1976. p. 197-211.

GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONÇALVES, J. O. N.; GONZAGA, S. S. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no Município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 42, p. 55-79, 1992.

GIUDICE NETO, J. D.; PINTO, M. M.; AGUIAR, F. F. A. Efeito da composição dos substratos para tubetes na formação de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. – pau-brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 239.

GIULIETTI, A. M.; MENEZES, N. L.; PIRANI, J. R.; MEGURO, M.; WANDERLEY, M. das G. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, n. 9, p. 1-151, 1987.

GOÉS, R. R. T. de A.; LEONART, C. T.; AMARAL, L. I. V. do; RIBEIRO, D. G. Caracterização anatômica de sementes de *Pterogyne nitens* Tul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 122.

GOETZKE, S. **Estudo fitossociológico de uma sucessão secundária no noroeste do Paraná**: proposta para recuperação de áreas degradadas. 1990. 239 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

GOI, S. R.; AMARO, M. A.; JACOB NETO, J. Nodulação e estabelecimento de mudas de *Enterolobium contortisiliqqum* (Velloso) Morong. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 93-97, 1997.

GOLDENBERG, R.; PEREIRA, T. S. Biologia reprodutiva de *Miconia cinnamomifolia* (Mart. ex DC) Naudin e *M. saldanhaei* Cogn. (Melastomataceae) em Poço das Antas, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos.** Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 406.

GOLFARI, L. **Coníferas aptas para reflorestamento nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBDF, 1971. 71 p. (Brasil Florestal. Boletim Técnico, 1).

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: Prodepef, 1975. 65 p. (Prodepef. Série Técnica, 3).

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**: 2ª aproximação. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas Florestais da Região do Cerrado, 1978. 66 p. (Prodepef. Série Técnica, 11).

GOMES, G. A. C.; PAIVA, R.; CARVALHO, F. de; SERRA, A. G. P.; SANTOS, M. R. A.; DECCETI, S. F. C.; MESQUITA, A. C.; LANDA, F. S. L. Influência da idade dos explantes no comportamento *in vitro* de *Maclura tinctoria* L. Gaudichaud. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 169.

GOMES, G. A. C.; PAIVA NETO, V. B. de; PAIVA, R. Diferenças na friabilidade de calos induzidos em folhas de *Chorisia speciosa* St. Hil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 436.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; BORGES, E. E. de L.; LADEIRA, J. L. Jacarandá-da-bahia – *Dalbergia nigra* (Vel.) Fr. Allem. **Cerrado**, Brasília, v. 8, n. 32, p. 4-6, 1976.

GOMES, N. S. B. **Seleção de antagonistas para o controle de *Cylindrocladium spathulatum*, agente causal da pinta-preta em erva-mate**. 2000. 42 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

GOMES, R. P. **Forragens fartas na seca**. São Paulo: Nobel, 1977. 236 p.

GOMIDE, J. L.; KUTSCHA, N. P.; SHOTTAFER, J. E.; ZABEL, L. W. Características das fibras e celuloses de madeiras da zona da mata. **O Papel**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 49-60, 1973.

GOMIDE, J. B. **Germinação e dormência em sementes de espécies florestais nativas.** 1988. 48 f. Monografia – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG.

GONÇALVES, C. A.; LELIS, R. C. C. Avaliação do teor de polifenóis condensáveis em cinco leguminosas arbóreas. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 393-394.

GONZALES, A. E. Evaluación de la dinámica del crescimiento primario para cuatro especies forestales nativas en plantaciones de enriquecimento em bosques subtropicales de Argentina. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 5, n. 5, p. 99-104, 1994.

GORCHOV, D. L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C.; JARAMILLO, M. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. In: FLEMING, T. H.; ESTRADA, A. (Ed.). **Frugivory and seed dispersal**: ecological and evolutionary aspects. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., 1993. p. 339-349.

GOTTLIEB, O. R.; FINEBERG, M.; MAGALHÃES, M. T. Physiological varieties of *Ocotea pretiosa*. III. On the presence of camphor and methyleugenol in brazilian sassafras oil. **Perfumery & Essential Oil Record**, London, v. 52, p. 219-221, 1962.

GOTTLIEB, O. R.; MORS, W. B. Potencial utilization of brazilian wood extractives. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, n. 28, p. 196-215, 1980.

GRAÇA, M. E. C.; TAVARES, F. R. Propagação vegetativa de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Coord.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e egionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia ; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 175-197

GRAÇA, M. E. C.; COOPER, M. A.; TAVARES, F. R.; CARPANEZZI, A. A. **Estaquia da erva-mate**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1988. 6 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 18).

GRANCE, L. A.; MAIOCCO, D. C. Enriquecimiento del bosque nativo con *Bastardiopsis densiflora* (Hook et Arn) Hassl, cortas de mejora y estimulo a la regeneracion natural en Guarani – Mnes. – R.A. **Yvyraretá,** Eldorado, v. 6, n. 6, p. 29-44, 1995.

GRANDE, D. A. de. Plantas da restinga da Ilha do Cardoso (São Paulo – Brasil). **Hoehnea**, São Paulo, v. 9, p. 1-22, 1981.

GRANDE, F. G. A. F.; TAKAKI, M. Efeito da temperatura e luz na germinação de sementes de *Mimosa bimucronata* (Mimosaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 186.

GRANJEIRO, G. M. M. (Coord.). **Contribuição ao estudo integrado da paisagem dos ecossistemas da área do Município de Aquiraz – Ceará**: relatório final. Fortaleza: Nuga: Uece: GTZ, 1983. v. 1.

GREGOLIN, R. M.; SIMÕES, J. W. **Estudo preliminar sobre quebra de dormência em frutos de "cumaru" (*Coumarouna* spp.)**. Piracicaba: Ipef, 1980. 8 p. (Ipef. Circular Técnica, 121)

GRIGOLETTI JUNIOR, A.; AUER, C. G. **Doenças de erva-mate**: identificação e controle. Colombo: Embrapa-CNPF, 1996. 18 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 25).

GRIGOLETTI JUNIOR, A.; AUER, C. G.; MASCHIO, L. M. A. Doenças em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) na região sul do Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 32/33, p. 43-51, 1996.

GRIFFITH, I. I. Política ambiental e métodos de reabilitação para mineração de cassiterita na Floresta Nacional de Jamari. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO, 2., 1987, São Paulo. **Coletânea de trabalhos técnicos**. São Paulo: [s.n.], 1987.

GRODZKI, R.M. Trabalho sobre a imbuia (*Phoebe porosa*). In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 1., 1986, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1986. p. 295-299.

GROMBONE, M. T.; BERNACCI, L. C.; MEIRA NETO, J. A. A.; TAMASHIRO, J. Y.; LEITÃO FILHO, H. de F. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, SP). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 4, n. 2, 1990.

GROSS, E.; CASAGRANDE, L. I. T.; CAETANO, F. H. Germinação de *Genipa americana* e sua colonização por micorrizas arbusculares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 190.

GROSS, E.; CASAGRANDE, L. I. T.; CAETANO, F. H. Ultramorfologia da micorriza arbuscular de *Genipa americana* L. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 13.

GRUS, V. M.; DEMATTE, M. E. S. P.; GRAZIANO, T. T. Germinação de sementes de pau-ferro e cássia-javanesa submetidas a tratamentos para quebra de dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 29-35, 1984.

GUARDIA, M. C.; PAGANO, S. N. Germinação, quebra de dormência e viabilidade de sementes de *Trema micrantha* Blume, *Croton floribundus* Spreng. e *Hymenaea courbaril* L. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 465.

GUARIM, V. L. M. S.; PRADO, A. L. do; SILVA, N. E. da.; ALVES, V. P. Flora fanerogâmica do pantanal de Poconé, Mato Grosso – III – Porto Cercado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 94.

GUARIM NETO, G. A família Sapindaceae Jussieu na região centro-oeste brasileira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 52.

GUARIM NETO, G. Plantas do Brasil: angiospermas do Estado de Mato Grosso – I. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 59, p. 105-121, 1984.

GUARIM NETO, G. Plantas do Brasil: angiospermas do Estado de Mato Grosso: Pantanal. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 25-47, 1991.

GUARIM NETO, G. Plantas ornamentais de Mato Grosso. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 105-115, 1986.

GUARIM NETO, G.; GUARIM, V. L. M. S.; MORAES, E. C. C. de; FERREIRA, L. A. D. Fitossociologia de matas ciliares no Pantanal Mato-Grossense. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**: Botânica, Belém, v. 12, n. 2, p. 251-263, 1996.

GUBERT FILHO, F. Proposta para a criação de um sistema de unidades de conservação da *Araucaria angustifolia* no Estado do Paraná. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v.3, p. 287-300, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

GUEDES, M. L. S. **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da Reserva Ecológica da Mata de Dois Irmãos, Recife – Pernambuco**. 1992. 219 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife, PE.

GUEDES, R. R. Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no Município de Magé, Rio de Janeiro. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 29, p. 155-200, 1988.

GUERRA, M. P. Influência de diferentes substratos na produção de mudas de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. **Ínsula**, Florianópolis, n. 13, p. 48-59, 1983.

GUERRA, M. P.; NODARI, R. O.; REIS, A. Considerações sobre o palmiteiro no sul do Brasil. **Ínsula**, Florianópolis, n. 14, p. 171-180, 1984.

GUERRA, M. P.; NODARI, R. O.; REIS, A.; GRANDO, J. L. Comportamento da canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert em viveiro, submetida a diferentes métodos de quebra de dormência e semeadura. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 5, p. 1-15, 1982.

GUERRA, M. P.; NODARI, R. O.; REIS, A.; PEDROTTI, E. L. Comportamento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Veloso) Blake, em viveiro, submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência e sistemas de semeadura. **Ínsula**, Florianópolis, n. 12, p. 39-52, 1982.

GUERRA, M. P.; NODARI, R. O.; REIS, A.; SCHWEITZER, I. S. Promoção do enraizamento de estacas basais e apicais de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. submetidas ao ácido indolacético. **Insula**, Florianópolis, n. 14, p. 150-161, 1984.

GUIA RURAL. **Ervas e temperos**: 180 plantas medicinais e aromáticas. São Paulo: Ed. Abril, 1991. 170 p.

GUILLAUMON, J. R.; FONTES, M. de A. Estudo para manejo dos campos antrópicos do Parque Estadual da Ilha Anchieta: zona de recuperação. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 867-879, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

GUIMARÃES, E. F.; MAUTONE, L.; MATTOS FILHO, A. de. Considerações sobre a floresta pluvial baixo-montana: composição florística em área remanescente no Município de Silva Jardim, Estado do Rio de Janeiro. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 45-53, 1988.

GUIMARÃES, F. L. C.; MALUF, A. M.; BARBEDO, C. J.; BILIA, D. A. C. Germinação e dormência de sementes de *Hymenaea courbaril* L. (Leguminosae – Caesalpinoideae). **Hoehnea**, São Paulo, v. 22, n. 1/2, p. 217-227, 1995.

GUIMARÃES, J. L. Aspectos geo-botânicos ecológicos do Km 47 da Rodovia Rio – São Paulo. **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 5. p. 35-70, 1951.

GUNN, C. R. Fruits and seeds of genera in the subfamily Caesalpinioideae (Fabaceae). **Technical Bulletin. Usda**, Beltsville, n. 1755, p.1-408, 1991.

GURGEL, J. T. A.; GURGEL FILHO, O. A. Evidências de raças geográficas no pinheiro-brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 33-39, 1965.

GURGEL, J. T. A.; GURGEL FILHO, O. A. Métodos de enxertia para o pinheiro-brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., visando a formação de pomares de sementes: nota prévia. **Silvicultura**, São Paulo, v. 6, n. único, p. 153-155, 1967.

GURGEL FILHO, O. do A. A propagação vegetativa de essências florestais. **Revista de Agricultura**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 118-130, 1959.

GURGEL FILHO, O. do A. Silvica da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: IUFRO MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba. **Forestry problems of the genus Araucaria**. Curitiba: Fupef, 1980. p. 29-68.

GURGEL FILHO, O. do A.; PISANI, J. F. Análise bioestatístico de pinhões de cinco diferentes procedências. **Silvicultura em São Paulo**, n. 9, p. 73-85, 1975.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L.; GARRIDO, L. M. do A. G. Espécies nativas euxilóforas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16 A, pt. 2, p. 890-894, 1982a. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L.; GARRIDO, L. M. do A. G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais I – Araribá-amarelo (*Centrolobium tomentosum* Benth.). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16 A, pt. 2, p. 841-846, 1982b. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L.; GARRIDO, L. M. do A. G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais. III – Ibirá (*Peltophorum vogelianum* Benth.). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16 A, pt. 2, p. 852-856, 1982f. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L.; GARRIDO, L. M. do A. G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais. IV – Jatobá (*Hymenaea stilbocarpa* Hayne). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16 A, pt. 2, p. 857-861, 1982c. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L.; GARRIDO, L. M. do A. G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais. V – Pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke). **Silvicultura em São Paulo**, SP, v.16 A, pt. 2, p. 862-866, 1982d. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L.; GARRIDO, L. M. do A. G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais. VI – Pau marfim (*Balfourodendron riedelianum* Eng.). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 867-872, 1982d. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L.; GARRIDO, L. M. do A. G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais. VIII – Peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* M. Arg.). **Silvicultura em São Paulo**, SP, v. 16 A, pt. 2, p. 878-883, 1982e. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L. de.; MORAIS, E. Caracteres silviculturais e competição entre espécies folhosas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 895-900, 1982a. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

GURGEL FILHO, O. do A.; PÁSZTOR, Y. P. C. Fenologia e comportamento em alfobre de espécies florestais. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 291-304, 1962.

HAHRIE, H.; OLIVEIRA, A. C. de; COUTO, E. A.; MORAIS, E. J.; RIBEIRO, G. T. Somando a energia: manejo ambiental e os reflorestamentos. **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 22-25, 1986. Edição de Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

HALLÉ, F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. **Tropical trees and forests**: an architectural analysis. Berlin: Springer-Verlag, 1978. 441 p.

HALLWACHS, W. Agoutis: the inheritors of guapinol (*Hymenaea courbaril*: Leguminosae). In: SIMPOSIO-TALLER FRUGIVORIA & DISPERSION DE SEMILLAS, 1985, Mexico. **Resumos**. Mexico: [s.n], 1985.

HARLEY, R. M.; SIMMONS, N. A. **Florula of Mucugê**: Chapada Diamantina – Bahia, Brazil. Kew: Royal Botanical Gardens, 1986. 228 p.

HARRITT, M. M.; JESUS, R. M. de. **Ecology of four hardwood species of the atlantic forest of Brazil**. Raleigh: North Carolina State University; Linhares: Reserva Florestal da CVRD, 1987. 29 p. Mimeografado.

HARRITT, M. M.; JESUS, R. M. de. Propagação vegetativa de espécies nativas. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 643-653.

HASHIM, F. M.; EL-HOSSARY, G. A.; EL-SAKHAWY, F. S. Macro- and micromorphology of the stem and leaves of *Schinus molle* L. growing in Egypt. **Egyptian Journal Pharmaceutical Sciences**, Cairo, n. 20, p. 71-83, 1979.

HATSCHBACH, G. Miristicáceas do Estado do Paraná. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, Curitiba, n. 4, p. 1-4, 1972.

HATSCHBACH, G.; GUIMARÃES, O. Fitolacáceas do Estado do Paraná. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, Curitiba, n. 8, p. 1-24, 1973.

HATSCHBACH, G.; MOREIRA FILHO, H. Catálogo florístico do Parque Estadual Vila Velha (Estado do Paraná – Brasil). **Boletim da Universidade Federal do Paraná**: Botânica, Curitiba, n. 28, p. 1-50, 1972.

HATSCHBACH, G.; NAKAMURA, H. Cunoniáceas do Estado do Paraná. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, Curitiba, n. 28, p. 1-12, 1976.

HEISEKE, D. R.; LAMAS, J. M. Inventário e manejo da Flona de Passa Quatro em Minas Gerais. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 18, p. 3-13, 1974.

HENRIQUES, R. P. B.; ARAÚJO, D. S. D. de; HAY, J. D. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.9 , n. 2, p. 173-189, 1986.

HERINGER, E.P. Contribuição ao conhecimento da flora da Zona da Mata de Minas Gerais. **Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 1-187, 1947.

HERINGER, E. P. Flora micológica e suas implicações nos ecossistemas dos cerrados. **Cerrado**, Brasília, v. 4, n. 16, p. 26-30, 1972.

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Aroeira, gonçalo e gibatão: o gênero *Astronium* e sua importância florestal. **Cerrado,** Brasília, v. 5, n. 2, p. 24-33, 1973.

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Árvores úteis da Região Geoeconômica do Distrito Federal: dendrologia: o gênero *Apuleia* – garapa. **Cerrado**, Brasília, n. 19, p. 20-24, 1973.

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Árvores úteis da região geoeconômica do Distrito Federal: dendrologia: o gênero *Hymenaea* - jatobás, jataís, jutaís, etc. **Cerrado**, Brasília, v. 7, n. 27, p. 27-32, 1975.

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Dois faveiros (um brasileiro e outro africano) e a sibipiruna. **Cerrado**, Brasília, v. 5, n. 21, p. 29-33, 1973.

HERTEL, R. J. G. Estudos sobre a *Phoebe porosa* (Nees) Mez. I. Nomenclatura da imbuia e alguns dos problemas que encerra. **Dusenia**, Curitiba, v. 8, n. 5, p. 165-194, 1968.

HERTEL, R. J. G. **Interpretação morfológica de *Araucaria angustifolia***. 1980. 143 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

HESS, J. D. Métodos de colheita de sementes florestais e análise de projetos de instalação de viveiros comunitários no Paraná. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. **Anais**... Curitiba: Fupef, 1981. p. 85-100.

HEUSER, E. D.; FERREIRA, A. G.; MARIATH, J. E. de A. *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae): endosperma e embrião durante a embriogênese tardia. **Boletin de la Sociedad Argentina de Botanica**, La Plata, v. 29, n. 1/2, p. 39-48, 1993.

HEUSER, E. D.; MARIATH, J. E. de A. Comportamento do suspensor durante a embriogênese em *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília.**Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 54.

HIGA, A. R.; CARVALHO, P. E. R. Sobrevivência e crescimento de doze espécies de *Eucalyptus* em Dois Vizinhos, Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão, 1990. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1991. v. 3, p. 459-461.

HIGA, A. R.; RESENDE, M. D. V.; CARVALHO, P. E. R. Pomar de sementes por mudas: um método para conservação genética "Ex-Situ" de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1217-1224, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas – São Paulo, SP, mar. 1992.

HIGUCHI, N. **Tabelas de volume, para povoamentos nativos de canafístula (Leguminosae), cedro (Meliaceae), pau-marfim (Rutaceae) e canelas (Lauraceae) no extremo oeste**. 1978. 77 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HOEFLICH, V. A.; GRAÇA, L. R.; CARVALHO, P. E. R. Conversão de capoeiras em povoamentos de pinheiro-do-paraná: uma avaliação econômica. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 20, p. 1-12, 1990.

HOEHNE, F. C. **A bracaatinga ou abaracaatinga**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, 1930. 47 p.

HOEHNE, F. C. **Frutas indígenas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1946. 88 p.

HOEHNE, F. C. **Leguminosas – Papilionadas**: gênero nº 128 - *Machaerium*, 128a – *Paramachaerium*. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo, 1941. 100 p. (Flora Brasílica, v. 25, n. 3).

HOEHNE, F. C.; KUHLMANN, M.; HANDRO, O. **O Jardim Botânico de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1941. 600 p.

HOELTGEBAUM, M. P.; SEVEGNANI, L.; HIRANO, Z. M. B. Alimento para o *Alouatta fusca* (Primata, Cebidae) Morro Geisler, Indaial, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e esumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 196.

HOLANDA, F. das C. da C.; BATISTA, T. G. Análise econômica da exploração do carvão vegetal na Microregião homogênea – 78 (Cariri) do Estado do Ceará. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 183.

HOLDRIDGE, L. R. **Manual dendrológico para 1000 espécies arbóreas en la República de Nicaragua**. Rome: FAO, 1970. 325 p. (FAO. Informe Técnico, 1).

HOLDRIDGE, L. R.; POVEDA, L. S. **Arboles de Costa Rica**. San José: Centro Científico Tropical, 1975. 546 p.

HOOGH, R. J. de. **Site-nutrition-growth relationships of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, in Southern Brazil**. 1981. 161 f. Tese (Doutorado) – Universidade zu Freiburg, Freiburg.

HOOGH, R. J. de; DIETRICH, A. B. Avaliação de sítio para *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Em povoamentos artificiais. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 10, n. 37, p. 19-71, 1979.

HORA, W. J.; ZEEUW, C. de. Contribuição ao estudo da anatomia do lenho de *Tabebuia* do Brasil subtropical. S**ilvicultura**, São Paulo, n. 14, p. 329-335, 1979.

HOSOKAWA, R. T. **Betriebswirtschaftiche Kriterien zur Wahl der Umtriebszeit von *Araucaria angustifolia* in Brasilien**. 1976. Tese (Doutorado) – Universidade zu Freiburg, Freiburg.

HOWARD, L. F.; MINNICH, R. A. The introduction and naturalization of *Schinus molle* (pepper tree) in Riverside, California. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdan, v. 18, p. 77-95, 1989.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Polígono; Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 1972. 466 p.

HUECK, K. Distribuição e habitat do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). **Boletim Geográfico IBGE**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 165, p. 710-723, 1961.

HUMPHREYS, R. D.; CHIMELLO, J. P. Comparação entre propriedades físicas, mecânicas e estereológicas para agrupamento de madeiras. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 480-490, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, mar. 1992.

HURTADO, V. M. A. Estudio del efecto de hongos formadores de micorriza vesículo-arbuscular (MVA) en el desarrollo de nueve especies latifoliadas a nivel de vivero en El Valle del Cauca - Colombia. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTANICA, 5., 1990, Habana. **Resumenes**.

Habana: Palacio de las Convenciones, 1990. p. 11.

IACOBUCCI, G. A. Ocoteína, un alcaloide aislado de la corteza de *Ocotea puberula* (Rich.) Nees. **Anales de la Asociacion Quimica Argentina**, Buenos Aires, n. 42, p. 18-29, 1954.

IBAMA. Diretoria de Incentivo à Pesquisa e Divulgação. Laboratório de Produtos Florestais. **Madeiras da Amazônia**: características e utilização: volume 3 - Amazônia Oriental. Brasília, 1997. 141 p.

IBDF. A política florestal brasileira. In: CONGRESO FORESTAL ARGENTINO, 1., 1969, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: Servicio Nacional Forestal, 1971. p. 378-383.

IBDF. Departamento de Economia Florestal. **Diagnóstico do setor florestal do Estado de Mato Grosso**. Brasília, 1984. 354 p.

IBGE. **Malha municipal digital do Brasil**: situação em 1991 e 1994. Rio de Janeiro, 1996. 1 CD-ROM.

IBGE. Diretoria de Geociências. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p. (Fundação IBGE. Série Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IEDE, E. T. Alguns aspectos sobre espécies de insetos que ocorrem na bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4: "bracatinga uma alternativa para reflorestamento", Curitiba, 1981. **Anais**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981. p. 91-102. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 5).

IEDE, E. T.; MACHADO, D. C. Pragas da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) e seu controle. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 18/19, p. 51-60, 1989.

JOHN, L. **Extinção de cotias prejudica florestas**. Disponível em: <http: // ww.estadao.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2000.

IKEMORI, Y. K.; CAMPINHOS JUNIOR, E. Informações preliminares sobre o comportamento de jacarandá-da-bahia, peroba-amarela, pau-ferro e araribá na região do norte do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, 1., 1981, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1981. v. 2, p. 425-430.

ILLENSEER, R.; PAULILO, M. T. S. Interação entre os efeitos da luz e da nutrição mineral sobre o crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 216.

IMAGUIRE, N. Condições ambientais para a *Araucaria angustifolia* Bert. O. Ktze. **Dusenia**, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 121-127, 1979.

IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J. E. de. Fitosociologia de la regeneracion natural de un bosque de galeria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 355-362, 1994.

IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J. E. de; SUGIMOTO, N. Análise fitossociológica do Cerrado da Fazenda Marflora. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 577-582, 1995.

INOUE, M. T. A auto-ecologia do gênero *Cedrela*: efeitos na fisiologia do crescimento no estágio juvenil em função da intensidade luminosa. **Floresta**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 58-61, 1977.

INOUE, M. T. Bases ecofisiológicas para a silvicultura de espécies nativas. In: INOUE, M. T.; REICHMANN NETO, F.; CARVALHO, P. E. R.; TORRES, M. A. V. **A silvicultura de espécies nativas**. Curitiba: FUPEF, 1983. p. 1-18.

INOUE, M. T. Ensaio de procedência de *Cedrela* em Santo Antonio da Platina, PR. **Floresta**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 49-57, 1973.

INOUE, M. T. Indução à deiscência de frutos de *Cabralea* sp. **Floresta**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 14-18, 1978.

INOUE, M. T.; GALVÃO, F. Desempenho assimilatório de *Mimosa scabrella, Peltophorum dubium, Schinus terebinthifolius* e *Matayba elaeagnoides*, em dependência da intensidade luminosa. **Acta Forestalia Brasiliensis**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 89-98, 1986.

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, S. Y. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: Fupef, 1984. 260 p.

INOUE, M. T.; TORRES, D. V. Comportamento do crescimento de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em dependência da intensidade luminosa. **Floresta**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 7-11, 1980.

INSECTOS de interes forestal: *Oncideres gutturator*. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 1, n. 1, p. 91, 1990.

INSECTOS de interes forestal: plagas del peteribi – loro negro – (*Cordia trichotoma* Vell. Arrab.): *Psalidonata contemta* e *Cistudinella* sp. (Boheman – 1855). **Yvyraretá**, Eldorado, v. 3, n. 3, p. 85, 1992.

INSTITUTO DE ESTUDOS AMAZÔNICOS E AMBIENTAIS. **Manual de plantas amazônicas**. Curitiba, 1993. 179 p.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E FLORESTAS. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo - Fênix, PR**. Curitiba, 1987. 86 p.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (Brasil). **Inventário florestal do projeto integrado de colonização de Altamira, PA.** Curitiba: Incra: Universidade Federal do Paraná – Centro de Pesquisas Florestais, 1976. 129 p.

IOB, A.; MONDIN, C. A. Levantamento preliminar das formações vegetais lenhosas encontradas na Ilha de Santo Antônio, Camaquã, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 240.

IRITANI, C. **Ação de reguladores de crescimento na propagação vegetativa por estaquia de *Ilex paraguariensis* Saint Hilaire e *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze**. 1981. 163 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

IRITANI, C.; ZANETTE, F. Enraizamento *in vitro* de brotos ortotrópicos da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 27.

IRWIN, H. S. The american Cassiinae: a synoptical revision of Leguminosae Tribe Cassieae subtribe Cassiinae in the new world. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, New York, v. 35, n. 1/2, p. 1-918, 1982.

ITOMAN, M. K.; SIQUEIRA, A. C. M. de F.; CAVASSAN, O. Descrição de quinze espécies arbóreas de mata mesófila do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção. **Salusvita**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1-38, 1992.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Levantamento fitossociológico num trecho De Floresta Atlântica em Pariquera-Açu. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador.

Resumos. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 407.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 139-153, 1997.

IVANCHECHEN, S. L. **Estudo morfológico e terminológico do tronco e casca de 30 espécies arbóreas em floresta ombrófila mista**. 1988. 221 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

JACINTO, J. M. M.; IMAÑA-ENCINAS, J. Análise silvicultural de seis espécies utilizadas na arborização de Brasília. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 11.

JACOBI, U. S.; FERREIRA, A. G. Inibidores do desenvolvimento em *Mimosa bimucronata* (DC) O. K. (maricá). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 37., 1986, Ouro Preto. **Resumos**. Viçosa: Sociedade Botânica do Brasil, 1986. p. 177.

JACOMINI, P.; LIMA, D. M. de; IRITANI, C. *Ilex paraguariensis* St. Hilaire: influência das condições fisiológicas no enraizamento de estacas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 50.

JACQUES, S. M. C.; IRGANG, B. E.; MARTAU, L.; AGUIAR, L. W.; SOARES, Z. F.; BUENO, O. L.; ROSA, Z. M. Levantamento preliminar da vegetação da Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: II. morros areníticos. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 29, p. 31-48, 1982.

JANKAUSKIS, J.; RIOS, P. A. P. Inventário de reconhecimento das florestas do Município de Iguatemi – Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1., 1968, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fiep, 1968. p. 105-110.

JANKOWSKI, A.; GRAÇA, M. E. C. Obtenção de brotações epicórmicas de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vellozo) Rhower) para cultivo *in vitro*. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS: Sbef, 1993. v. 2, p. 764.

JANKOWSKY, I. P.; CHIMELO, J. P.; CAVANCANTE, A. de A.; GALINA, I. C. M.; NAGAMURA, J. C. S. **Madeiras brasileiras**. Caxias do Sul: Spectrum, 1990. 172 p.

JARDIM, F. C. da S.; ARAÚJO, M. M.; OLIVEIRA, F. de A. Estrutura e sucessão em florestas secundárias no Município de Benevides, PA. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Belém, n. 29, p. 63-80, 1997.

JARENKOW, J. A. **Composição florística e estrutura da mata com araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul**. 1985. 82 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, RS.

JARENKOW, J. A. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. 1994. 125 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

JENRICH, H. **Vegetação arbórea e arbustiva nos altiplanos das chapadas do Piauí central**: características, ocorrência e empregos. Teresina: GTZ, 1989. 70 p.

JEQUITIBÁ. **Globo Rural**, São Paulo, n. 48, p. 136-145, 1989.

JESUS, N. G. de; LIMA, L. C. L.; NAPONUCENA, D. C.; ALMEIDA, G. S. S. de. Abordagem preliminar de uma vegetação arbórea arbustiva densa no Município de Alagoinhas, BA: aspectos florísticos e econômicos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 223.

JESUS, R. M. de. A reserva florestal da CVRD. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. v. 1, p. 59-112.

JESUS, R. M. de. A reserva florestal de Porto Seguro. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. v. 1, p. 113-164.

JESUS, R. M. de. Restauração florestal na mata atlântica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 544-557.

JESUS, R. M. de. Revegetação: da teoria à prática de implantação. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1.; SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., 1994, Foz do Iguaçu. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1994. p. 123-134.

JESUS, R. M. de; BATISTA, J. L. F.; COUTO, H. T. Z. do; MENANDRO, M. S. Efeito do tamanho de recipiente, tipo de substrato e sombreamento de mudas de louro (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab.) e gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott). **Ipef**, Piracicaba, v. 37, p. 13-20, 1987.

JESUS, R. M. de; GARCIA, A. Teste de espaçamento com *Zeyhera tuberculosa* (Vell.) Bur. 1. Crescimento aos 48 meses de idade. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 719-724, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

JESUS, R. M.; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de doze espécies florestais da mata atlântica em povoamentos puros. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 491-496, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

JESUS, R. M.; RODRIGUES, F. C. M. P. Comportamento das sementes de *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze durante o armazenamento. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 314-327.

JESUS, R. M. de; RODRIGUES, F. C. M. P. Programa de produção de sementes florestais da Florestas Rio Doce S.A.: uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 59-86.

JOHNSON, J.; TARIMA, J. M. **Seleccion de especies para uso en cortinas rompevientos en Santa Cruz, Bolivia**. Santa Cruz: CIAT: MBAT, 1995. 83 p. (CIAT / MBAT. Informe Tecnico, 24).

JOHNSTON, M. C. Revision of *Colubrina* (Rhamnaceae). **Brittonia**, New York, v. 23, n. 1, p. 2-53, 1971.

JOHNSTON, M. C.; SOARES, M. A. de F. **Ramnáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1972. 50 p.

JOLY, C. A.; CRAWFORD, R. M. M. Germination and some aspects of the metabolism of *Chorisia speciosa* St. Hil. seeds under anoxia. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 85-90, 1983.

JOVCHELEVICH, P.; CANELADA, G. V. M. Sustentabilidade do manejo agroflorestal por populações tradicionais. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v. 1, n. 1/2, p. 33-43, 1997.

JUCK, D. B. F.; NAKASHIMA, T.; ALQUIMI, Y. Anatomia foliar de *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 235.

JUNG, S. L. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo) 74 – Myrsinaceae. **Hoehnea**, São Paulo, n. 9, p. 88-91, 1981.

JUNG-MENDAÇOLLI, S. L.; BERNACCI, L. C.; FREITAS, M. de F. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo: *Rapanea* Aubl. (Myrsinaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 68.

JUSTINIANO, M. J.; FREDERICKSEN, T. S. **Ecologia y silvicultura de especies menos conocidas**: curupau *Anadenanthera colubrina* (Vell. Conc.) Benth. Mimosoideae. Santa Cruz: Bolfor, 1998. 31 p.

JUSTINIANO, M. J.; FREDERICKSEN, T. S. **Ecologia y silvicultura de especies menos conocidas**: morado *Machaerium scleroxylon* Tul. Fabaceae. Santa Cruz: Bolfor, 1998. 21 p.

JUSTINIANO, M. J.; FREDERICKSEN, T. S. **Ecologia y silvicultura de especies menos conocidas**: tarara amarilla *Centrolobium microchaete* Papilionoideae. Santa Cruz: Bolfor, 1998. 22 p.

KAGEYAMA, P. Y. **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica de Passa Cinco visando a utilização para abastecimento público**. Piracicaba: Esalq, 1986. 236 p. Relatório de pesquisa.

KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **Série Técnica Ipef**, Piracicaba, v. 8, n. 25, p. 1-43, 1992.

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO JUNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, p. 109-112, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

KAGEYAMA, P. Y.; CARPANEZZI, A. A.; COSTA, L. G. da S. **Diretrizes para a reconstituição da vegetação florestal ripária de uma área piloto da Bacia de Guarapiranga**. Piracicaba, [s.n.], 1991. 40 p. Mimeografado. Relatório apresentado à Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. de A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **Ipef**, Piracicaba, n. 41/42, p. 83-93, 1989.

KAGEYAMA, P. Y.; FERREIRA, M. Propagação vegetativa por enxertia com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **IPEF**, Piracicaba, n. 11, p. 95-102, 1975.

KAGEYAMA, P. Y.; JACOB, W. S. Variação genética entre e dentro de populações de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: IUFRO MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba. **Forestry problems of the genus Araucaria**. Curitiba: Fupef, 1980. p. 83-86.

KAGEYAMA, P. Y.; MARQUEZ, F. C. M. Comportamento de sementes de curta longevidade armazenadas com diferentes teores de umidade inicial: gênero *Tabebuia*. In: REUNION SOBRE PROBLEMAS EN SEMILLAS FORESTALES TROPICALES, 1980, San Felipe-Bacalar. **Memoria**... Mexico: SARH: Inif, 1981. v. 1, p. 347-352. (Publicación Especial, 35).

KAGEYAMA, P. Y.; SANCHEZ, S. P. A.; FERRAZ, E. M.; SOUZA, L. M. C. Armazenamento de sementes de três espécies nativas (*Tabebuia heptaphylla*, *Erythrina verna* e *Chorisia speciosa*). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 435-439, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

KANASHIRO, M. Genética e melhoramento de essências florestais nativas: aspectos conceituais e práticos. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1168-1178, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

KANASHIRO, M.; YARED, J. A. G. Experiências com plantios florestais na Bacia Amazônica. In: O DESAFIO DAS FLORESTAS NEOTROPICAIS, 1991, Curitiba. **O desafio**... Curitiba: Universidade Federal do Paraná: GTZ, 1991. p. 117-137.

KAWAGUICI, C. B.; SCHIAVINI, I. Crescimento e sobrevivência de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em mata de galeria no Triângulo

Mineiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 326.

KAWAGUICI, C. B.; SCHIAVINI, I.; RANAL, M. A. Germinação de sementes de *Calophyllum brasiliense* Camb. (Clusiaceae): novas informações. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 251-252.

KAWAKITA, K.; SILVA, L. H. S.; SILVA, F. das C. Florística e estrutura fitossociológica de um trecho ciliar da margem esquerda do Ribeirão dos Apertados, Parque Estadual Mata dos Godoy – Londrina, Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 214.

KEARNS, C. A.; INOUYE, D. W. **Techniques for pollination biologists**. Colorado: University Press of Colorado, 1993. p. 217-262.

KENG, H. On the unification of *Laplacea* and *Gordonia* (Theaceae). **Gardens Bulletin**, Singapore, v. 33, n. 2, p. 303-311, 1980.

KILLEAN, T. J.; GARCIA E., E.; BECK, S. G. (Ed.). **Guia de arboles de Bolívia**. La Paz: Herbario Nacional de Bolívia; St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1993. 958 p.

KINUPP, V. F.; MEDRI, C.; DIAS, M. C. Levantamento florístico em dois remanescentes no perímetro urbano de Cambé, Paraná, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 366.

KIRCH, E. Estudo dos inimigos naturais de *Oncideres impluviata* (Germar, 1984) em *Mimosa scabrella* Benth. **Floresta**, Curitiba, v. 20, n. 1/2, p. 13, 1990.

KIRST, M.; SEPEL, L. M. N. Micropropagação de *Cedrela fissilis* Vellozo a partir de ápices de plântulas. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Cepef, 1996. p. 119-126.

KIRST, M.; SEPEL, L. M. N. Micropropagação de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert a partir de ápices caulinares de plântulas. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Cepef, 1996. p. 141-146.

KLEIN, R. M. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia**, Itajaí, n. 24, p. 9-62, 1972.

KLEIN, R. M. Árvores nativas da Ilha de Santa Catarina. **Insula**, Florianópolis, n. 3, p. 3-93, 1969.

KLEIN, R. M. A vegetação florestal. In: BIGARELLA, J. J. **Visão integrada da problemática da erosão**. Curitiba: ADEA: IBGE, 1985. p. 71-91.

KLEIN, R. M. Contribuição à identificação de árvores nativas nas florestas do Sul do Brasil. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 1, p. 421-440, 1982. Edição de Anais do Congresso sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 31/32, p. 9-389, 1979/1980.

KLEIN, R. M. Espécies raras ou ameaçadas de extinção do Estado de Santa Catarina. **Estudos de Biologia**, Curitiba, n. 18, p. 3-9, 1988.

KLEIN, R. M. **Estudio dendrológico de los bosques de la region oriental del Paraguai**. Roma: FAO, 1971. 93 p. (FAO. Documentos de Trabajo, 5).

KLEIN, R. M. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica de partes dos Municípios de Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul, Almirante Tamandaré e Colombo, PR. **Boletim da Universidade do Paraná –** Curitiba, PR, n. 3, p. 1-33, 1962.

KLEIN, R. M. **Meliáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1984. 138 p.

KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, v. 12, n. 12, p. 17-44, 1960.

KLEIN, R. M. Síntese ecológica da floresta estacional da Bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas (RS). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 265-278.

KLEIN, R. M. Sugestões e dados ecológicos de algumas árvores nativas próprias a serem empregadas no reflorestamento norte e oeste paranaense. In: SIMPÓSIO DE REFLORESTAMENTO DA REGIÃO DA ARAUCÁRIA, 1., 1963, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fiep, 1965. p. 157-174.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a planta fitogeográfica do Município de Curitiba e arredores (Paraná). **Boletim da Universidade do Paraná**, Curitiba, n. 4, p. 1-29, 1962.

KLEIN, R. M.; LIMA, O. de S.; SOHN, S.; PASTORE, U.; CAMPOS, J. M. Contribuição ao conhecimento da vegetação florestal de partes do primeiro e segundo planaltos paranaenses. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 30., 1979, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande: Sociedade Botânica do Brasil, 1979. p. 191-203.

KNOB, A. Levantamento fitossociológico da formação mata do Morro do Coco, Viamão, RS – Brasil. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, v. 23, p. 65-108, 1978.

KOBUSKI, C. E. Studies in the Theaceae, XX. Notes on the south and central american species of *Laplacea*. **Journal of the Arnold Arboretum**, Cambridge, v. 31, p. 405-429, 1950.

KOCH, I.; KINOSHITA, L. S. As Apocynaceae s. str. da Região de Bauru, São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 61-86, 1999.

KOEHLER, C. W.; REISSMANN, C. B.; KOEHLER, H. S. Deposição de resíduos orgânicos (serapilheira) e nutrientes em plantio de *Araucaria angustifolia* em função do sítio. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 9, p. 89-96, 1987.

KOEPPEN, W. Las zonas de clima. In: KOEPPEN, W. **Climatologia**. México: Fundo de Cultura Econômica, 1948. p. 145-227.

KOLB, R. M.; JOLY, C. A. Adaptações metabólicas e morfo-anatômicas de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC (Bignoniaceae) sob alagamento. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998a. p. 208.

KOLB, R. M.; JOLY, C. A. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC (Bignoniaceae) sob condições distintas de oxigênio. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998b. p. 188.

KÖRBES, V. C. **Manual de plantas medicinais**. Francisco Beltrão: Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural, 1995. 188 p.

KOSCINSKI, M. **O pinheiro brasileiro na silvicultura paulista**. São Paulo: Secretaria da Agricultura Indústria e Comércio do Estado, 1934. 56 p.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O.; JOLY, C. A. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila emidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 3, p. 477-487, 1994.

KRAMER, F. L. The pepper tree, *Schinus molle* L.. **Economic Botany**, New York, n. 11, p. 322-326, 1957.

KRUKOFF, B. A.; BARNEBY, R. C. Conspectus of species of the genus *Erythrina*. **Lloydia**, Cincinnati, v. 37, n. 3, p. 332-459, 1974.

KUHLMANN, M. Adenda alimentar dos bugios. **Silvicultura em São Paulo**, v. 9, p. 57-62, 1975.

KUHLMANN, M.; KUHN, E. **A flora do Distrito de Ibiti**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1947. 221 p.

KUNIYOSHI, Y. S. **Aspectos morfo-anatômicos do caule, raiz e folha de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC em diferentes fases sucessionais no litoral do Paraná**. 1993. 171 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. 1983. 233 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

KURTZ, B. C.; ARAÚJO, D. S. D. de. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 78/79, p. 69-112, 2000.

LABATE, J. Características tecnologicas de las maderas indigenas y cultivadas argentinas. In: COZZO, D. **Arboles forestales, maderas y silvicultura de la Argentina**. Buenos Aires: Acme, 1975. p. 121-130. (Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardineria, 2).

LACA-BUENDIA, J. P. Plantas daninhas da Reserva Biológica Estadual de Santa Rita / Prudente de Morais, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 270.

LACA-BUENDIA, J. P. Plantas produtoras de fibras no Cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 12-17, 1992.

LACA-BUENDIA, J. P.; BRANDÃO, M. Composição florística e análise fitossociológica do cerrado em Minas Gerais – I: Alto Paranaíba, Mata da Corda e parte do planalto de Araxá. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 7-18, 1995.

LACA-BUENDIA, J. P.; BRANDÃO, M.; OLIVEIRA, L. M. da S. Utilização dos frutos de *Schinus terebinthifolius* Raddi. (Anacardiaceae) na substituição da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). **Daphne**, Belo Horizonte, v. 2, n. 4, p. 34-36, 1992.

LACERDA, A. E. B. de. **Levantamento florístico e estrutural de vegetação secundária em área de contato da Floresta Ombrófila Densa e Mista – PR**. 1999. 114 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

LACERDA, A. E. B. de; KOELER, A.; GEROMINI, M. P. Fisionomia florestal da região centro-oeste paranaense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 404.

LACERDA, C. M. B.; FERRAZ, E. M.; KAGEYAMA, P. Y. Variabilidade alozímica em duas populações naturais de aroeira (Myracrodruon urundeuva F.F & M.F. Allemão) no semi-árido: (Fase I). **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 19, n. 3, p. 284, 1996. Suplemento.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LANGE JUNIOR, F. L. O zoneamento ecológico-econômico das APAs intermunicipais de Ilha Grande. In: CAMPOS, J. B. (Org.). **Parque Nacional de Ilha Grande**: re-conquista e desafios. 2. ed. Maringá: Instituto Ambiental do Paraná, 001. p. 46-69.

LAROCHE, R. C. Situação atual da *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. e *Tabebuia obtusifolia* (Cham.) Bur. na baixada de Jacarepaguá, Rio de Janeiro. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 26, p. 24-28, 1976.

LAROCHE, R. C. Situação atual da *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. e *Tabebuia obtusifolia* Bur. no vale do Rio São João, baixada fluminense / Rio de Janeiro. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p. 30-33, 1975.

LAROCHE, R. C. M. Contribuição ao conhecimento da ecologia da floresta pluvial tropical e sua conservação. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 47, p. 105-108, 1978.

LAURENT, J. M. E.; CAMPOS, J. B.; BITTENCOURT, S. M. **Análise técnico-econômica do sistema agroflorestal da bracatinga na Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba: Emater – PR, 1990. 72 p. (Projeto FAO-GCP/BRA/025/FRA. Série Estudos Florestais, 4).

LAZZARI, A.; MATTOS, J. R. Estudos preliminares sobre angico (*Parapiptadenia rigida*). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p. 142-145.

LEAL JÚNIOR, G.; SILVA, J. A. da; CAMPELLO, R. C. B. **Proposta de manejo florestal sustentado do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth)**. Crato: Ibama, 1999. 15 p. (Ibama. Boletim Técnico, 3).

LEÃO, A. C.; VINHA, S. G. Ocorrência do jacarandá no sul da Bahia. **Cacau Atualidades**, Ilhéus, v. 12, n. 4, p. 22-29, 1975.

LEÃO, N. V. M. **Conservação de sementes de morototó (*Didymopanax morototoni* (Aublet.) Decne**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 16 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 64).

LEDO, A. A. M. **Estudo da causa da dormência em sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell. Blake) e orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong e métodos para sua quebra**. 1977. 57 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LEDO, A. A. M. Observações ecológicas na Estação Experimental Florestal de Saltinho, Pernambuco, visando reflorestamento no nordeste. **Cadernos Ômega**, Recife, v. 4, n. 2, p. 197-206, 1980.

LEE, Y. T.; LANGENHEIM, J. H. Additional new taxa and new combination in *Hymenaea* (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Journal of the Arnold Arboretum**, Cambridge, v. 55, n. 2, p. 441-452, 1974.

LEITÃO FILHO, H. F. A vegetação da Reserva de Santa Genebra. In: MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995a. p. 19-29.

LEITÃO FILHO, H. de F. Plantas úteis da mata de Santa Genebra. In: MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. (Org.) **Ecologia e preservação de uma floresta urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995. p. 121-129.

LEITE, A. M .C.; SALOMÃO, A. N. Estrutura de regenerantes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 80, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

LEITE, B. M. B.; ANDREATA, R. H. P. Reserva ecológica Rio das Pedras, Município de Mangaratiba, RJ: Arecaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 48.

LEITE, I. T. de A.; TAKAKI, M. Análise da germinação de sementes de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. (Leguminosae – Mimosoideae). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 37, n. 3, p. 587-595, 1994.

LEITE, I. T. de A.; TAKAKI, M. Aspectos fisioecológicos da germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 132.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M.; PASTORE, U.; COURA NETO, A. B. **A vegetação da área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Ilha Grande (PR/MS)**: levantamento na escala 1:250.000. Brasília: IBGE, 1986. 52 p.

LELES, P. S. dos S.; CARNEIRO, J. G. de A.; BARROSO, D. G. Comportamento de mudas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) e *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. produzidas sob três regimes de irrigação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 11-19, 1998.

LELES, P. S. dos S.; BARROSO, D. G.; NOVAES, A. B.; SANTOS, C. E. S. Comportamento de garapa (*Apuleia leiocarpa*) e jatobá (*Hymenaea courbaril*) plantadas a pleno sol e sob linhas de enriquecimento em mata secundária degradada, no Município de Cardoso Moreira, Estado do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4., 2000, Blumenau. **Silvicultura ambiental**: trabalhos voluntários: anais. Blumenau: Furb: Sobrade, 2000. p. 58.

LELLES, J. G. de; REIS, M. S.; VALENTE, O. F.; SOUZA, A. P. de. Durabilidade de moirões preservados em condições de campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 2, n. 1, p. 27-33, 1978.

LEME, M. C. J.; DURIGAN, M. E.; RAMOS, A. Avaliação do potencial forrageiro de espécies florestais. IN: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais.** Colombo: Embrapa-CNPF, 1994. p. 147-155. (Embrapa-CNPF. Documentos, 26).

LEONART, C. T.; GÓES, R. .R. T. de A.; AMARAL, L. I. V. do. Germinação e dormência em sementes de *Pterogyne nitens* Tul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 40-41.

LEONI, L. de S. Flórula arbórea da Fazenda Santa Rita – Faria Lemos, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 249-250.

LESSING, P. C. Reflorestamento com erva-mate. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10: "Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)", 1983,

Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1985. p. 53-57. (Embrapa-CNPF. Documentos, 15).

LEWIS, G. P. **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1987. 369 p.

LIBERALLI, C. H.; LIMA, J. Primeira contribuição ao estudo do cumaru no Nordeste. **Revista de Flora Medicinal**, São Paulo, v. 3, n. 6, p. 341-379, 1947.

LIEGEL, L. H. *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch. (yagrumo macho). In: BURNS, R. M.; HONKALA, B. H. **Silvics of North America**: v. 2 hardwoods. Washington: Usda. Forest Service, 1990. p. 288-293. (Usda. For. Serv. Agriculture Handbook, 654).

LIMA, C. **Quarto catálogo de insetos que ocorrem nas plantas do Brasil**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1957.

LIMA, C. M. R. de; BORGHETTI, F.; NODA, F. N.; SOUSA, M. V. de. Aspectos da germinação de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 451.

LIMA, C. S. de A. **Desenvolvimento de um modelo para manejo sustentado do cerrado**. 1997. 159 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LIMA, D. de A. **A cobertura vegetal da Estação Experimental de Cedro, Pernambuco**. Recife: Universidade Rural de Pernambuco, 1956. 17 p. (Universidade Rural de Pernambuco. Comunicado Técnico, 2).

LIMA, D. de A. A flora de áreas erodidas de calcário Bambuí, em Bom Jesus da Lapa, Bahia. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 1, p. 179-194, 1977.

LIMA, D. de A. A flora e a vegetação da área Janga – Maranguape Paulista – Pernambuco. In: CONGRESSO DE BOTÂNICA, 30., 1979, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1979. p. 179-190.

LIMA, D. de A. A vegetação da Bacia do Rio Grande, Bahia: nota preliminar. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 223-232, 1975.

LIMA, D. de A. As matas do Engenho São Paulo, Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 1962, Goiânia. **Anais**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1962. p. 25-31.

LIMA, D. de A. **Contribution to the study of the flora of Pernambuco, Brazil**. Recife: Universidade Rural de Pernambuco, 1954. 154 p. (Universidade Rural de Pernambuco. Monografia, 1).

LIMA, D. de A. Esboço fitoecológico de alguns "brejos" de Pernambuco. **Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco**, Recife, n. 8, p. 3-10, 1964a.

LIMA, D. de A. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, Recife, v. 5, p. 305-341, 1960.

LIMA, D. de A. Nota sobre a dispersão conhecida de *Podocarpus* no Brasil. **Boletim Tecnológico J. P. A. P**., Recife, n. 8, p. 21-27, 1966.

LIMA, D. de A. Notas para a fitogeografia de Mossoró, Grossos e Areia Branca. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 29-48, 1964b.

LIMA, D. de A. Notas sobre a dispersão de algumas espécies vegetais no Brasil. **Anais da Sociedade de Biologia de Pernambuco**, Recife, v. 11, n. 1, p. 25-49, 1953.

LIMA, D. de A. Present-day forest refuges in northeastern Brazil. In: PRANCE, Y.T. **Biological diversification in the tropics**. New York: Columbia University, 1982. p. 245-251.

LIMA, D. de A. Recursos vegetais de Pernambuco. In: REIS, A. C. de S.; LIMA, D. de A. **Contribuição ao estudo do clima de Pernambuco**: recursos vegetais de Pernambuco. Recife: Condepe, 1970. p. 45-54. (Cadernos do Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco. Agricultura, 1).

LIMA, D. de A. Tipos de floresta de Pernambuco. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 69-85, 1961.

LIMA, D. de A.; FONSECA, M. R. da; SOUZA, G. V.; BARRETO, A. C. C. Reconhecimento preliminar das diversas facies da caatinga do noroeste do Estado de Sergipe. **Revista da Universidade Federal de Sergipe**, Aracaju, v. 1, p. 115-120, 1979.

LIMA, D. de A.; ROCHA, M. G. Observações preliminares sobre a Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba. **Anais do Instituto de Ciências Biológicas**, Recife, v. 1, n. 1, p. 47-61, 1971.

LIMA, H. C. de. *Centrolobium* Martius ex Bentham (Leguminosae – Papilionoideae): estudo taxonômico das espécies brasileiras extra-amazônicas. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 177-191, 1983/1985.

LIMA, M. P. M. de. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo *Mimoseae* (Leguminosae – Mimosoideae) aplicada à sistemática. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 62, p. 53-78, 1985.

LIMA, M. P. M. de; LIMA, H. C. de. *Parapiptadenia* Brenan (Leguminosae – Mimosoideae): estudo taxonômico das espécies brasileiras. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 60, p. 23-30, 1984.

LIMA, P. C. F. Competição de espécies florestais nativas em Petrolina – PE. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p.1139-1148, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

LIMA, P. C. F.; LIMA, J. L. S. de. Composição florística e fitossociologia de uma área de caatinga em Contendas do Sincorá, Bahia, microregião homogênea da Chapada Diamantina. **Acta Botnica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 441-450, 1998.

LIMA, P. C. F.; LIMA, J. L. S. de; DRUMOND, M. A.; LIMA, A. Q. Levantamento florístico de uma área de caatinga em Pilar, Jaguari, Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau.

Programa e resumos. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 276-277.

LIMA, R. B. de. **Rhamnaceae de Pernambuco**. 1985. 206 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

LIMA, V. F.; BUZATTO, O.; CAVALHEIRO, F. Espécies arbóreas passíveis de uso em arborização. V. Aspectos botânicos, dendrológicos e ecológicos. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v.3, p. 624-626, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

LIMA, V. F.; GURGEL FILHO, O. do A. Espécies arbóreas indígenas passíveis de uso em arborização. II. Aspectos botânicos, dendrológicos e ecológicos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1984, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 1984. v. 2, p. 305-311.

LIMA, V. R. de; BARBOSA, M. R. V. Levantamento preliminar da família Melastomataceae na Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 307.

LIN, S. S. Efeito do tamanho e maturidade sobre a viabilidade, germinação e vigor do fruto de palmiteiro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 57-66, 1986.

LINDEMAN, J. C.; BAPTISTA, L. R. de M.; IRGANG, B. E.; PORTO, M. L.; GIRARDI-DEIRO, A. M. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul – Brasil. II. Levantamento florístico da Planície do Curtume, da área de Itapeva e da área colonizada. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 21, p. 15-52, 1975.

LINDMAN, C. A. M.; FERRI, M. G. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1974. 378 p.

LINK, D.; COSTA, E. C. Ataque de carunchos em sementes de essências florestais. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1197-1200, 1982. Edição de Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

LINK, D.; COSTA, E. C. Ocorrência de *Merobruchus bicoloripes* (Pic, 1930) (Coleoptera, Bruchidae) em vagens de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura de Nova Prata, 1988. p. 613-617.

LINK, D.; COSTA, E. C.; ALVAREZ FILHO, A.; CARVALHO, S.; TARRAGÓ, M. F. S. Serrador: levantamento das espécies, épocas de ocorrência e especificidade hospedeira (Coleoptera, Cerambycidae). 2. *Oncideres* spp. e plantas hospedeiras. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 244-254.

LINK, D.; COSTA, E. C.; ROMAGNA, A. L. Danos causados por *Merobruchus* sp. (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de angico, *Parapiptadenia rigida* (Benth.) (Leguminosae). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., Nova Prata, 1988. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 445-449.

LIRA, O. C. de; BARBOSA, D. C. de A.; ALVES, J. L. de H.; PRAZERES, S. do M. Devastação de uma área de caatinga no semi-árido de Pernambuco (Alagoinha). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 419.

LISBOA, P. L. B.; LISBOA, R. C. L. Inventários florestais em Rondônia. I. Rodovia Presidente Médici-Costa Marques (RO-429), Km 90. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 204-229.

LISBOA, R. C. L.; CARREIRA, L. M. M. Contribuição ao conhecimento da flora do Município de Guajará-Mirim, RO. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 67-78.

LISI, C. S.; LEMOS, A. V.; TOMAZELLO FILHO, M. Variação radial da estrutura anatômica da madeira de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo e *T. impetiginosa* Mart. ex DC., Bignoniaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 14.

LISI, C. S.; PESSENDA, L. C. R.; TOMAZELLO FILHO, M. Análise da variação da largura dos anéis de crescimento de *Araucaria angustifolia* (B.) O. Kuntze – pinheiro-do-paraná para estudos dendrocronológicos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 44.

LISI, C. S.; PESSENDA, L. C. R.; TOMAZELLO FILHO, M.; DINIZ, A. S. Idade de árvores e dinâmica de populações de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze da região de Camanducaia, MG, através da análise dos anéis de crescimento. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 4-5.

LITTLE JUNIOR, E. L. **Arboles del noreste de Nicaragua**. Rome: FAO, 1973. 77 p. (FAO. Documentos de Trabajo, 13).

LITTLE JUNIOR, E. L. **Atlas of United States tree**: v. 5. Florida. Washington: USDA. Forest Service, 1978. paginação irregular.

LITTLE JUNIOR, E. L.; DIXON, R. G. **Arboles comunes de la provincia de Esmeraldas, Ecuador**. Washington: Peace Corps, 1983. 536 p.

LITTLE JUNIOR, E. L.; WADSWORTH, F. H. **Common trees of Puerto Rico and Virgin Islands**. Washington: Usda, 1964. 548 p. (Usda. Agriculture Handbook, 249).

LITTLE JUNIOR, E. L.; WOODBURY, R. O.;

WADSWORTH, F. H. **Flora of Virgin Gorda (British Virgin Islands)**. Rio Piedras: Usda. Forest Service. Institute of Tropical Forestry, 1976. 36 p. (Research Paper, ITF-21).

LOBÃO, D. E. V. P. **O emprego do método de quadrantes na análise fitossociológica de um fragmento de Mata Atlântica, no sudeste da Bahia**. 1993. 121 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LOBATO, R. C. Experimento sobre a germinação de *Cassia grandis* L. f. (Leguminosae – Caesalpinioideae) com aplicação de pré-tratamentos. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Amazônia**, Belém, v. 16, p. 21, 1969.

LOBO, P. C. **Tolerância à inundação de plantas de *Talauma ovata* St. Hil. e aspectos do seu comportamento em uma mata da Bacia do Rio Jacaré Pepira, Brotas, SP**. 1993. 98 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP.

LOBO, P. C.; JOLY, C. A. Padrão espacial e dinâmica de população de 5 espécies arbóreas da mata higrófila da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 364.

LOBO, P. C.; MARQUES, M. C. M.; LIEBERG, S.; JOLY, C. A. Projeto Jacaré-Pepira. III. Aspectos sobre a germinação e o estabelecimento de plantas de três espécies ocorrentes na Bacia do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 320.

LOCATELLI, M.; GALVÃO, F. Influência da poda de raiz no crescimento de mudas de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p. 99-104.

LOHMANN, L. G. Tecomeae (Bignoniaceae) da cadeia do Espinhaço, Minas Gerais e Bahia, Brasil. **Acta Botnica Brasilica**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 103-138, 1996.

LOMBARDO, A. **Flora arborea y arborescente del Uruguai**. Montevideo: Concejo Departamental de Montevideo, 1964. 151 p.

LONGHI, R. A. **Livro das árvores**: árvores e arvoretas do sul. Porto Alegre: L & PM, 1995. 174 p.

LONGHI, R. A.; MARQUES, S. E.; BISSANI, V. Época de colheita, tratamento de sementes e métodos de semeadura utilizados no viveiro florestal de Nova Prata. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 533-553.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no Sul do Brasil**. 1980. 198 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

LONGHI, S. J. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo, RS**. 1997. 193 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

LONGHI, S. J. Aspectos fitossociológicos de uma floresta natural de *Astronium balansae* Engl., no Rio Grande do Sul. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 17, n. 1/2, p. 49-61, 1987.

LONGHI, S. J.; SANTOS, P. dos; SCHORN, L. A. Diferenciação dos tipos florestais do Morro Botucaraí, em Candelaria, Rio Grande do Sul. **Acta Forestalia Brasiliensis**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 99-114, 1986.

LONGO, B. M.; VALENTE, M. da C. Phytolaccaceae Endl., ocorrentes no entorno do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 66.

LOPES, A. C. Estudos comparativos entre essências nativas e exóticas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 87-89, 1983.

LOPES, A. O.; SALOMÃO, A. N.; SCARIOT, A.; LOPES, G. O. Determinação da umidade crítica de sementes de *Euterpe edulis* Mart. (Palmae) para fins de conservação a curto prazo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998a. p. 175.

LOPES, E. A. Plantas medicinais. In: BONONI, V.L.; MACEDO, A. C. de. **Aproveitamento racional de florestas nativas.** São Paulo: Instituto de Botânica, 1986. p. 23-25.

LOPES, G. de O.; LOPES, A. de O.; SCARIOT, A.; SALOMÃO, A. N. Resposta de sementes de *Euterpe edulis* Mart. (Palmae) a diferentes condições de armazenamento em baixas temperaturas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 41.

LOPES, G. de O.; SCARIOT, A.; SALOMÃO, A. N.; LOPES, A. de O. Efeito de diferentes tratamentos na germinação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. Palmae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998b. p. 180.

LOPES, J. C.; THOMAZ, L. D.; AREAS, H. A.; SILVA, D. M. Levantamento florístico e fitossociológico dos remanescente de mata atlântica no Parque Nacional do Caparaó – Ibitirama, ES. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 325-326.

LOPES, M. I. M. S.; PINTO, M. M.; BATISTA, E. A.; COUTO, H. T. Z. do. Efeito da adubação mineral e orgânica na formação de mudas de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 152.

LOPES, W. de P.; PAULA, A. de; MEIRA NETO, J. A. A..; SILVA, A. F. da. Estrutura fitossociológica das espécies de porte arbóreo de cinco fragmentos florestais na Área de Proteção Ambiental Ipanema – Ipatinga, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 217.

LOPES, W. de P.; SILVA, A. F. da. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea na Região do Vinhático – Parque Estadual do Rio Doce, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 391.

LOPEZ, J. A.; LITTLE JUNIOR, E. L.: RITZ, G. F.; ROMBOLD, J. S.; HAHN, W. J. **Arboles comunes del Paraguay**: ñande yvyra mata kuera. Washington: Cuerpo de Paz, 1987. 425 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 1998. v. 2.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; MEDEIROS-COSTA, J. T. de; CERQUEIRA, L. S. C. de; BEHR, N. von. **Palmeiras no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum, 1996. 303 p.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. da. **Catálogo das madeiras da Amazônia**. Belém: SUDAM, 1968. v. 2.

LOUREIRO, R. F.; VALENTE, M. da C. Flórula do Entorno do Jardim Botânico do Rio de Janeiro – Lythraceae Lindley. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 91-92.

LOURENÇO, R. S.; CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. G.; MEDRADO, M. J. S. Avaliação de níveis de nitrogênio sobre a produção de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em Fernandes Pinheiro, PR, em latossolo vermelho-escuro. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 34, p. 75-98, 1997.

LOURENÇO, R. S.; MEDRADO, M. J. S. **Cobertura morta na produção da erva-mate**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1998. 15 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 30).

LOURTEIG, A. **Litráceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1969. 80 p.

LOURTEIG, A. Revision del genero *Lafoensia* Vandelli (Litraceas). **Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Memoria**, Caracas, v. 45, n. 123, p. 115-157, 1986.

LOVATO, M. B. Eletroforese de isoenzimas em leguminosas arbóreas da mata atlântica. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 231-232.

LOVATO, M. B.; RIBEIRO, R. A.; LACERDA, D. R.; LEMOS FILHO, J. P. de. Variabilidade na dormência de sementes em *Senna multijuga* (Rich.) Irwin & Barneby (Fabaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 337.

LOZANO-CONTRERAS, G. Magnoliaceae nativas del Brasil. **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, Bogota, v. 17, n. 66, p. 579-583, 1990.

LUBECK, W. **O poder terapêutico do ipê-roxo**. São Paulo: Madras, 2000. 100 p.

LUCA, A. Q. de; TORRES, R. B. As espécies de Ulmaceae no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 258.

LUCENA, T. F. O.; ASSAD-LUDEWEIGS, I. Y.; PINTO, M. M. Germinação e ponto de compensação em *Sebastiania klotzschiana* Muell. Arg. (Euphorbiaceae), arbórea nativa de mata ciliar. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 49.

LUETZELBURG, P. **Estudo botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro: Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, 1922/1923. (Publicação, 57. Série I, A).

LUZ, H. de F.; FERREIRA, M. Ipê-felpudo (*Zeyhera tuberculosa* (Vell) Bur.): essência nativa pioneira com grande potencial silvicultural. **Ipef,** Piracicaba, n. 31, p. 13-21, 1985.

LUZ, H. de L.; FERREIRA, M.; KAGEYAMA, P. Y. Teste de procedências de ipê-felpudo (*Zeyhera tuberculosa* Bur.): resultados da primeira avaliação aos 12 meses. **Ipef**, Piracicaba, n. 30, p. 55-58, 1985.

LYRA, A. L. R. T. de. **A condição de "brejo"**: efeito do relevo na vegetação de duas áreas do Município do Brejo da Madre de Deus, Pernambuco. 1982. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

LYRA, L. H. de B.; MOTA FILHO, F. de O. Mudanças na fitofisionomia do Município de Arcoverde, PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 77-78.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: M. Roesner, 1968. 350 p.

MAAS, C.; STACHON, E.; PORHAT, M.; SOBRAL, M.; SEVEGNANI, L. Trilha ecológica no Parque Municipal de Eventos de Pomerode, SC: florística. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 378.

MACEDO, J. F. Fenologia da floração das plantas invasoras no Campus-Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 5, n. 4, p. 15-27, 1995.

MACEDO, J. F. Frutos brasileiros comercializados na região metropolitana de Belo Horizonte, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 53-56, 1992.

MACEDO, J. H. P. **Manual dos Scolytidae nos reflorestamentos brasileiros**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná: GTZ, 1985. 69 p.

MACEDO, J. H. P.; RITTERSHOFER, F. O.; DESSEWFFY, A. **A silvicultura e a indústria do palmito**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 1975. 61 p.

MACEDO, M. C.; BARBOSA, J. M.; SILVA, T. S. da S.; BARBOSA, L. M. Características fisiológicas das sementes de *Genipa americana* L. (genipapo), considerando os efeitos de temperatura e substrato na germinação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 50.

MACHADO, I. C. S.; BARROS, L. M. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, northeastem Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 29, n. 1, p. 57-68, 1997.

MACHADO, J. A. R. Análise benefício/custo do reflorestamento com pau-marfim – *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 231-232.

MACHADO, J. A. R.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B. Avaliação econômica na formação de mudas em sacos de polietileno e em tubetes para plantio de canafístula – *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 207-215, 1998.

MACHADO, J. W. B.; SCARIOT, A.; ANDAHUR, J. P. V. Desmatamento e fragmentação das florestas semideciduais no Vale do Paranã, GO. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 198.

MACHADO, O. X. B. Bicuíba, *Virola bicuhyba* (Schott) Warb.: contribuição ao estudo das plantas medicinais do Brasil. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 53-78, 1949.

MACHADO, S. do A.; FIGUEIREDO, D. J. de; HOSOKAWA, R. T. Composição estrutural e quantitativa de uma floresta secundária do norte catarinense. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 513-518, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

MACHADO, S. do A.; OLIVEIRA, E. B. de; CARPANEZZI, A. A.; BARTOSZECK, A. C. P. S. Classificação de sítio para bracatingais na Região Metropolitana de Curitiba. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 35, p. 21-37, 1997.

MACHADO, S. do A.; SIQUEIRA, J. D. P. Distribuição natural da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: IUFRO MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba. **Forestry problems of the genus Araucaria**. Curitiba: Fupef, 1980. p. 4-9.

MACIEL, A. A. A.; GUARIM, V. L. M. dos S.; FERREIRA, H. Flora fanerogâmica do pantanal de Poconé – Transpantaneira. In: CONGRESSO NACIONAL BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás: Sociedade Botânica do Brasil, 1991. p. 540.

MACIEL, A. A. A.; GUARIM NETO, G.; CUNHA, C. N. da; PRADO, A. L.; GUARIM, V. L. M. S.; FERREIRA, L. A. D.; MORAES, E. C. C.; MONTEIRO, J. R. B.; FAVALESSA, O.; AMORIM NETO, L. Estudo de uma comunidade de mata na Fazenda Pantanalzinho, em Porto Esperidião, MT. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 192.

MACIEL, A. da S.; ANDRADE, A. M. de. Quantificação de fenóis totais em sementes de cinco espécies florestais. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 22-27, 1996.

MAGALHÃES, G. M. Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais – (II). **Revista de Biologia**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 76-96, 1956.

MAGALHÃES, G. M. Flora da região Santa Vitória - Canal São Simão, em Minas Gerais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., 1964, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967. p. 231-233.

MAGALHÃES, G. M.; FERREIRA, M. B. Vegetação da microrregião Sanfranciscana de Januária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, 1., 1981, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1981. v. 1, p. 291-354.

MAGESTE, J. G.; OLIVEIRA, F. J.; CRUZ, F. L.; MUNIZ, W. S. Avaliação de modelos de agrossilvicultura na Região Cacaueira da Bahia. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 24-25.

MAGNANINI, A.; MATTOS FILHO, A. de. Notas sobre a composição das florestas costeiras ao norte do Rio São Mateus (Espírito Santo, Brasil). **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 163-188, 1956.

MAINIERI, C. Madeiras da região sul do Estado de São Paulo e Serra Paranapiacaba. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 6, n. único, p. 400-405, 1967.

MAINIERI, C. **Madeiras do litoral Sul**: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. São Paulo: Instituto Florestal, 1973. 86 p. (IF. Boletim Técnico, 3).

MAINIERI, C. Madeiras do Parque Estadual Morro do Diabo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 147-150, 1970.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.

MAINIERI, C.; PIRES, J. M. O gênero *Podocarpus* no Brasil. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 8, p. 1-24, 1973.

MAINIERI, C.; PRIMO, B. L. Contribuição ao estudo anatômico das madeiras de faveiro (*Pterodon* sp.), combarú (*Coumarouna alata* (Vog.) Taub. E sucupira-amarela (*Ferreirea spectabilis* Fr. Allem.). **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 7, p. 7-22, 1971.

MAIO, F. R. D.; MENEZES, L. F. T. de; PEIXOTO, A. L. Estado de desenvolvimento de uma população de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) na Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 354.

MAIXNER, A. E.; FERREIRA, L. A. B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 18, p. 3-20, 1976.

MAIXNER, A. E.; FERREIRA, L. A. B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 28, p. 2-31, 1978.

MAKINO, H. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) 85 – Lythraceae. **Hoehnea**, São Paulo, n. 9, p. 99-101, 1981.

MALAVASI, M. M.; ZUCARELI, C.; FOGAÇA, C. A.; CONTIERO, R. L. Desenvolvimento do teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade em sementes de açucará (*Gleditschia amorphoides* Taub. – Fabaceae – Caesalpinoideae). **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 166, 1999.

MALINOVSKI, J. R. **Métodos de poda radicular em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. e seus efeitos sobre a qualidade de mudas em raiz nua**. 1977. 113 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MALTEZ, H. M.; SAKATA, N. T.; DIAS, P. S. de C.; BARGUIL, S.; VIANA, V. M. Subsídios para a elaboração do plano de manejo do Engenho Central em Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 376-381, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, set. 1992.

MALUF, A. M. Variação populacional na germinação e dormência de sementes de *Senna multijuga*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 728-732, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, set. 1992.

MALUF, A. M.; SILVA FILHO, N. L. da. Variação morfológica em frutos e sementes de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin & Barneby. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1991. v. 3, p. 538-543.

MANTOVANI, A.; BASTOS, R. do N.; VIEIRA, R. C. Aclimatação em indivíduos de *Cytharexylum mirianthum* crescidos em solo seco e inundado e posteriormente submetidos a forte insolação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 445.

MANTOVANI, N. C.; FRANCO, E. T. H. Influência de diferentes explantes e meios de cultura na micropropagação de *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne et Planch. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. **Resumos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. p. 170.

MANTOVANI, N. C.; FRANCO, E. T. H.; ANGONESI, L.; VESTENA, S.; STEFANELLO, S. Resultados preliminares da micropropagação de louro-pardo *Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 445.

MANTOVANI, N. C.; FRANCO, E. T. H.; GUERRA, M. P.; HOPPE, J. M. Micropropagação de caixeta, *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne et Planch. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 47-61, 1999.

MANTOVANI, W. A vegetação sobre a restinga em Caraguatatuba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 139-144, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, set. 1992.

MANTOVANI, W.; ROSSI, L.; ROMANIUC NETO, S.; ASSAD-LUDEWIGS, I. Y.; WANDERLEY, M. das G. L.; MELO, M. M. da R. F. de; TOLEDO, C. B. de. Estudos fitossociológicos de áreas de mata ciliar em Moji-Guaçu, SP, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. **Anais**. São Paulo: Fundação Cargil, 1989. p. 235-267.

MARCHETTI, E. R. Época de coleta, semeadura, tratamento pré-germinativo e métodos de semeadura de espécies florestais cultivadas no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 524-532.

MARCHIORI, J. N. C. Anatomia da madeira e da casca do maricá, *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 85-106, 1993.

MARCHIORI, J. N. C. Anatomia descritiva de pau-de-sabão (*Quillaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) Mart., Rosaceae. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 33-41, 1984.

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas**: leguminosas. Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 200 p.

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos de dendrologia**. Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 1995. 163 p.

MARCHIORI, J. N. C. **Estudo anatômico do xilema secundário e da casca de algumas espécies dos gêneros *Acacia* e *Mimosa*, nativas no Estado do Rio Grande do Sul**. 1980. 186 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MARCON, M. L.; COSTA, C. G. Plasticidade anatômica do lenho de *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) sob diferentes regimes de inundação do solo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 37.

MARCONI, M. L.; COSTA, C. G. Anatomia de quatro espécies do gênero *Miconia* Ruiz & Pavón (Melastomataceae). **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 78/79, p. 5-20, 2000.

MARCONDES, M. A.; BARRETO, P. J. Levantamento quantitativo preliminar das espécies arbóreas do Parque cológico do Guapituba, Município de Mauá – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 250.

MARCOS, C. S.; MATOS, D. M. S. Estrutura de populações de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) em áreas com diferentes graus de impactação na Floresta da Tijuca, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 157.

MARIANO, G.; BATISTA, E. A.; CRESTANA, C. S. M.; COUTO, H. T. Z. Efeito da adubação mineral de *Caesalpinia leiostachia* var. *ferrea* e *Pterogyne nitens* com o emprego do suplemento orgânico "ORGAMIN". In: CONGRESSO NACIONAL BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás: Sociedade Brasileira de Botânica, 1991. p. 151.

MARIMON, B. S. Fitossociologia em trechos da vegetação lenhosa da mata de galeria do córrego Bacaba, Nova Xavantina – MT: estudos preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 212.

MARIMON, B. S.; LIMA, E. de S. Levantamento florístico e caracterização fitofisionômica preliminar da área proposta para implantação da Unidade de Conservação do Pantanal do Rio das Mortes, MT. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 244.

MARIMON, B. S.; VARELLA, R. F.; MARIMON JÚNIOR, BEN-HUR. Fitossociologia de uma área de Cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, p. 82-101, 1998.

MARINHO, C. **Pau-brasil**: a árvore nacional. 2. ed. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1985. 38p.

MARINHO, M. das G. V.; BRILHANTE, C. Plantas lenhosas do semi-árido paraibano. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 354.

MARIZ, G. **Contribuição ao estudo ecológico e farmacognóstico de quatro plantas características da Zona da Caatinga**. 1953. 43 f. Tese (Livre Docência) – Universidade Federal de Pernambuco – Recife, PE.

MARONA, H. R. N. **Investigação química e toxicológica de *Ateleia glazioviana* Baillon Leguminosae – Papilionoideae**. 1992. 135 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre, RS.

MARQUES, L. C. T. **Influência da época de repicagem e poda radicular na formação de mudas de *Didymopanax morototoni* (Aublet) Decne (morototó)**: fase de viveiro. In: SIMPÓSIO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Embrapa, 1986. v. 2, p. 415-422.

MARQUES, L. C. T.; YARED, J. A. G. **Crescimento de mudas de *Didymopanax morototoni* (Aublet.) Decne (morototó) em viveiro em diferentes misturas de solo**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 16 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 57).

MARQUES, M. C. M. **Estudos auto-ecológicos do guanandi (*Calophyllum brasiliense* Camb. Clusiaceae) numa mata ciliar do Município de Brotas, SP**. 1994. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MARQUES, M. C. M.; FISCHER, E. Quiropterocoria em *Calophyllum brasiliense* Camb. (Clusiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 417.

MARQUES, M. C. M.; JOLY, C. A. Germinação e crescimento de *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), uma espécie típica de florestas inundadas. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 113-120, 2000.

MARQUES, T. C. L. L. S.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S. Crescimento de mudas de espécies arbóreas em solo contaminado com metais pesados. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 429-436.

MARQUES-SOUZA, A. C.; MOURA, C. de O.; MOURA, J. B. B. de. Algumas plantas visitadas para a coleta de pólen por duas espécies de melíponas da Amazônia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 329.

MARQUESINI, M.; PINHEIRO, L. A. F. V.; VIANA, V. M. Análise da variação espacial da densidade, área basal e brotação em uma população natural de caixeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) D.C.) no vale do Ribeira, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 170.

MARQUESINI, M.; VIANA, V. G.; LÚCIO, M. J. Revisão participativa no aprimoramento da legislação sobre caixeta (*Tabebuia cassinoides*) no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 5, n. 13, p. 25-35, 1997.

MARQUESINI, N. R. **Plantas usadas como medicinais pelos índios do Paraná e Santa Catarina, Sul do Brasil**: guarani, kaingang, xokleng, ava-guarani, kraô e cayuá. 1995. 290 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR

MARTINEZ-CROVETTO, R. Esquema fitogeográfico de la provincia de Misiones (República Argentina). **Bonplandia**, Corrientes, v. 1, n. 3, p. 171-223, 1963.

MARTINS, A. B.; SEMIR, J.; GOLDENBERG, R.; MARTINS, E. O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) no Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 267-316, 1996.

MARTINS, E. G.; BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. **Rendimento no beneficiamento de lotes de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) e bracatinga-argentina (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*) em mesa de gravidade**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1994a. 12 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 21).

MARTINS, E. G.; BIANCHETTI, A.; RAMOS, A.; ALVES, V. F. Efeito do beneficiamento em mesa de gravidade na qualidade de lotes de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 28/29, p. 85-88, 1994b.

MARTINS, F. das C. P.; NUNES, E. P.; FIGUEIREDO, M. A. G. Zonação do maciço de Baturité. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 171-176.

MARTINS, R. **Livro das árvores do Paraná**. Curitiba: Empreza Gráfica Paranaense, 1944. 274 p.

MARTINS, R. C.; FILGUEIRAS, T. Levantamento florístico das Arecaceae (Palmae) no Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 242.

MARTINS, R. C .C.; MARTINS, I. S.; WETZEL, M. Germinação de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. em laboratório. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 133-134.

MARTINS, S. S. M.; TAKAHASHI, L. Y.; BORGES, R. de C. G. Desenvolvimento de algumas espécies florestais nativas em plantio de enriquecimento. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 239-242, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

MARTINS-DA-SILVA, R. C.; FERREIRA, G. C. **Acervo do Herbário IAN**: 1 - Meliaceae Ventenat. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 67 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 120).

MARTIUS, C. Density, humidity [moisture content] and nitrogen content of dominant wood species of floodplain forests (várzea) in Amazonia. **Holz als Roh-und Werkstoff**, v. 50, n. 7/8, p. 300-303, 1992. **Information Bulletin for Developing Countries,** Vienna, n. 2, p. 117, 1993. Ref. 4955. Resumo.

MARZINEK, J.; MOURÃO, K. S. M. Morfo-anatomia dos frutos e sementes, em desenvolvimento, de *Chorisia speciosa* St. Hill. (Bombacaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 8.

MASCARENHAS SOBRINHO, J. Nota preliminar sobre experimentação em florestas tropicais. **Ipef**, Piracicaba, n. 9, p. 83-86, 1974.

MASCHIO, L. M. de A.; GAIAD, S.; CAMARGO, C. M. S.; ANDRADE, F. M. de; BATTI, A. M. B. Estabelecimento de espécies florestais em substrato degradado. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 35, p. 39-48, 1997.

MASCHIO, L. M. de A.; MACEDA, A.; RAMOS, A. Fungos em sementes de espécies florestais com potencial agrosilvicultural no Paraná. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 555-564, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

MASCHIO, L. M. de A.; SCALZO, M. S.; GAIAD, S.; GRIGOLETTI JUNIOR, A. Bracatinga (*Mimosa scabrella*), eucalipto (*Eucalyptus viminalis*) e pinus (*Pinus taeda*) na recuperação da biodiversidade, a nível microbiológico, de solos degradados. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 457-462, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

MATOS, A. de O.; SILVEIRA, R. I.; OLIVEIRA, R. P. de; CARVALHO, J. G. de. Biomassa, diâmetro e altura de taxi (*Sclerolobium paniculatum*) de diferentes idades, em Belterra, PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. **Resumos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. p. 86.

MATOS, F. J. A. Aproveitamento de plantas medicinais da região do nordeste. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 219-225, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

MATOS, V. C. de; TEIXEIRA, D. M. A.; BRAGA, R. C.; MILHOME, M. V. L.; MOREIRA, R. de A. Goma endospérmica de *Schizolobium parahybum* como matriz cromatográfica para o isolamento de lectinas vegetais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto e Biologia, 1998. p. 241.

MATTEI, V. L. Colheita e conservação de sementes de timbuva (*Quillaja brasiliensis* M.). **Informativo Abrates**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 180, 1995.

MATTEUCCI, M. B. A.; GUIMARÃES, N. N. R.; TIVERON-FILHO, D. Utilização do teste de tetrazólio na verificação da viabilidade de germinação de três espécies do cerrado: peroba-de-gomo (*Aspidosperma subincanum* Mart.), guatambu-vermelho (*Aspidosperma discolor* A. DC. – Apocynaceae) e ipê-amarelo (*Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. – Bignoniaceae), armazenadas em câmara fria, por 3, 4 e 5 anos. **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 186, 1999.

MATTHES, L. A. F. Paisagismo – Clube Náutico de Araraquara, SP. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 93-100, 1995.

MATTHES, L. A. F.; LEITÃO FILHO, H. de F.; MARTINS, F. R. Bosque dos Jequitibás (Campinas,SP): composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 5., 1987, Botucatu. **Anais**.... São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo, 1988. p. 55-76.

MATTOS, J. R. Aquifoliaceae. In: MATTOS, J. R. **Flora do Rio Grande do Sul**: v.7. Anacardiaceae, Aquifoliaceae... São Paulo: Instituto de Botânica, 1965a. p. 71-78.

MATTOS, J. R. Aspectos da vegetação da Fazenda Santa Terezinha – Município de Luciara (Mato Grosso). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23., 1972, Garanhuns. **Anais**. Garanhuns: Sociedade Botânica do Brasil, 1972. p. 223-232.

MATTOS, J. R. **Contribuição ao estudo do cedro - *Cedrela fissilis* Vell**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1980. 54 p. (Publicação IPRNR, 4).

MATTOS, J. R. **Contribuição ao estudo do pinho-bravo (*Podocarpus lamberti* Kl.) no sul do Brasil**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1979. 36 p. (Publicação IPRNR, 2).

MATTOS, J. R. **Frutos indígenas comestíveis do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1978. 37 p. (Publicação IPRNR, 1).

MATTOS, J. R. **O pinheiro brasileiro**. São Paulo: Grêmio Politécnico, 1972. 620 p.

MATTOS, J. R. Palmeiras do Rio Grande do Sul. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 5-94, 1977.

MATTOS, J. R. Rhamnaceae. In: MATTOS, J.R. **Flora do Rio Grande do Sul**: v.7. Anacardiaceae, Aquifoliaceae... São Paulo: Instituto de Botânica, 1965b. p. 93-104.

MATTOS, J. R. Sapindaceae. In: MATTOS, J. R. **Flora do Rio Grande do Sul**: v.7. Anacardiaceae, Aquifoliaceae... São Paulo: Instituto de Botânica, 1965c. p. 41-70.

MATTOS, J. R. Tiliaceae do Rio Grande do Sul. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 81-93, 1980.

MATTOS, J. R.; MATTOS, N. F. **A bracatinga**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1980. 40 p. (Publicação IPRNR, 5)

MATTOS, J. R.; MATTOS, N. F. Contribuição ao conhecimento da flora do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 647-662, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

MATTOS, J. R.; SILVEIRA, N. **O salseiro**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1983. 17 p. (Publicação IPRNR, 14).

MATTOS, M. D. L. V. de; MATTOS, C. C. L. V. de. Palmito-juçara – *Euterpe edulis* Mart. (Palmae): uma espécie a plantar, manejar e proteger. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 27, p. 9-20, 1976.

MATTOS, N. F. As espécies do gênero *Erythrina* L. (Leguminosae) que ocorrem no Rio Grande do Sul. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 95-108, 1977.

MATTOS, N. F. **Espécies do gênero *Erythrina* do Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1967. 15 p. (Estudos Técnicos, 36).

MATTOS, N. F. Leguminosae – Caesalpinoideae do Rio Grande do Sul. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 3-74, 1983.

MATTOS, N. F. Revisão taxônomica da erva-mate – *Ilex paraguariensis* St. Hil. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10.: "Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)", 1983, Curitiba. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1985. p. 37-46. (Embrapa-CNPF. Documentos, 15).

MATTOS, N. F.; GUARANHA, J. **Contribuição ao estudo da grápia**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1983. 27 p. (Publicação IPRNR, 12).

MATTOS, P. P. de. **Identificação de anéis anuais de crescimento e estimativa de idade e incremento anual em diâmetro de espécies nativas do Pantanal de Nhecolândia, MS**. 1999. 116 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

MATZENBACHER, N. I. Levantamento florístico preliminar das compostas da Fazenda São Maximiano – Guaíba, RS – Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 405-417.

MAYO, S. J.; FEVEREIRO, V. P. B. **Mata de pau ferro**: a pilot study of the brejo forest of Paraiba, Brazil. Kew: Royal Botanic Gardens, 1982. 29 p.

MAYWORM, M. A. S.; BUCKERIDGE, M. S. Carboidratos, lipídeos e proteínas de sementes de *Peltophorum dubium* Vog. (Caesalpiniaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: BNB, 1997. p. 63.

MAZINE, F. F.; SOUZA, J. de P.; SOUZA, V. C.; RODRIGUES, R. R. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo: Salicaceae, Tropaeolaceae, Papaveraceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 103.

MAZZEI, L. J.; FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; FRANCO, A. C.; SOUZA-SILVA, J. C. Crescimento de plântulas de *Schefflera morototonii* (Aubl.) Maguire, Steyermark & Frodin em diferentes níveis de sombreamento no viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, p. 27-36, 1998.

MAZZEI, L. J.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; FRANCO, A. C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. em viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 4, p. 21-29, 1999.

MEDEIROS, A. C. de S. **Comportamento fisiológico, conservação de germoplasma a longo prazo e previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.)**. 1996. 127 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

MEDEIROS, A. C. de S. **Dormência em sementes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Colombo: EmbrapA-CNPF, 1998. 25 p. (Embrapa-CNPF. Documentos, 36).

MEDEIROS, A. C. de S. **Relatório técnico de viagem**. Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1997. 3 p. não publicado.

MEDEIROS, A. C. de S.; CZARNESKI, C. M.; FREITAS, G. F. de. Criopreservação de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 544-547, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

MEDEIROS, A. C. de S.; SILVA, L. D. da. Efeitos da secagem na viabilidade das sementes de *Ilex paraguariensis* St. Hil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 161.

MEDEIROS, A. C. de S.; ZANON, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 11-20, 1998a.

MEDEIROS, A. C. de S.; ZANON, A. Conservação de sementes de branquilho (*Sebastiania commersoniana* (Baillon) L. B. Smith & R. J. Down) e de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzch ex Ndl.), armazenadas em diferentes ambientes. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 57-69, 1998b.

MEDEIROS, A. C. de S.; ZANON, A. Efeitos do substrato e da temperatura na germinação de sementes de branquilho (*Sebastiania commersoniana* (Baillon) L. B. Smith & R. J. Down) e de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzch ex Ndl.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 21-28, 1998c.

MEDEIROS, M. do C.; SILVA, A. M. da; ARAUJO, C. F. de; CAVALCANTE, M. J. H. Estudo químico e físico-químico de madeira da Região Nordeste do Brasil. Parte I – Viçosa (Ceará). **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 500-505, 1988.

MEDEIROS, P.; AGRA, M. de F. Levantamento da família poligonaceae na Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 134.

MEDRADO, M. J. S. Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações. In: GALVÃO, A.P.M. (Coord.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo, Embrapa Florestas, 2000. p. 269-312.

MEIRA, R. M. S. A.; SEMIR, J. Anatomia da glândula foliar de espécies de *Lafoensia* Vand. (Lythraceae) nativas do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 125.

MEIRA, R. M. S. A.; SEMIR, J. Caracterização anatômica das folhas das espécies de *Lafoensia* Vand. (Lythraceae) nativas do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 19-20.

MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F. da; ARAÚJO FILHO, O. G. de; COTA, A. P.; PIRES, R. B. Florística de uma caatinga arbórea na área do Projeto de Irrigação do Jaíba, Vale do Rio São Francisco (Jaíba, MG). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998a. p. 355.

MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L. de; SILVA, A. F. da; PAULA, A. de. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Guaraciaba, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 179-184, 1998b.

MELCHIOR, H.; WERDERMANN, E. A. **Engler's syllabus der pflanzenfamillien**. Berlin: G. Borntraeger, 1954. 2 v.

MELHEM, T. S. **Fisiologia do desenvolvimento de *Dipteryx alata* V.**: contribuição ao seu estudo. 1972. 215 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELO, C. F. M. de; ALVES, S. de M.; WISNIEWSKI, A. O muiratauá (*Apuleia molaris*) como fonte de celulose para papel. In: SIMPÓSIO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Embrapa-DDT, 1986. p. 465-471.

MELO, D. C. do; BIONDI, D. **Potencialidades do Jardim Botânico do Curado – Recife, PE**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1990. 7 p. Mimeografado.

MELO, J. T. de. **Aroeira**: características e aspectos silviculturais. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1991. 10 p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 38).

MELO, J. T. de; HARIDASAN, M. Nutrientes limitantes ao crescimento inicial de *Sclerolobium paniculatum* Vog. (Leguminosae) (carvoeiro) em latossolo vermelho-escuro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 55.

MELO, J. T. de; LIMA, V. L. G. de F.; RIBEIRO, J. F. Desenvolvimento inicial de *Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. (aroeira) em diferentes tipos de solo da Região dos Cerrados. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 283-298.

MELO, J. T. de; SILVA, J. A. da. Crescimento de espécies arbóreas do cerrado em plantios em latossolo vermelho-amarelo distrófico. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 55.

MELO, M. das D.; SILVA, R. L. C. da; QUEIROZ, M. T. M. de. Levantamento das plantas medicinais na praia de Pitangui, Extremoz. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 284.

MELO, M. M. R. F. de; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 9, p. 107-158, 1994.

MELLO, E. C. Contribuição ao estudo do louro-pardo. **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, n. 8, p. 3-44, 1954.

MELLO, E. C. Contribuição para o estudo de algumas espécies de jacarandás. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 9, p. 45-53, 1972.

MELLO, E. C. **Estudo dendrológico de essências florestais do Parque Nacional do Itatiaia**. Rio de Janeiro: Parque Nacional do Itatiaia, 1950. 172 p. (Parque Nacional do Itatiaia. Boletim, 2).

MELLO, E. C. Estudo dendrológico e determinação das características físicas e mecânicas da bicuíba (*Virola bicuhyba* (Schott) Warb. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p. 21-26, 1971.

MELLO, E. C. Estudo dendrológico e determinação das características físicas e mecânicas do genipapo – *Genipa americana* L. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 8, p. 17-21, 1971.

MELLO, H. A. O consumo de água pelas plantas. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 150-160, 1961.

MELLO, L. N. do C. **Micropropagação de *Dalbergia nigra* (Fr. Allem.) a partir de sementes germinadas "in vitro"**. 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MELLO, M. A. de; FERREIRA, G. W. Estrutura populacional do palmiteiro *Euterpe edulis* Martius, em três fragmentos de Mata Atlântica, "NE", do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 313.

MELLO, M. O. de A. Contribuição ao estudo da flora madeireira do Estado da Bahia. **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 37-42, 1968/1969.

MELLO, M. O. de A. Ecologia da Bahia e o reflorestamento. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DA BAHIA, 1., 1973, Salvador. **Anais**. Salvador: Secretaria da Agricultura, 1973. p. 45-118.

MELLO, S. C. Épocas de colheita e rendimento em sementes de espécies florestais no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 554-560.

MELLO, S. C.; ANTONIO, M. G. Beneficiamento mecânico de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. v. 1, p. 419-425.

MELLO, V. D. C. **Morfologia e germinação da semente de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. 1980. 49 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MELLO FILHO, L. E. de; LACLETTE, P. P. H. Flórula das nascentes do Rio São João. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1984, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 1984. v. 2, p. 345-349.

MENDES, C. J.; REZENDE, G. C. de; SUITER FILHO, W.; MORAES, T. S. de A. Considerações sobre o potencial silvicultural e energético de quatro espécies nativas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1350-1359, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982,

MENDES, C. J.; TORQUATO, M. C.; MORAES, T. S. de A.; SUITER FILHO, W.; REZENDE, G. C. de. Plantios homogêneos com 8 espécies nativas no Vale do Rio Doce. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 350-352, 1983. Edição de Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

MENDES, I. da C. A. Anatomia do caule de *Machaerium scleroxylon* Tul. Leguminosae – Papilionoideae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás: Sociedade Botânica do Brasil, 1991. p. 33.

MENDES, I. da C. A. **Estudo do desenvolvimento morfológico e anatômico do eixo vegetativo e da semente de *Machaerium scleroxylum* Tul. Leguminosae - Papilionoideae**. 1985. 124 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo – São Paulo, SP.

MÉNDEZ, M. del C.; RIET-CORREA, F. **Plantas tóxicas e micotoxicoses**. Pelotas: Ed. Universitária: Universidade Federal de Pelotas, 2000. 112 p.

MENDONÇA, A. V. R. **Diagnóstico dos planos de manejo e o potencial de exploração da vegetação do cerrado e da mata seca no Estado de Minas Gerais**. 2000. 189 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MENDONÇA, E. H. M; SCHIAVINATO, M. A. Efeito de fontes e concentrações diferentes de nitrogênio mineral no desenvolvimento de plantas e nódulos de duas espécies de angico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. **Resumos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. p. 49.

MENDONÇA, R. C. de; PAULA, J. E. de. Investigações eco-morfológicas e anatômicas da pinha-do-brejo (*Talauma ovata* St. Hil.) da mata ciliar do Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 30., 1979, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1979. p. 37-44.

MENDONÇA, R. R. **Levantamento preliminar da espécie *Euterpe edulis* na Estação Ecológica da Juréia**. São Paulo: USP, Instituto de Biociências, 1984. 50 p.

MENDONÇA, R.R.; POMPEIA, S.L.; MARTINS, S.E. A sucessão secundária da mata atlântica na região de Cubatão – SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 131-138, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

MENDONÇA FILHO, C. V. **Braúna, angico, jacarandá e outras leguminosas de mata atlântica**: Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Botânica: Margaret Mee: Fundação Biodiversitas: AP.EBC: IEF: FZB-BH: SB-MG, 1996. 100 p.

MENDONÇA FILHO, C. V.; BRAGA, P. I. S.; LIMA, H. C. O gênero *Machaerium* Pers. na Estação Biológica de Caratinga, MG. In: CONGRESSO NACIONAL BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Góias: Sociedade Botânica do Brasil, 1991. p. 488.

MENEZES, L. F. T. de; ARAUJO, D. S. D. de. Estrutura de duas formações vegetais do cordão externo da restinga de Marambaia, RJ. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 223-235, 1999.

MESQUITA, A. de L. **Revisão taxonômica do gênero *Enterolobium* Mart. (Mimosoideae) para a região neotropical**. 1990. 222 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MEUNIER, I. M. J.; CARVALHO, A. J. E. de. **Crescimento da caatinga submetida a diferentes tipos de cortes, na Região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: Ministério do Meio Ambiente, 2000. 28 p. (Boletim Técnico, 4).

MICHAELIS moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 1998. 2259 p.

MICHALOWSKI, M. **Arboles y arbustos del Paraguay**. Assunción: Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 1953. 183 p. (Publicacion, 231).

MILAGRES, M. C.; BORGES, R. de C. G. Crescimento de mudas de *Anadenanthera peregrina* e *Dalbergia nigra* inoculadas com fungos MVA e bactérias fixadoras de nitrogênio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 339-343.

MILANEZ, F. R.; MONTEIRO NETO, H. Nota prévia sobre a micorriza do pinho-do-paraná. **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 4, p. 87-93, 1950.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba, PR**. 1984. 130 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

MIRANDA, E. E. de; SILVA, G. C. da. Ecologia da vegetação de matas ciliares nas depressões inundáveis do Semi-Árido brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. **Anais**. São Paulo: Fundação Cargil, 1989. p. 192-212.

MOÇO, M. C. de C.; MARIATH, J. E. A. Estudo morfoanatômico comparado do embrião de *Ilex paraguariensis* St. Hil (Aquifoliaceae) em fruto maduro de quatro populações naturais. In:CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 32-33.

MOGLIA, G.; GIMENEZ, A. M. Rasgos anatomicos caracteristicos del hidrosistema de los principales especies arboreas de la region Chaqueña Argentina. **Investigacion Agraria**: Sistemas y Recursos Forestales, Madrid, v. 7, n. 1/2, p. 53-71, 1998.

MOHLENBROCK, R. H. A revision of the leguminous genus *Ateleia*. **Webbia**, Firenze, v. 17, n. 1, p. 153-186, 1962.

MOLDENKE, H. N. Notes on new and noteworthy plants. **Phytologia**, New York, v. 53, n. 5, p. 367-368, 1983.

MOLINARI, O. L. **A cultura do sassafrás (*Ocotea pretiosa* Mez)**. 1989. 116 f. Tese (Graduação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MOLLE: orden: *Shinus molle* Lineo, familia: Anacardiaceas. **Flora, Fauna y Areas Silvestres**, Santiago, v. 4, n. 12, p. 41, 1990.

MONTAGNINI, F.; FANZERES, A.; VINHA, S. G. da. Estudios de restauración ecológica en la región del bosque atlántico de Bahía, Brasil. **Yvyrareta,** Eldorado, v. 5, n. 5, p. 9-23, 1994.

MONTAGNINI, F.; MUÑIZ-MIRET, N. Vegetación y suelos de las planicies inundables del estuario amazónico: una comparación de bosques de "várzea" y "terra firme" en Pará, Brasil. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 9, n. 3, p. 107-118, 1997.

MONTEIRO, J. B.; DÁRIO, F. R. Distribuição diamétrica da caixeta (*Tabebuia cassinoides* DC.) no litoral norte do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 213.

MONTEIRO, L. do V.; CHIMELO, J. P.; TOMAZELLO FILHO, M. Anatomia, identificação e aplicação da madeira das principais espécies de leguminosas do Estado do Maranhão. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 46.

MONTEIRO, R. F. F.; SPELTZ, R. M. Ensaio de 24 procedências de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. In: IUFRO MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba. **Forestry problems of the genus Araucaria**. Curitiba: **Fupef**, 1980. p. 181-200.

MONTEIRO FILHO, H. da C. Contribuição para o estudo das espécies do gênero *Cecropia* do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Natal. **Anais**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1976. p. 163-170.

MORA, A. L.; BERTOLOTI, G.; SIMÕES, J. W. **Espécie florestal para alimentação de fauna silvestre**. Piracicaba: IPEF, 1980. 4 p. (IPEF. Circular Técnica, 93).

MORAES, E. C. C.; GUARIM NETO, G.; MACIEL, A. A. A.; FERREIRA, L. A. D.; GUARIM, V. L. M. S. Dinâmica de população de *Sclerolobium paniculatum* Vog. (Leguminosae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 191.

MORAES, G. J. de; BERTI FILHO, E. Coleobrocas que ocorrem em essências florestais. **Ipef**, Piracicaba, n. 9, p. 27-42, 1974.

MORAES, J. L.; COELHO, L. C. C. Diversos compassos em guapuruvu. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais**... São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p. 1153-1155. Publicado na **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p.1153-1155, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

MORAES, M. L. T. de. **Variabilidade genética por isoenzimas e caracteres quantitativos em duas populações naturais de aroeira *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão - Anacardiaceae (Syn: *Astronium urundeuva* (Fr. Allemão) Engler**. 1992. 139 f. Tese (Doutorado) – Esalq, Piracicaba, SP.

MORAES, M. L. T. de; FREITAS, M. L. M. Recuperação florestal com espécies nativas, o caso da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS DE MATO GROSSO DO SUL, 1., 1997, Dourados. **Resumos**. Dourados: Embrapa-CPAO: FloraSul, 1997. p. 9-15. (Embrapa-CPAO. Documentos, 10).

MORAES, M. L. T. de; KAGEYAMA, P.Y.; SIQUEIRA, A. C. M. de F.; KANO, N. K.; CAMBUIM, J. Variação genética em duas populações de aroeira (*Astronium urundeuva* Fr. All. Engl. – Anacardiaceae). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1241-1245, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

MORAES, M. L. T. de; MORAES, S. M. B.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; POLIZELI, M. L. T. M.; OLIVEIRA, S. A.; FREITAS, M. L. M. Composição química e germinação de sementes em populações de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All. - Anacardiaceae). **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 159, 1999.

MORAES, M. L. T. de; OLIVEIRA, S. A.; FREITAS, M. L. M.; SÁ, M. E.; KAGEYAMA, P. Y. Desempenho de sementes de duas populações de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) – Anacardiaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 199, 1997.

MORAES, P. L. R. de. Espécies utilizadas na alimentação no mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) no Parque Estadual de Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1206-1208, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

MORAIS, R. de O.; IMAÑA-ENCINAS, J.; RIBEIRO, J. F. Fitossociologia da mata de galeria da cabeceira do Rio Jardim, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 44-61, 2000.

MORAIS, R. G. de; GUARIM NETO, G. A flora medicinal do cerrado do Sítio Santo Antônio do Aterrado (Rodovia Cuiabá – Manso, Mato Grosso). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 331.

MORATO, G. S.; CALIXTO, J. B.; CORDEIRO, L.; LIMA, T. C. M. de; MORATO, E. F.; NICOLAU, M.; RAE, G. A.; TAKAKASHI, R. N.; WALLE, R. M. R.; YUNES, R. A. Chemical and pharmacological studies on *Talauma ovata* St. Hil. (Magnoliaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 26, n. 3, p. 277-286, 1989.

MOREIRA, W. S.; BEZERRA, R. G.; MOREIRA, I. P. S.; SUMITAMI, V. Estudo do potencial da madeira e do carvão de algumas espécies do cerrado. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 402-404.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semi-decídua no sudeste do Brasil**. 1991. 176 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP.

MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F.; JOLY, C. A. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, n. 12, p. 85-98, 1989.

MORENO, F. N.; VIANA, A. M. Cultura *in vitro* de *Cedrela fissilis*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 273.

MORENO, M. I. C.; SCHIAVINI, I. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga – Uberlândia, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 148.

MORENO DIAS, P.; RAMOS, R.; DOOR, C.; MECINA, J. Micorrizas VA en bosques secundarios. I. Determinacion de especies infectadas naturalmente. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTÂNICA, 5., 1990, Cuba. **Resumenes**. Habana: Palacio de Las Convenciones, 1990. p. 20.

MORI, S. A.; PRANCE, G. T. **Lecythidaceae**: família da castanha-do-pará. Ilhéus: Ceplac, 1983. 35 p. (Ceplac. Boletim Técnico, 116).

MÓRMUL, M. L. P.; NEGRELLE, R. R. B.; RODRIGUES, R. G.; BOEGER, M. R. Fenologia das espécies florestais de um estágio seral inicial na Reserva Volta Velha, Mun. Itapoá, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 351.

MORS, W. B.; MAGALHÃES, M.; GOTTLIEB, O. R. Physiological varieties of *Ocotea pretiosa*. **Perfumery and Essential Oil Record**, London, v. 50, n. 1, p. 26-27, 1959.

MOSCHETA, I. S.; BELTRATI, C. M. Morfo-anatomia da plântula e fenologia de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (Meliaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 8.

MOSER, J. R.; VIANA, A. M. Otimização das condições para o desenvolvimento de suspenções celulares embriogênicas de *Ocotea catharinensis* (Lauraceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 122.

MOSIMANN, R. M. de S.; REIS, A. Frutos nativos da Ilha de Santa Catarina. **Ínsula**, Florianópolis, n. 8, p. 29-46, 1975/1976.

MOSSRI, B. de B. **Germinação e crescimento inicial de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang e *Cecropia pachystachya***

Trèc.: duas espécies de níveis sucessionais diferentes de mata de galeria. 1997. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília – Brasília, DF.

MOTA, A. L. P. **Estudo dendrológico na Mata da Casca D´Anta – Parque Nacional da Serra da Canastra, MG**. 1984. 183 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG.

MOTTA, M. L. e; BENVENUTTI, R. D.; ANTUNES, E. C. Aplicação dos estudos fitossociológicos ao reflorestamento ciliar do Vale do Rio Turvo, GO. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 558-571.

MOTTA JUNIOR, J. C.; LOMBARDI, J. A. Sobre a dispersão e germinação de sementes da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.), Leguminosae - Caesalpinioideae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 262.

MOURA, C. A. F. de. **Estudo taxonômico de espécies brasileiras de *Didymopanax* Decne. et Planch. (Araliaceae)**. 1983. 171 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP.

MOURA, V. P. G. Capões remanescentes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. nas proximidades do Rio Doce – MG. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 23, p. 22-29, 1975.

MOURA-COSTA, P. H.; VIANA, A. M.; MANTELL, S. H. In vitro plantlet regeneration of *Ocotea catharinensis*, an endagered brazilian hardwood forest tree. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, The Hague, n. 35, p. 279-286, 1993.

MOURA NETTO, B. V. Sobrevivência de *Euterpe edulis* Mart. em plantio sob diferentes tipos de vegetação. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, n. 40 a, p. 99-107, 1986.

MUCCI, E. S. F.; LOPEZ, G. A. C.; MONTAGNA, R. G. Durabilidade natural de madeiras em contato com o solo IV. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

MUCHOVEJ, R. M. C.; ALVES, A. C.; MUCHOVEJ. J. J.; KASUYA, M. C. M. Influência da inoculação com fungos ectomicorrízicos e MVA sobre o comportamento de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Hoehnea**, São Paulo, v. 19, n. 1/2, p. 9-18, 1992.

MÜLLER, J. A. A influência dos roedores e aves na regeneração da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Floresta**, Curitiba, v. 20, n. 1/2, p. 45, 1990.

MUNHOZ, C. B. R.; PROENÇA, C. E. B. Composição florística do Município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, p. 102-150, 1998.

MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica,** Manaus, v. 24, n. 3/4, p. 189-218, 1994.

MUNIZ, F. H.; DÁRIO, F. R. Diversidade florística em ambientes de transição entre Floresta Amazônica e Cerrado no Estado do Maranhão. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 249-250.

MUNIZ, F. H.; DÁRIO, F. R. Fitossociologia de fragmento florestal em estágio médio de regeneração no Município de Imperatriz, MA. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 216.

MUÑIZ, G. I. B. **Anatomia da madeira de espécies arbóreas da floresta estacional semidecidual de Misiones**. 1993. 152 f. Tese (Concurso de Professor) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

MUNIZ, P. J. C. **Imbuia**. Curitiba: Escola de Agronomia, 1954. 10 p. Mimeografado.

MUÑOZ, J.; ROSS, P.; CRACCO, P. **Flora Indígena del Uruguay**: árboles y arbustos ornamentales. Montevideo: Hemisferio Sur, 1993. 284 p.

NAGASE, J. T.; MACHADO, D. D.; MACHADO, B. R.; BERG, E. V. D.; CARVALHO, D. A. de. Levantamento floristico de uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana, em Buritizal, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 281-282.

NAKAJIMA, J. N.; SILVA, L. H. .; MEDRI, M. E.; GOLDENBERG, R.; CORREA, G. T. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da Bacia do Rio Tibagi: 5. Fazenda Monte Alegre, Município de Telêmaco Borba, Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 39, n. 4, p. 933-948, 1996.

NAKAOKA, M.; SILVA, J. B. da. Ensaios fitoquímicos em espécies da Serra da Cantareira, São Paulo (II). **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 1, p. 249-256, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

NAPPO, M. E. **Inventário florístico e estrutural da regeneração natural no sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas, Minas Gerais**. 1999. 87 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras – Lavras, MG.

NASCIMENTO, C. E. de S. **Estudo florístico e fitossiciológico de um remanescente de caatinga à margem do Rio São Francisco, em Petrolina, PE**. 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife, PE.

NASCIMENTO, M. T.; SILVA, G. C. da; ARAGÃO, L. E. O. C. Estrutura e composição florística de um remanescente de mata de tabuleiro na região norte fluminense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 208.

NASSIF, S.M.L. ***Pterogyne nitens* Tul.**: estudos referentes ao comportamento germinativo sob influência da disponibilidade hídrica, salinidade, luz, profundidade de plantio, substrato, temperatura e tratamentos para quebra de dormência. 1996. 179 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos – São Carlos, SP.

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeitos da luz, substratos e tratamentos pré-germinativos na porcentagem e velocidade de germinação de *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo). **Informativo Abrates**, Londrina, v. 5, n. 2, p. 188, 1995.

NASTRI, V. D. F.; CATHARINO, E. L. M.; ROSSI, L.; BARBOSA, L. M.; BENDINELLI, C.; ASPERTI, L. M.; DORTA, R. de O.; COSTA, M. P. da. Estudos fitossociológicos em uma área do Instituto de Botânica de São Paulo utilizados em programa de educação ambiental. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 219-225, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, mar. 1992.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (Estados Unidos). **Tropical legumes**: resources for the future. Washington: National Academy Press, 1979. 331 p.

NAU, S. R.; SEVEGNANI, L. Vegetação recolonizadora em mina de argila e propostas para recuperação ambiental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 54-66.

NAVE, A. G.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Planejamento e recuperação ambiental da Fazenda São Pedro da Mata, Município de Riolândia, SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 67-77.

NAVES, V. L.; ALVARENGA, A. A. de; OLIVEIRA, L. E. M. de. Comportamento estomático de mudas de três espécies florestais submetidas à diferentes níveis de radiação fotossinteticamente ativa. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 18, n. 4, p. 408-414, 1994.

NEGRELLE, R. R. B. **Composição florística, estrutura fitossociológica e dinâmica de regeneração da Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, Município de Itapoá, SC**. 1995. 222 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos – São Carlos, SP.

NEGRELLE, R. R. B. **Vochysiaceae St. Hil. Do Estado do Paraná, Brasil**. 1988. 142 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. NEGRELLE, R. R. B.; SILVA, F. C. da. Composição florística e fitossociologia de um trecho de floresta natural com *Araucaria angustifolia* no Município de Quedas do Iguaçu, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 118.

NEGRELLE, R. R. B.; SILVA, F. C. da. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no Município de Caçador, SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 37-54, 1992.

NERI, A. V.; MIRANDA, A. de A.; ROCHA, I. D. F.; FONSECA, C. C.; MELO, G. A.; D´ANGELO NETO, S. Caracterização fitossociológica da área de entorno da Represa da Copasa, no Município de Juramento, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 220.

NETO, H. ; OLIVEIRA, P. Fenologia e biologia reprodutiva de Annonaceae de matas do Brasil Central. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 199.

NEVES, G. M. da S.; GUEDES-BRUNI, R. R.; PEREIRA, T. S. Composição florística de quatro áreas florestais em diferentes estádios sucessionais na Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ: resultados preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 180.

NEWSHOLME, C. **Willows**: the genus Salix. London: Batsford, 1992. 224 p.

NICOLINI, E. M. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em mata mesófila semidecídua no Município de Jahu, SP**. 1990. 179 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

NICOLOSO, F. T.; GARLET, A.; ZANCHETTI, F.; SEBEM, E. Efeito de métodos de escarificação na quebra da dormência de sementes e de substratos na germinação e no desenvolvimento da grápia (*Apuleia leiocarpa*). In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Cepef, 1996. p. 33-39.

NICOLOSO, F. T.; SARTORI, L.; JUCOSKI, G. de O.; FORTUNATO, R. P.; MISSIO, E. L. Variações da fonte de nitrogênio mineral (NO e NH) no crescimento da canafístula (*Peltophorum dunium* (Sprengel) Taubert). In: ONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 37.

NIELLA, S. P.; NOGUERA, A. M.; VERA, J. L.; NIELLA, F. O. Cultivo *in vitro* de guatambú blanco (*Balfourodendron riedelianum*) y cedro misionero (*Cedrela fissilis*). **Yvyraretá**, Eldorado, v. 7, n. 7, p. 43-46, 1996.

NIEVES, L. O. **Ecological life history study of *Didymopanax morototoni***. 1979. 85 f. Thesis (M.Sc.) – University of Puerto Rico, Rio Piedras.

NIKLAS, C. O. Estudios embriologicos y citologicos en la yerba mate *Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae). **Bonplandia**, Corrientes, v. , n. 1, p. 45-56, 1987.

NIKLES, D. G. Realized and potencial gains from using and conserving genetic resources of *Araucaria*. In: IUFRO MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba. **Forestry problems of the genus Araucaria**. Curitiba: Fupef, 1980. p. 87-95.

NISIZAKI, S. M. A.; ZANGARO FILHO, W. Efeito da inoculação de fungos micorrízicos arbusculares indígenas, no desenvolvimento de 12 espécies arbóreas nativas da bacia do Rio Tibagi, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 385.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PISSARRA, T. C. T.; PAULA, R. C. Avaliação de fragmentos florestais numa Microbacia do Córrego Rico na Região de Monte Alto, SP. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 250-251.

NOCK, H. P.; RICHTER, H. G.; TEIXEIRA, L. L. Bicuíba – *Virola oleifera* – II parte: propriedades físico-mecânicas e aspectos tecnológicos da madeira. **Floresta**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 57-60, 1975.

NODARI, R. O.; FANTINI, A. C.; GUERRA, M. P.; REIS, M. S. dos; SCHUCH, O. Conservação de frutos e sementes de palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) sob diferentes condições de armazenamento. **Revista árvore**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 1-10, 1998.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; REIS, A. Efeito de tratamentos pré-germinativos e sistemas de semeadura na produção de mudas de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong em viveiro. **Ínsula**, Florianópolis, n. 13, p. 38-47, 1983.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; REIS, A. Resposta de mudas de *Colubrina glandulosa* Perkins var. *reitzii* (M. C. Johnston) M. C. Johnston a diferentes composições de substrato: fase de viveiro. **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 75, 1986. Edição do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; REIS, A.; FERRARI, D. L. Características de mudas de *Schizolobium parahyba* (Velloso) Blake, submetidas a diferentes composições de substrato: fase de viveiro. **Ínsula**, Florianópolis, n. 14, p. 139-149, 1984.

NOGUEIRA, A. C. Comportamento germinativo da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 183.

NOGUEIRA, A. C. **Reação do crescimento radial da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze em florestas naturais que sofreram corte seletivo**. 1989. 107 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

NOGUEIRA, A. C.; HENEMANN, V. Metodologia para determinar o grau de umidade de sementes de pinheiro-do-paraná (Araucaria angustifolia (Bert.) Kuntze) – Araucariaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 211, 1997.

NOGUEIRA, A. C.; PORTELA, O. Germinação de sementes de santa-rita (*Laplacea fruticosa* (Schrader) Kobuski – Theaceae. **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 158, 1999.

NOGUEIRA, J. C. B. A flora do Município de Bauru. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 10, p. 45-54, 1976.

NOGUEIRA, J. C. B. **Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 71 p. (IF. Boletim Técnico, 24).

NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F. Plantio da peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.) de duas procedências para estudo comparativo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 10, p. 61-63, 1976.

NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F. Plantio do coração-de-negro (*Poecilanthe parviflora*) em diferentes espaçamentos. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 11/12, p. 93-96, 1977.

NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; BERTOLDI, S. E. Ensaio de espaçamento do araribá-amarelo (*Centrolobium tomentosum* Guill.), frente às condições de Pederneiras, SP. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1039-1042, 1982a. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; GARRIDO, M. A. O.; GARRIDO, L. M. do A. G.; ROSA, P. R. F.; MORAES, J. L. de; ZANDARIN, M. A.; GURGEL FILHO, O. A. Ensaio de competição de algumas essências nativas em diferentes regiões do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 2, p. 1051-1063, 1982b. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; MORAIS, E.; COELHO, L. C. C.; MARIANO, G.; KAGEYAMA, P. Y.; ZANATTO, A. C.; FIGLIOLIA, M. B. Conservação genética de essências nativas através de ensaios de progênie e procedência. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 2, p. 957-969, 1982c. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; MORAIS, E.; IWANE, M. S. S. Estudo de progênies e procedências do amendoim (*Pterogyne nitens* Tul.). **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 40 A, p. 357-366, 1986a.

NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; MORAIS, E.; YWANE, M. S. S. Testes de progênies e procedências da aroeira - *Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 40 A, p.367-377, 1986b.

NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; FISCH, S. T. V.; BALLESTERO, S. D. Efeito da umidade do substrato e sombreamento no estabelecimento de plântulas de *Euterpe edulis* Mart. em viveiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 386.

NTIMA, O. O. **The Araucarias**. Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1968. 139 p. (Fast Growing Timber Trees of the Lowland Tropics, 3).

NUNES, C. de C.; BAPTISTA, L. R. de M. Estudo fitossociológico de um remanescente de Mata Atlântica, em Dom Pedro de Alcântara, RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 251.

NUNES, Y. R. F.; PETRERE JUNIOR, M. Estrutura e dinâmica de uma população de *Cariniana estrellensis* (Lecythidaceae) na APE – Barreiro, Belo Horizonte, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 147-148.

OCCHIONI, P. Árvores seculares do Parque Nacional da Tijuca (Rio de Janeiro). **Leandra**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 6, p. 5-31, 1975.

OCCHIONI, P. Botânica econômica: árvores ornamentais da flora do Brasil. **Leandra**, Rio de Janeiro, v. 3/4, n. 4/5, p. 105-114, 1974.

OCCHIONI, P. Sobre a dispersão pantropical do gênero *Peltophorum* (Leg. Caes.). **Brasil Florestal**, Brasília, v. 11, n. 45, p. 75-83, 1981.

OCCHIONI, P.; HASTSCHBACH, G. A vegetação arbórea dos ervais do Paraná. **Leandra**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 23-24, 1972.

OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Sistemas agroforestales en Americe Latina y el Caribe**. Santiago, 1984. 114 p.

OLIVEIRA, A. C. de. **Aspectos da dinâmica populacional de *Salix martiana* Leyb. (Salicaceae), em áreas de várzea da Amazônia Central**. 1998. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

OLIVEIRA, A. C. de; PIEDADE, M. T. F. Germinação de sementes de *Salix humboldtiana* Kunt (Salicaceae), espécie de várzea na Amazônia central. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 463.

OLIVEIRA, A. F. de. **Estrutura genética de populações naturais de *Copaifera langsdorffii* Desf. a partir de isoenzimas**. 2000. 114 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

OLIVEIRA, A. N. **Variação genética entre e dentro de procedências de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 1998. 80 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras – Lavras, MG.

OLIVEIRA, A. S. de; EMMERICH, M. *Sebastiania* Spreng. (Euphorbiaceae) – espécies ocorrentes na Região Centro-Oeste do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 150.

OLIVEIRA, A. S. de; SILVA, I. M. da; ALVES, M. V. da S. Estudos taxonômicos sobre a família Euphorbiaceae Juss. II. *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Muell. Arg. var. *triplinervia* e *Alchornea triplinervia* var. *janeirensis* (Casar.) Muell. Arg. **Sellowia**, Itajaí, n. 40, p. 32-62, 1988.

OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de leguminosae. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 263-269, 1999.

OLIVEIRA, E. de C.; PEREIRA, T. S. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae-Caesalpinoideae – *Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia* Aublet e *Schizolobium* Vogel. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 60, p. 35-42, 1984.

OLIVEIRA, F. J.; CRUZ, F. L.; MUNIZ, W. S.; MAGEST, J. G.; CA4RVALHO, A. M. V. Ocorrência de espécies madeireiras de importância econômica na Reserva Biológica de Una, Bahia. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 350-351.

OLIVEIRA, J. Baru: substituto da escassa aroeira. **Folha de Londrina**, Londrina, 28 fev. 1998. Folha Rural, p. 8.

OLIVEIRA, J. G. B. de; QUESADO, H. L. C.; NUNES, E. P.; VIANA, F. de A. **Observações preliminares da fenologia de plantas da caatinga na Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará**. Natal: [s.n.], 1988. 21 p. (Coleção Mossoroense. Série B, 538).

OLIVEIRA, J. J. P. de; HOPPE, J. M. Estudo da quebra de dormência de *Piptadenia rigida* Benth, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong e *Astronium urundeuva* (Fr. All.) Eng. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 17-26, 1976.

OLIVEIRA, M. de; VENTURA, A. **Ocorrência de micorriza em *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O Ktze. e *Podocarpus lambertii***. São Paulo: Serviço Florestal, 1952. 5 p. (Edições e Propaganda, 25).

OLIVEIRA, M. C. de; SCHIAVINI, I. Estudo da estrutura da população de *Anadenanthera macrocarpa* Benth. (Mimosaceae) em mata mesófila semidecídua do triângulo mineiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 362.

OLIVEIRA, M. de L. A. A. Flora da restinga de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul: Leguminosae. In: CONGRESSO NACIONAL BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 516.

OLIVEIRA, O. F. de. Algumas árvores do Município de Mossoró. **Caatinga**, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1976.

OLIVEIRA, O. dos S. O. Fungos causadores de danos em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 4., 1980, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1980. p. 147-152.

OLIVEIRA, P. D. de; BERG, M. E. van den. Levantamento taxonômico das *Senna* (K. Bauhin) P. Miller (Leguminosae-Caesalpoinioideae) sensu Irwin & Barneby, do Estado do Pará. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 65.

OLIVEIRA, R. G. de. Palmeiras nativas do Rio Grande do Sul. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 24, p. 61-71, 1979.

OLIVEIRA, R. R. de; PEREIRA, T. S.; DELAMONICA, P.; LIMA, D. F. Utilização de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. (Melastomataceae) como indicadora da idade de florestas secundárias no Rio de Janeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 365.

OLIVEIRA, T.; PORTES, M. C. G. O.; JARDIM, J. G. Princípios de sucessão ecológica aplicados ao processo de recuperação de áreas agrícolas e fragmentos florestais no Parque Estadual Serra do Conduru, BA. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 163-165.

OLIVEIRA, V. P. de. **Levantamento fitossociológico das espécies arbóreas nativas de uma comunidade da Floresta Estacional Semidecidual do Município de Guapirama – Norte Pioneiro do Paraná**. 1991. 79 f. Tese (Especialista em Ecologia) Fundação Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava – Guarapuava, PR.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROTTA, E. Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10.: "Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)", 1983, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1985. p. 17-36. (Embrapa-CNPF. Documentos, 15).

OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROTTA, E. Levantamento da estrutura vertical de uma mata de araucária do primeiro planalto paranaense. In: EMBRAPA. Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul. **Contribuição da URPFCS ao 4º Congresso Florestal Brasileiro**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1982. p. 27-41. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 10).

OLIVEIRA FILHO, A. T. de. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programa de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 64-72, 1994.

OLIVEIRA FILHO, A. T. de; MARTINS, F. R. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 207-223, 1986.

OLTRAMARI, A. C.; PEDROTTI, E. L.; MARASCHIN, M. Variação somaclonal, análise de dissimilação e citoquímica de culturas de células em suspenção de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* Mez). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 144-145.

ORTEGA, L. S. de. Temperamento de luz de los arboles del alto Paraná y potencial de regeneración forestal. **Ka´a guy**, Assunción, v. 11, n. 1, p. 16-20, 1995.

ORTEGA, V. R.; ENGEL, V. L. Conservação da biodiversidade em remanescentes de mata atlântica na região de Botucatu - SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 839-852, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

OSSE, L. Resultados de uma cultura de jacaré (*Piptadenia communis* Benth.). **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 11, p. 60-65, 1959.

PACHECO, A. R. **Adubação do faveiro (*Peltophorum dubium*)**. 1977. 13 f. Monografia (Grau Engenheiro Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PACIORNIK, E. F.; CARAUTA, J. P. P.; OLIVEIRA, R. R. de; OLIVEIRA, C. A. L. Lauraceae da Reserva Florestal Estadual da Vista Chinesa, Rio de Janeiro, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 176.

PAGANO, S. N.; CESAR, O.; LEITÃO FILHO, H. de F. Composição florística do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de Cerrado da Área de Proteção Ambiental – APA de Corumbataí, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 37-48, 1989a.

PAGANO, S. N.; CESAR, O.; LEITÃO FILHO, H. de F. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de Cerrado da Área de Proteção Ambiental – APA de Corumbataí, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 49-59, 1989b.

PAGANO, S. N.; LEITÃO FILHO, H. F.; SHEPHERD, G. J. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no Município de Rio Claro, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 49-62, 1987.

PANTOJA, S. C. de S.; BARBOSA, M. R. de V. Flora da Estação Ecológica de Piraí, RJ: Moraceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 491.

PAOLI, A. A. S. Desenvolvimento morfo-anatômico do fruto de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. (Leg. Papilionoideae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 189.

PAOLI, A. A. S. Estudo morfo-anatômico da unidade de dispersão de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. (Leg. – Mimosoideae). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 7., 1988, Rio Claro. **Resumos**. Rio Claro: Unesp, 1988. p. 5-6.

PAOLI, A. A. S. Morfo-anatomia e aspectos da germinação das sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. (Leg-Papilionoideae). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 16, p. 30-36, 1991.

PAOLI, A. A. S.; TAKEBAYASHI, A. M. Estudo morfo-anatômico de folhas de *Prunus sellowii* Koehne (Rosaceae). **Napaea**, Porto Alegre, n. 3, p. 19-25, 1987.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Sema: GTZ, 1995. 139 p.

PARANÁ. Universidade Federal. Centro de Pesquisas Florestais. **Estudo das alternativas técnicas, econômicas e sociais para o setor florestal do Paraná**: subprograma tecnologia. Curitiba: Sudesul: UFPR, 1979. 335 p.

PARANÁ. Universidade Federal. Centro de Pesquisas Florestais. **Inventário de reconhecimento do Parque Nacional do Iguaçu**. Curitiba, 1968. 29 p.

PARENTE, E.; QUEIRÓS, Z. P. Essências florestais das Serras do Ceará. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, p. 30-36, 1970.

PARODI, L. P. Las plantas indigenas no alimenticias cultivadas en la Argentina. **Revista Argentina de Agronomia**, Buenos Aires, v. 1, n. 3, p. 165-212, 1934.

PARODI, L. P. Nota sobre la multiplicación vegetativa de "*Pterogyne nitens*". **Physis**, Buenos Aires, n. 12, p. 363-364, 1936/1938.

PARROTA, J. A.; FRANCIS, J. K.; ALMEIDA, R. R. de. **Trees of the Tapajós**: a photographic field guide. Rio Piedras: Usda. Forest Service. International Institute of Tropical Forestry, 1995. 370 p. (General Technical Report IITF, 1).

PASA, M. C.; GUARIM NETO, G. Matas de galeria e espécies úteis: um levantamento etnobotânico no Vale do Aricá, MT. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 337-338.

PASA, M. C.; GUARIM NETO, G.; GUARIM, V. L. M. S.; SILVA, J. V. B. da. Repertório etnobotânico do guanandi (*Calophyllum brasiliense* Camb. – Guttiferae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 200.

PASCHOAL, M. E. S.; CAVASSAN, O. A flora arbórea da mata de brejo do Ribeirão do Pelintra, Agudos – SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 408.

PASSOS, C. A. M.; SILVA, D.; ÁLVARES, P.; GONÇALVES, M. R.; JARDINI, R. F. Crescimento de cinco espécies florestais no Município de Rosário Oeste, MT. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 75-79.

PASTOR, M. R.; VILELA, J.; CABELLO, C. *Caesalpinia spinosa*. In: OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. **Especies arboreas y arbustivas para las zonas aridas y semiaridas de America Latina**. Santiago, 1997. p. 293-304.

PASTORE, J. A. Espécies do gênero *Vochysia* Aublet. no Parque Estadual da Cantareira – São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 122-136, 1987.

PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T. de; ESTEVES, R.; SILVA, C. A. F. da. Flora arbóreo-arbustiva do Parque Chico Mendes, Município de São Bernardo do Campo, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 269-273, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

PASTORE, J. A.; BERZAGHI, A. J. P. As meliáceas do Parque Estadual do Morro do Diabo (Teodoro Sampaio, SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 85-116, 1989.

PÁSZTOR, Y. P. C. Métodos usados na colheita de sementes. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 305-323, 1962/1963.

PAULA, J. E. de. Espécies nativas com perspectivas energéticas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p. 1259-1315. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1259-1315, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

PAULA, J. E. de. Estudo das estruturas internas das madeiras de dezesseis espécies da flora brasileira, visando seu aproveitamento para produção de álcool, carvão, coque e papel. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 11, n. 47, p. 23-50, 1981.

PAULA, J. E. de. Madeiras que produzem álcool, coque e carvão. **CNP – Atualidades**, Brasília, n. 72, p. 31-45, 1980.

PAULA, J. E. de. Sugestões para o equilíbrio entre a exploração de recursos renováveis do pantanal e preservação dos respectivos ecossistemas. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 817-828, 1986.

PAULA, J. E. de.; ALVES, J. L. de H. Estrutura anatômica de madeiras indígenas para produção de energia e papel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 12, p. 1461-1471, 1989.

PAULA, J. E. de; ALVES, J. L. de H. **Madeiras nativas**: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília: Fundação Mokiti Okada – MOA, 1997. 543 p.

PAULA, J. E. de.; CONCEIÇÃO, C. de A.; MACÊDO, M. Contribuição para o conhecimento do Pantanal Passo da Lontra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 583-594, 1995.

PAULA, J. E. de; MARIZ, G.; LIMA, R. A. de; ESTEVES, G. L. Contribuição para o conhecimento da flora do Estado de Alagoas. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 10, n. 41, p. 15-27, 1980.

PAULA, J. E. de; MORAIS FILHO, M. B. de; BERNARDINO, G.; MELO, J. S. C. de; FERRARI, V. A. Estudo da vegetação relacionada com a alimentação do pacu (*Colossoma mitrei* – Berg 1895) no pantanal mato-grossense. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 73-96, 1989. Edição de Anais do 39º Congresso Nacional de Botânica, Belém, PA, 1988.

PAULA, N. M. C. de; FERNANDES, N. P.; DEUS, C. E. de; CLAROS, G. C. B. Levantamento florístico do

Parque Zoobotânico do Acre: I definição de metodologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 364.

PAWLETT, S. Brazilian trees provide basis for diesel fuel. **Canadian Forest Industries**, Ottawa, v. 100, n. 3, p. 74-75, 1980.

PEDRALLI, G. A família Lauraceae Lindley no Rio Grande do Sul, Brasil: gênero *Nectandra* Rol. Ex Rottb. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 35, p. 133-149, 1986.

PEDRALLI, G. A mata do Horto Botânico da Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 581-582, 1984.

PEDRALLI, G. O gênero *Ocotea* Aublet (Lauraceae) no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 37., 1986, Ouro Preto. **Anais**. Ouro Preto: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal de Ouro Preto, 1986. p. 426-467.

PEDRALLI, G. **Lauráceas.** 6. Nectandra. tajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1987. 93 p.

PEDRALLI, G.; FREITAS, V. L. de O.; MEYER, S. T.; TEIXEIRA, M. do C. B.; GONÇALVES, A. P. S. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 191-213, 1997.

PEDRALLI, G.; IRGANG, B. E. Estudos sobre a composição florística das formações vegetais da borda da Serra Geral: I – Município de Bento Gonçalves, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 136-144, 1982.

PEDRALLI, G.; MEYER, S. T.; TEIXEIRA, M. do C.; STEHMANN, J. R. Levantamento dos macrófitos aquáticos e da mata ciliar do Reservatório de Volta Grande, MG, Brasil. **Iheringia:** Série Botânica, Porto Alegre, n. 43, p. 29-40, 1993.

PEDRALLI, G.; TEIXEIRA, M. do C. B. Levantamento florístico e principais fisionomias na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara, MG, Brasil. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 48, p. 15-40, 1997.

PEDRALI, J. R. Existem duas, não uma, espécies de pau-marfim (*Balfourodendron* Mello ex Oliver, Rutaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 92.

PEDRONI, F. A ecologia da copaíba. In: MORELLATO, P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1995. p. 121-129.

PEDRONI, F.; GALETTI, M. Os macacos-prego e seus hábitos. In: MORELLATO, P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995. p. 97-99.

PEDROSA, A.; GITAÍ, J.; SILVA, A. E. B. e; FELIX, L. P. Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco – V. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 49-60, 1999.

PEDROTTI, D. E.; GUARIM NETO, G. Flora ruderal da cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 135-143, 1998.

PEGORARO, A. Avaliação do potencial melífero da bracatinga. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais dos resumos**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p. 3.

PEGORARO, A.; CARPANEZZI, A. A. Avaliação do potencial melífero da bracatinga-de-campo-mourão (*Mimosa flocculosa* Burkart). In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1992. p. 425-429.

PEIXOTO, A. B. F. **Araliaceae**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1982. 45 p. (Flora do Estado de Goiás, v. 3. Publicação, 56).

PEIXOTO, A. L.; GENTRY, A. Diversidade e composição florística da Mata de Tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 19-25, 1990.

PEIXOTO, A. L.; ROSA, M. M. T.; JOELS, L. C. M. Diagrama de perfil e de cobertura de um trecho da Floresta de Tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 177-193, 1995.

PEIXOTO, M. L.; GUERRA, M. P. Embriogênese somática *in vitro* de *Euterpe edulis* Mart. a partir de bases foliares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 137.

PELLEGRIM, H.; GONÇALVES, M. R.; PERES FILHO, O.; PASSOS, C. A. M. Influência da condição fisiológica da planta mãe no enraizamento de estacas de *Sclerolobium paniculatum* var. *rubiginosum* Vogel (tachi-branco) e *Tectona grandis* L.F. (teca). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 140-141.

PENHA, A. S.; RODRIGUES, R. R. Análise da rebrota de espécies arbóreas num fragmento de floresta estacional semidecidual, Campinas, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 314.

PENNINGTON, T. D. **Meliaceae**. New York: New York Botanical Garden, 1981. 470 p. (Flora Neotropica. Monograph, 28).

PENNINGTON, T. D. ; STYLES, B. T. A generic monograph of the Meliaceae. **Blumea**, Leyden, v. 22, n. 3, p. 419-540, 1975.

PEREIRA, A. B. Reflorestamento: um dos imperativos, hoje. **A Granja**, Porto Alegre, n. 376, p. 38-41, 1978.

PEREIRA, A. M. S.; MENEZES JUNIOR, A.; FRANÇA, S. de C. Microestaquia x micropropagação “in vitro” de espécies arbóreas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 38-39.

PEREIRA, A. P. Ensaio em viveiro florestal e frutificação de algumas espécies amazônicas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1135-1138, 1982. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, set. 1982.

PEREIRA, A. P.; PEDROSO, L. M. Influência da profundidade de semeadura em algumas essências florestais da Amazônia. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1092-1099, 1982. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, set. 1982.

PEREIRA, B. A. S. Espécies ornamentais nativas da bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 12, n. 51, p. 19-28, 1982.

PEREIRA, B. A. S. **Estudo morfo-anatômico da madeira, casca e folha de duas variedades vicariantes de *Sclerolobium paniculatum* Vogel (Leguminosae, Caesalpinioideae) de mata e cerrado**. 1990. 192 f. Tese (Mestrado) – Esalq – Piracicaba, SP.

PEREIRA, B. A. S. Plantas nativas do cerrado pastadas por bovinos na região geo-econômica do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS NATIVAS, 1., 1983, Olinda. **Anais**... Recife: Embrapa: IPA, 1983.

PEREIRA, B. A. S. da; MENDONÇA, R. C. de; FILGUEIRAS, T. C.; PAULA, J. E. de; HERINGER, E. P. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. v. 1, p. 419-492.

PEREIRA, E. Flora do Estado da Guanabara, IV. Melastomataceae. II. Miconieae. Gênero *Miconia*. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 183-214, 1962/1965.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A. de; SAMPAIO, E. V. S. B.; BARBOSA, M. R. de V. Análise da estrutura fitossociológica em áreas de caatinga sob diferentes níveis de antropismo no agreste paraibano. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 255.

PEREIRA, I. M.; COSTA, J. R. M.; ANDRADE, J. M. D. L. A. de. Levantamento da regeneração natural em uma reserva de caatinga hipoxerofila no agreste paraibano. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 248-249.

PEREIRA, J. A.; MAINIERI, C. Madeiras do Brasil. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 9, p. 339-498, 1957.

PEREIRA, J. A. A.; FERREIRA, L. Diagnóstico para a recuperação ambiental de um porto de areia no Município de Ribeirão Vermelho - MG. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 52-53.

PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. H. C. dos; AMARAL SOBRINHO, N. M. B. do; CEDDIA, M. B.; PACHECO, M. P. Avaliação do grau de limitação por erosão e da fertilidade natural dos solos do entorno do Reservatório de Saracuruna, Reduc – RJ. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 175-180.

PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M. de. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 99-111, 2000.

PEREIRA, O. J.; ZAMBOM, O. Reserva da Vale do Rio Doce – IV – Áreas inundáveis – floresta ciliar, floresta de brejo e brejo permanente. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 390.

PEREIRA, R. C. A.; LIMA, V. C.; SILVA, R. S.; SILVA, S. Z. **Lista das espécies arbóreas e arbustivas ocorrentes nos principais “brejos” de altitude de Pernambuco**. Recife: IPA, 1993. 26 p. (IPA. Série Documentos, 22).

PEREIRA, T. S. Germinação de sementes de *Bauhinia forficata* Link (Leguminosae Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 77-82, 1992.

PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. Efeito da temperatura na germinação de sementes de jacatirão (*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud.). **Informativo Abrates**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 191, 1995a.

PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. Maturação fisiológica de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 167, 1995b.

PEREIRA, T. S.; MANTOVANI, W. Estratégias de estabelecimento de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. – jacatirão – no gradiente de sucessão da Mata Atlântica no Rio de Janeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 317.

PEREIRA, T. S.; MANTOVANI, W. Maturação e dispersão de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 175-176.

PEREIRA, T. S.; MATOS, D. M. da S.; MANTOVANI, W. Estrutura e dinâmica de uma população de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin (jacatirão) no gradiente de sucessão secundária da Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 200-201.

PEREZ, S. C. J. G. de A.; FANTI, S. C. F.; CASALI, C. A. Dormancy break and light quality effects on seed germination of *Peltophorum dubium* Taub. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 131-137, 1999.

PEREZ, S. C. J. G. de A.; PRADO, C. H. B. de A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 115-118, 1993.

PEREZ-NASSER, N.; VAZQUEZ-YANES, C. Longevity of buried seeds from some tropical rain forest trees and shrubs of Vera Cruz, Mexico. **Malaysian Forest**, Kuala Lupur, v. 49, n. 4, p. 352-356, 1986.

PERIN, J. E.; CECHIN, E.; ATAIDES, P. R. V.; KURTZ, F. C.; MORAIS, S. M. J.; HOPPE, J. M. Teste de germinação em sementes de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc. – Tiliaceae), a nível de viveiro. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 232, 1997.

PERNÍA, N. E. de; ARAQUE, O.; LEÓN, W. Cristales en la madera de *Schizolobium amazonicum* y *S. parahybum* (Caesalpinoideae, Leguminosae). **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 42, n. 1, p. 9-13, 1998.

PERON, M. V. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto/Mariana – MG. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 67, p. 63-70, 1989.

PESQUISADORES descobrem reserva de pau-brasil. **O Papel**, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 68-69, 1994.

PICADO, W. *Mimosa scabrella* espécie com potencial para sombra y producción de leña em cafetales de Costa Rica. In: SALAZAR, R. (Ed.). Actas de los simpósio sobre técnicas de producción de leña em fincas pequeiñas y recuperación de sitios degradados por medio de silvicultura intensiva. **Actas**... Turrialba: Catie, 1985. p. 227-239.

PICKEL, D. B. J. As principais árvores que dão madeira: 4ª contribuição. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 8, p. 56-86, 1955.

PIMENTA, S. M.; CUNHA, C. N. da; MONTEIRO, J. R. B. Epífitas vasculares (Angiospermae) em mata de brejo, Município de Jaciara, Mato Grosso. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 367-368.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Germinação de sementes de *Tabebuia cassinioides* (Lam.) DC. sob diferentes condições de luz. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 3, n. 3, p. 118, 1993.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, L.; BLOOMFIELD, V. K. Análise do desenvolvimento de espécies arbóreas da mata atlântica em sistema de plantio adensado para a revegetação de áreas degradadas em encosta, no entorno do Parque Estadual do Desengano (RJ). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 283-291.

PINESHI, R. B. Aves como dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no Maciço de Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 73-78, 1990.

PINHEIRO, A. L. **Estudos de características dendrológicas anatômicas e taxonômicas de Meliaceae na Microrregião de Viçosa, MG**. 1986. 192 f. *Tese* (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PINHEIRO, A. L.; MARAGON, L. C.; PAIVA, G. L. R. M. Características fenológicas do cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) em Viçosa, Minas Gerais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 21, p. 21-26, 1990.

PINHEIRO, G. de S.; GARRIDO, L. M. do A. G.; GARRIDO, M. A. de O. Determinação de equações de volume comercial para cinco espécies de Cerrado. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 39, p. 1-9, 1985.

PINHEIRO, G. de S.; VEIGA, A. de A.; MARIANO, G. Estudo do comportamento de pau-jacaré e guarantã sob povoamento misto. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1032-1035, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

PINHEIRO, J. A. Levantamento das plantas taníferas da Chapada do Araripe: dados preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional de Crato: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 189.

PINHO, R. A. de; GORGATTI, L.; SAJO, M. das G. Estudo anatômico do lenho das anonáceas arbóreas nativas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). **Hoehnea**, São Paulo, v. 13, p. 35-42, 1986.

PINTO, G. C. P. Contribuição ao conhecimento das dicotiledôneas madeireiras nativas no Estado da Bahia. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO EM ESPÉCIES FLORESTAIS E FRUTÍFERAS, 1980, Salvador. **Anais**. Salvador: IBDF, 1980. p. 57-69.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P. Cobertura vegetal da Serra da Itiúba, Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 244-255.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P. Flora da Bahia – Palmae. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 137-154.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P.; LIMA, J. C. A. A Chapada Diamantina, sua fitofisionomia e peculiaridades florísticas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 256-295.

PINTO, J. R. R. **Levantamento florístico, estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e suas correlações com variáveis ambientais em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso**. 1997. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PINTO, L. da S.; MAIA, C. A. S.; M. A. G.; NAGANO, C. S.; LEITE, K. B.; ALMEIDA, T. D. de; WIDHOLZER, C. F. N.; GRANGEIRO, T. B.; GALVANI, F. R.; BACARIN, M. A.; CAVADA, B. S. Estudo de proteínas de sementes de *Podocarpus lambertii* Klotz (Gymnospermae, Podocarpaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2.000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 26-27.

PINTO, M. M.; SADER, R.; BARBOSA, J .M. Influência do tempo de secagem e do armazenamento sobre a viabilidade das sementes de ipê-rosa. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 37-47, 1986.

PINTO, S. A. de A. Influência da dioicia no diâmetro e na altura de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. e suas implicações na formação de áreas de produção de sementes na região de Quedas do Iguaçu – Estado do Paraná. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 433-436, 1982.

PIRANI, J. R. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) 114 – Anacardiaceae. **Hoehnea**, São Paulo, n. 9, p. 108-110, 1981.

PIRANI, J. R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. **Flores e abelhas em São Paulo**. São Paulo: Edusp: Fapesp, 1993. 192 p.

PIRATELLI, A. J. Comportamento alimentar de beija-flores em flores de *Inga* spp. (Leguminosae, Mimosoideae) e *Jacaratia spinosa* (Caricaceae) em um fragmento florestal do sudeste brasileiro. **Ipef**, Piracicaba, n. 46, p. 43-51, 1993.

PIRATININGA-AZEVEDO, A. Meliaceae Juss. Do Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 62.

PIRES, C. L. da S. Área basal do guanandi. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 4/5, n. 4, p. 149-154, 1965/1966.

PIRES, R. C. R.; DOURADO, E. dos S.; CANTANHEDE, G.; FRANÇA, L. C.; ARAÚJO, E. S. de; BULHÃO, C. F.; CANTANHEDE, A. M.; CARREIRA, L. M. M. Estudo palinológico das espécies de leguminosas de uma área de Cerrado marginal no Estado do Maranhão – Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 110.

PIROLI, E. L.; BORDIN, A. F.; SCHUMACHER, M. V. Desenvolvimento de mudas repicadas de *Cordia trichotoma* em diferentes dosagem de vermicomposto. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, 1., 1996, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: CEPEF, 1996. p. 29-32.

PITCHER, J. A. Report on an FAO project to establish international provenance trials of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Forest Genetic Resources Information**, Roma, n. 4, p. 59-64, 1975.

PIZO, M. A. Dispersão e predação de sementes de *Cabralea canjerana* (Meliaceae) em duas áreas de mata do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 167.

PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 13, n. 4, p. 559-578, 1997.

POGGIANI, F.; MONTEIRO, C. C. Efeito da implantação de maciços florestais na reabilitação do solo degradado pela mineração do xisto betuminoso. **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 275-281, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legume systematics**: part I-II. Kew: Royal Botanic Garden, 1981. 1049 p. POLO, M. Germinação de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 69-76. POLO, M.; FELIPPE, G. M. Fenologia de *Copaifera langsdorffii* Desf. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995a. p. 176-177.

POLO, M.; FELIPPE, G. M. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. em diferentes condições de temperatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. **Resumos**. Lavras: Sociedade Brasileira de Fisiologia: Universidade Federal de Lavras, 1995b. p. 41.

POLO, M.; FELIPPE, G. M. Viabilidade e longevidade de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. **Resumos**. Lavras:

Sociedade Brasileira de Fisiologia: Universidade Federal de Lavras, 1995c. p. 40.

POLO, M.; RODRIGUES, H. B.; D'ERCOLE, R. L.; PEQUENO, P. H. A. Presença de compostos fenolícos cumarínicos em semente de *Copaifera langsdorffii*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 7., 1988, Rio Claro. **Resumos**. Rio Claro: Universidade de São Paulo, 1988. p. 45.

PONTES, A. F.; BARBOSA, M. R. de V. Levantamento preliminar da família Lecythidaceae na Paraíba. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Savador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 130.

PORTELA, R. de C. Q.; SILVA, I. L. da; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Efeito de 4 níveis de sombreamento sobre o desenvolvimento inicial de mudas de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert (tamboril) e *Clitoria fairchildiana* Howard (sombreiro). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 162.

PORTO, M. L.; DILLENBURG, L. R. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 7, p. 1228-1236, 1986.

POSSAMAI, R. M.; SOUZA, M. de; BRACK, P. Guia ilustrado da flora arbórea do Morro do Osso, Porto Alegre, RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 367.

POSSE, S. C. P.; LOPES, J. C.; CAPUCHO, M. T. Estudo da embebição e da transferência de matéria seca em sementes de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan – Fabaceae-Mimosoideae), durante a germinação. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 230, 1997.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do pantanal**. Corumbá: Embrapa-CPAP; Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 320 p.

POTT, A.; SILVA, J. dos S. V. da; SALIS, S. M. de; POTT, V. J.; SILVA, M. P. da. Vegetação e uso da terra. In: SILVA, J. dos S. V. da (Org.). **Zoneamento ambiental da borda oeste do pantanal**: Maciço de Urucum e adjacências. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 111-131.

POTT, V. J. Flórula ruderal da cidade de Corumbá, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 519-535.

POTT, V. J.; POTT, A.; SILVA, J. dos S. V. da; ABDON, M. de M. Aspectos fitossociológicos de oito áreas remanescentes de mata, cerradão, cerrado e campo cerrado na bacia do Rio Coxim, Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 104.

POTT, V. J.; VIEIRA, N. L.; BUENO, N. C.; PEREIRA, R. A. C. Vegetação do Morro São Domingos, Maciço do Urucum, Corumbá, MS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 248.

PRADO, A. L. do. Fisionomia e composição florística de uma área de Cerrado em "Ivo" – Município de Rosário Oeste, MT. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 408.

PRANCE, G. T.; MORI, S. A. **Lecythidaceae**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. 36 p. (Flora do Estado de Goiás. Publicação, 162).

PRANCE, G. T.; MORI, S. A. **Lecythidaceae**: part I. The actinomorphic-flowered new world Lecythidaceae (*Asteranthos, Gustavia, Grias, Allantoma* & *Cariniana*). New York: New York Botanical Garden, 1979. 244 p. (Flora Neotropica. Monograph, 21).

PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. da. **Árvores de Manaus**. Manaus: Inpa, 1975. 312 p.

PRANGE, P. W. Estudo de conservação do poder germinativo de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 43-53, 1964.

PRAT KRICUN, S. D. **Yerba mate**: investigación agronómica en la República Argentina. Cerro Azul: Inta, Estacion Experimental Agropecuaria de Misiones, 1983. 16 p.

PRAT KRICUN, S. D. **Yerba mate**: tecnicas atualizadas de cultivo. Cerro Azul: Inta. Estacion Experimental Agropecuaria Cerro Azul, 1993. 14 p. (Inta. Miscelânea, 27).

PRATES, G. A. **Análise taxonômica e anatomia da madeira de espécies de *Piptadenia* e gêneros afins**. 1990. 182 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PRIMAVESI, O.; CAMARGO, A. C. de; PRIMAVESI, A. C. P. de A. Recuperação de área desmatada de nascente e mata ciliar, em microbacia hidrográfica ocupada com atividade pecuária, na Região de São Carlos, SP: dificuldades e sugestões. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 446-453.

PUPO, A. L. S.; BITTENCOURT FILHO, A. **Manual técnico de plantio de erva-mate**. Guarapuava: Prefeitura Municipal de Guarapuava: Centro Agropecuário Municipal , 1993. 15 p.

QUATRINI, F.; GALVANI, F. R.; GASTAL, C. V. de S. Levantamento das espécies vegetais utilizadas no processo de elaboração de carvão nas Ilhas do Butuí e Quadrada (Itaquí, RS). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2.000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 229.

QUEIROZ, M. H. de. Armazenamento de sementes de jacatirão-açu: *Miconia cinnamomifolia* (D. C. Naud.). **Silvicultura**, São Paulo, v. 1, n. 41, p. 70, 1986. Edição de Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

QUEIROZ, M. H. de. Aspectos preliminares de beneficiamento e germinação de *Miconia cinnamomifolia* (De Candolle) Naudin – jacatirão-açu. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 318-322, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

QUEIROZ, M. H. de. Considerações sobre a estratégia germinativa e distribuição de *Alchornea triplinervia* (Spr.) M. Arg. var. *triplinervia* na floresta tropical atlântica em Santa Catarina. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 613-615, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

QUEIROZ, M. H. de. Influência da luz na germinação de *Miconia cinnamomifolia* (De Candolle) Naudin – jacatirão-açu. **Insula**, Florianópolis, v. 13, p. 29-37, 1983.

QUEIROZ, M. H. de. Triagem densiométrica e quebra de dormência em *Colubrina glandulosa* Perkins var. *reitzii* (M.C. Johnston) M.C. Johnston. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 307-311, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

QUEIROZ, M. H. de; CAVALCANTE, M. D. T. H. Efeito do dessecamento das sementes de palmiteiro na germinação e no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 3, p. 121-125, 1986.

QUEIROZ, M. H. de; FIAMONCINI, D. I. Dormência em sementes de *Rapanea ferruginea* (R. & P.) Mez e *Rapanea umbellata* (Mart. ex A. DL). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 15.

QUEIROZ, M. H. de; MEDEIROS, J. de D.; NASCIMENTO, L. H. C. Estudos de possíveis métodos para determinação de sementes em frutos de *Centrolobium robustum* (Vellozo) Martius – araribá. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 243-248, 1982. Edição de Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

QUEM quer sentir a emoção de plantar uma? **Globo Rural**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 74-77, 1986.

RAGAGNIN, L. I. M.; AMARAL, D. M. R. da. Beneficiamento mecânico de sementes de canafístula. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 385-396.

RAGAGNIN, L. I. M.; AMARAL, D. M. R. da. Beneficiamento mecânico de sementes de timbaúva-branca *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 374-384.

RAGAGNIN, L. I. M.; DIAS, L. L. Beneficiamento mecânico de sementes de grápia (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbride) e timbó (*Ateleia glazioviana* Baillon). **Roesslèria**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 183-193, 1985.

RAGAGNIN, L. I. M.; MELLO, S. C.; DIAS, L. L. Maturação fisiológica de sementes de guajuvira (*Patagonula americana* L.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 599-605.

RAGONESE, A. E.; MARTINEZ CROVETTO, R. Plantas indigenas de la Argentina con frutos o semillas comestibles. **Revista de Investigaciones Agrícolas**, Buenos Aires, v. 1, n. 3, p. 147-216, 1947.

RAMALHO, M.; GUEDES, M. L. S.; SILVA, M. P. da. Síndrome floral de "abelhas-grandes" em um ambiente de transição (duna-restinga-floresta) na costa atlântica brasileira. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 330-331.

RAMBO, B. A flora de Cambará. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v. 1, n. 1, p. 111-135, 1949.

RAMBO, B. A mata pluvial do alto Uruguai. **Roesslèria**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 101-140, 1980.

RAMBO, B. Estudo comparativo das leguminosas rio-grandenses. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v. 5, n. 5, p. 107-184, 1953.

RAMIREZ CASTILLO, C. A. **Dispersão anemocórica de sementes de paineira (*Chorisia speciosa*) na Região de Bauru, SP.** 1986. 85 f. Tese (Mestrado) – Esalq, Piracicaba.

RAMOS, A. Efeitos da secagem na germinação e vigor de sementes de angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, caixeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC) e caroba (*Jacaranda micrantha* Cham.). In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1981a. v. 1, p. 43-54.

RAMOS, A. Influência de cinco tipos de embalagens na germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida*, *Tabebuia cassinoides* e *Jacaranda micrantha* armazenadas em câmara fria e temperatura ambiente. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1981b. v. 1, p. 55-84.

RAMOS, A.; BIANCHETTI, A. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes florestais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, 1984, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1984. p. 252-276.

RAMOS, A.; BIANCHETTI, A. Viabilidade de lotes de sementes de bracatinga-comum (*Mimosa scabrella*

Benth.) e de bracatinga-argentina (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*) após o teste de envelhecimento precoce. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 79-82, 1992.

RAMOS, A.; BIANCHETTI, A.; KUNYIOSHI, Y. S. Influência do tipo e da espessura de cobertura de canteiros na emergência e vigor de sementes de angico – *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 446-448, 1983. RAMOS, A.; BIANCHETTI, A.; MARTINS, E. G. Viabilidade de lotes de sementes de bracatinga-comum (*Mimosa scabrella* Benth.) e de bracatinga-argentina (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*) após o teste de envelhecimento precoce. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 79-82, 1992.

RAMOS, A.; BIANCHETTI, A.; MARTINS, E. G.; FOWLER, J. A. P.; ALVES, V. F. **Substratos e temperaturas para a germinação de sementes de angico (*Parapiptadenia rigida*)**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1995. 1 p. (Embrapa-CNPF. Comunicado Técnico, 3).

RAMOS, A.; BISCAIA, R. C. M.; CASTELLANO, A. C.; LEITÃO, L. C. Levantamento florestal experimental Morretes I do Instituto Agronômico do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL DO MEIO AMBIENTE DO PARANÁ, 3., 1991, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná: Associação Paranaense de Engenheiros Florestais, 1991. p. 113-124.

RAMOS, A.; SOUZA, G. B. Utilização das reservas alimentícias de sementes de araucária durante armazenamento. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 22/23, p. 21-27, 1991.

RAMOS, A.; STÖHR, G. W. D. Efeito de secagem em sementes de caixeta - *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. para fins de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1., 1979, Curitiba. **Resumo dos trabalhos técnicos**. Curitiba: Abrates, 1979. p. 44.

RAMOS, E. O. L.; IMAÑA-ENCINAS, J. Fitossociologia da mata de galeria Estivinha no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 306.

RAMOS, F. A.; MONTEIRO, P. P. M. Contribuições para a produção de essências florestais nativas: ensaios em viveiro de doze espécies do cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 2, p. 77-88, 1998.

RAMOS, K. M.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; SOUSA-SILVA, J. C.; FAGG, C. W. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Amburana cearensis* (Fr. Allem.) A.C.Smith., em diferentes condições de sombreamento. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 52.

RAMOS, M. R. C.; PINTO, J. E. P. B.; FURTINI NETO, A. E.; DAVIDE, A. C. Influência da aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio no crescimento e composição mineral de mudas de pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* Link). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 3, n. 1, p. 79-86, 2000.

RAMOS, R. P.; ARAÚJO, M. G.; BRANDÃO, M.; CARVALHO, P. G. S.; FONSECA, M. B. CÂMARA, E. M. V. C.; LESSA, L. G.; MELLO, H. E. S. de; CÂMARA, B. G. O. Inter-relações solo, flora e fauna da Bacia do Rio Pardo Grande, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 13-16, 1991.

RANDI, A. M. Estudo preliminar sobre inibidores de germinação em frutos de *Miconia cinnamomifolia* e *Ocotea puberula*. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 238-242, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

RANGEL CH., J. O.; LOWY C., P. D.; AGUILAR PUENTES, M.; GARZON-C., A.; HAMMEN, T. van der. **Colombia diversidad biotica II**: tipos de vegetacion en Colombia. Santafe de Bogota: Universidad Nacional de Colombia, 1997. 436 p.

RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observations on forest of some mesotrophic soils in central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 1, p. 47-58, 1978.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M. R. da. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 5-43, 2000.

REFOSCO, J. C.; SANTINI, E. J. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Didymopanax morototoni*. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 1179-1190.

RÊGO, G. M.; POSSAMAI, E. Tipos de substratos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de jequitibá-rosa (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze – Lecythidaceae). **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 186, 1999.

RÊGO, G. M.; SIQUEIRA, E. R. de. Germinação de sementes de orelha-de-negro em viveiro, submetida a diferentes métodos de quebra de dormência. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE MATA ATLÂNTICA DE SERGIPE, 1., 1996, Aracaju-SE. **A Mata Atlântica do Nordeste**: resumos. Aracaju: Embrapa-CPATC: UFS, 1997. p. 19-20.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) em uma floresta ombrófila densa montana da encosta atlântica em Blumenau, SC**. 1995. 154 f. *Tese* (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

REIS, A. **Morfologia das Annonáceas catarinenses**. 1983. 103 f. *Tese* (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR

REIS, A.; FANTINI, A. C.; REIS, M. S. dos; GUERRA, M. P.; DOEBELI, G. Aspectos sobre a conservação da biodiversidade e o manejo da floresta tropical atlântica. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 169-173, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

REIS, A.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O.; CARVALHO, P. E. R. Revegetação de áreas degradadas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 63-64, 1986. Edição de Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

REIS, A.; REIS, M. S. dos; FANTINI, A. C. Manejo de rendimento sustentado de *Euterpe edulis* Martius. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992a. v. 2, p. 1226-1242.

REIS, A.; REIS, M. S. dos; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; QUEIROZ, M. H. de. O cultivo do palmiteiro (*euterpe edulis*) no sul do Brasil. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 633-642.

REIS, A.; ZIMMERMANN, C. E. Aspectos preliminares da recuperação de *Virola bicuhyba* Schott (Myristicaceae) em área explorada de forma extrativista, no Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 249.

REIS, G. G. dos; BRUNE, A.; RENA, A. B. Germinação de sementes de essências florestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 97-100, 1980.

REIS, G. G. dos; REIS, M. das G. F.; PAULA, R. C. de; MAESTRI, M.; BORGES, E. E. L. e. Crescimento e ponto de compensação lumínico em mudas de espécies florestais nativas submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 18, n. 2, p. 97-106, 1994.

REIS, M. dos G. F.; REIS, G. G. dos; REGAZZI, A. J.; LELES, P. S. dos S. Crescimento e forma do fuste de mudas de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* Fr. Allem.) sob diferentes níveis de sombreamento e tempo de cobertura. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 15, n. 1, p. 23-34, 1991.

REIS, M. S. dos; REIS, A.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Obtenção de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong. a partir da trilha mecânica de frutos provenientes de cinco árvores. **Ínsula**, Florianópolis, n. 13, p. 60-70, 1983.

REIS, M. S. dos; REIS, A.; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; FANTINI, A. C.; ENDER, M.; BASSANI, A. J. Incremento corrente anual do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) na Floresta Ombrófila Densa. **Ínsula**, Florianópolis, n. 19, p. 51-56, 1989.

REIS, R. B. dos; SALOMÃO, A. N. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* provenientes de quatro árvores. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 177.

REIS, R. B. dos; SANTOS, A. A.; PADILHA, L. S.; SALOMÃO, A. N. Efeito do estágio de maturação de frutos e da desidratação de sementes sobre a germinação de *Genipa Americana* L. (Rubiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 40.

REITZ, R. **Lecitidáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1981. 32 p.

REITZ, R. **Miristicáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1968. 15 p.

REITZ, R. **Palmeiras**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1974. 189 p.

REITZ, R. Plantas medicinais de Santa Catarina. **Anais Botânico do Herbário Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v. 2, n. 2, p. 71-116, 1950.

REITZ, R. **Salicáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983. 23 p.

REITZ, R. **Sapindáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. 156 p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. **Araucariaceae**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 29 p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. **Rosáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1996. 135 p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n. 28/30, p. 3-320, 1978.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n. 34/35, p. 1-525, 1983.

RENGIFO RUIZ, G. S.; LAO MAGÍN, R. Identificacion de especies forestales abundantes en un bosque secundario en Moyobamba. **Revista Forestal del Peru**, Lima, v. 17, n. 2, p. 71-86, 1990.

RESENDE, M. D. V. de; SILVA, H. D. da. Estratégia de melhoramento genético para erva-mate baseado no coeficiente de repetibilidade. In: CONGRESSO FLORESTAL E DO MEIO AMBIENTE DO PARANÁ, 3., 1991, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Apef, 1991. v. 1, p. 241-251.

RESENDE, M. D. V. de; STURION, J. A.; MENDES, S. **Genética e melhoramento da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1995. 33 p. (Embrapa-CNPF. Documentos, 25).

REZENDE, J. L. P.; GARCIA, Q. S.; SCOTTI, M. R. M. M. L. Decomposição de folhas de *Dalbergia nigra* e *Eucalyptus grandis* incubadas em terra de mata e de eucaliptal. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 136-143.

RIBAS, L. L. F.; FOSSATI, L. C.; NOGUEIRA, A. C. Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (MARICÁ). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 98-101, 1996.

RIBAS, L. L. F.; ZANETTE, F.; GUERRA, M. P. Indução e maturação de embriões somáticos de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 173.

RIBASKI, J.; LIMA, P. C. L. *Anadenanthera macrocarpa*. In: OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA A AMERICA LATINA Y EL CARIBE. **Especies arboreas y arbustivas para las zonas aridas y semiaridas de America Latina**. Santiago, 1997. p. 107-111.

RIBEIRO, E. B. P.; LUZ, C. N. R. A *Trema micrantha* (L.) Blume, como matéria-prima para a produção de celulose. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 3, n. 3, p. 45-50, 1973.

RIBEIRO, J. F.; ANTUNES, N. B. Germinação e armazenamento de sementes de três espécies arbóreas de mata de galeria (DF). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 130.

RIBEIRO, J. F.; FERREIRA, J. N. Germinação de sementes de *Piptadenia gonoacantha* Mart. Sob inundação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 143.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p . 89-166.

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S.; BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina – DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 131-142, 1985.

RIBEIRO, J. H. Aroeira durável além de uma vida. **Globo Rural**, São Paulo, n. 49, p. 84-90, 1989.

RIBEIRO, J. de R. O Maranhão e seu revestimento florístico. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p. 9-20, 1971.

RIBEIRO, K. T.; MORAES, L. F. D.; SCARANO, F. R. Germinação e estabelecimento de *Calophyllum brasiliense* Camb. em terreno irregular de floresta Atlântica inundável. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 165.

RIBEIRO, L. S.; LEITÃO, G. G. Estudo fitoquímico de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Glaziou. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 298.

RIBEIRO, R. A.; LOVATO, M. B. Sistema de cruzamentos em *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn. (Leguminosae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 210.

RIBEIRO, R. J.; HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; AZEVEDO, C. P. de. Estudo fitossociológico nas regiões de Carajás e Marabá, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 29, n. 2, p. 207-223, 1999.

RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; FRANCO, A. A.; LOPES, E. S. Eficiência e competitividade de estirpes de *Bradyrhizobium* spp., para *Enterolobium contortisiliquum*, em latossolo ácido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 10, p. 219-225, 1986.

RICCO, R. A.; WAGNER, M. L.; GURIN, A. A. Estudio comparativo de flavonoides en especies austrosudamericanas del genero *Ilex*. In: WINGE, H.; FERREIRA, A. G.; MARIATH, J. E. de A.; TARASCONI, L. C. (Org.). **Erva-mate**: biologia e cultura no cone sul. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1995. p. 243-249.

RICHTER, H. G.; NOCK, H. P.; REICHMANN NETO, F. Bicuíba (*Virola oleifera*). I - Aspectos dendrológicos da espécie e descrição macro e microscópica da madeira. **Floresta**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 36-42, 1975.

RICHTER, H. G.; TOMASELLI, I.; MORESCHI, J. C. Estudo tecnológico do guapuruvu (*Schizolobium parahyba*). I. Informe geral sobre características importantes da espécie. **Floresta**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 26-30, 1974.

RICHTER, H. G.; TOMASELLI, I.; MORESCHI, J. Estudo tecnológico do guapuruvu (*Schizolobium* parahybum). II. Fabricação de compensados. **Floresta**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 14-23, 1975.

RIZZINI, C. M.; ADUAN, R. E.; JESUS, R. de; GARAY, I. Floresta pluvial de tabuleiro, Linhares, ES, Brasil: sistemas primários e secundários. **Leandra**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 54-76, 1997.

RIZZINI, C. M.; AGAREZ, F. V.; ANDRADE, L. H. C. de; AZEVEDO, A. P. de. A família Bignoniaceae na APA de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 153-163, 1997.

RIZZINI, C. T. A germinação de *Cabralea polytricha* Juss. em confronto com *C. laevis* C. DC. (Meliaceae). **Leandra**, Rio de Janeiro, v. 6/7, n. 7, p. 23-33, 1977.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: E. Blücher, 1971. 294 p.

RIZZINI, C. T. Contribuição ao conhecimento da estrutura do cerrado. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 22, p. 3-15, 1975.

RIZZINI, C. T. Contribuição ao conhecimento das floras nordestinas. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 41, p. 137-193, 1976.

RIZZINI, C. T. Espécies novas da flora brasileira. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 2, p. 231-235, 1968.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1976. v. 1.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1979. v. 2.

RIZZINI, C. T.; HERINGER, E. P. Studies on the underground organs of trees shrubs from the southern brazilian savanas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 235-247, 1962.

RIZZINI, C. T.; MATTOS FILHO, A. de. Dados sobre algumas matas do sul da Bahia. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 17, p. 38-41, 1974.

RIZZINI, C. T.; MATTOS FILHO, A. de. Espécies novas da flora brasileira. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 2, p. 231-235, 1968.

RIZZINI, C. T.; MATTOS FILHO, A. de. Espécies vegetais em extinção. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 99-103, 1986.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, 1976. 207 p.

RIZZO, J. A. **Contribuição ao conhecimento da flora de Goiás – área na Serra Dourada**. 1970. 91 f. Tese (Livre-docência) – Universidade Federal de Goiás – Goiânia, GO.

RIZZO, J. A. **Plano de coleção**. Goiânia: Ed. Da Universidade de Goiás, 1981. 35 p. (Flora do Estado de Goiás. Coleção Rizzo, 1).

RIZZO, J. A.; BARROSO, G. M.; CENTENO, A. J.; LOUSA, J. dos S.; FILGUEIRAS, T. S. Levantamento de dados em áreas de Cerrado e da Floresta Caducifólia Tropical do Planalto Centro-Oeste. Parte II. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23., 1972, Garanhuns. **Anais**. Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 1973. p. 247-264.

RIZZO, J. A.; CRUVINEL, S. R. C.; CUNHA, N. R. da; HASHIMOTO, M. Y. Florística das espécies arbóreas do bosque Auguste de Saint-Hilaire – UFG, Goiânia, GO. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 415.

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 12, p. 499-514, 1973.

ROBIM, M. de J.; PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T. de; BAITELLO, J. B. Flora arbóreo-arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campos do Jordão (SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 31-53, 1990.

ROBIM, M. de J.; PFEIFER, R. M. Correlações de características do meio biofísico do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 175-181, 1989. Edição de Anais do 39º Congresso Nacional de Botânica, Belém, PA, 1988.

ROÇAS, G.; BARROS, C.; SCARANO, F. Plasticidade anatômica de *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) em mata atlântica de altitude. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 26.

ROCCA, M. A. A.; SAZIMA, M. Biologia floral e visitantes de *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 207.

ROCHA, D. C.; BUCKERIDGE, M. S.; DIETRICH, S. M. de C. Metabolismo do xiloglucano de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf., durante a germinação e desenvolvimento da plântula. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 44.

ROCHA, D. M. S. da; SILVA, A. P. Levantamento florístico de mata seca sobre solo calcário em Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 244-245.

ROCHA, F. T.; LOPEZ, G. A. C.; SPEGEORIN, L.; YOKOMIZO, N. K. S.; MONTAGNA, R. G.; FLÖRSHEIM, S. M. B. Durabilidade natural de madeiras em contato com o solo: V – avaliação final (20 anos). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 59-66, 2000.

ROCHA, Y. T.; MATTHES, L. A. F.; RODRIGUES, R. R. Levantamento florístico de maciço de vegetação nativa de brejo integrado a projeto paisagístico. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 86-92, 1995.

ROCHE, L. **Forest genetic resources conservation of Brazil**: consultant final report... Brasília: IICA: Embrapa, 1987. 36 p.

RODERJAN, C. V. **Caracterização da vegetação do Parque Florestal Ibicatu em Centenário do Sul, PR**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1990a. 10 p. Mimeografado.

RODERJAN, C. V. **Caracterização da vegetação da Reserva Florestal Cabeça de Cachorro em Toledo, PR**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1990b. 10 p. Mimeografado.

RODERJAN, C. V. **O gradiente da floresta ombrófila densa no Morro Anhangava, Quatro Barras, PR**: os aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos. 1994. 119 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR.

RODERJAN, C. V. Um trabalho prático para a identificação das árvores utilizadas nas ruas de Curitiba - PR. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1990. p. 287-292.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Caracterização da vegetação natural da Reserva Biológica de Diamante do Norte – PR.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989. 18 p. Mimeografado.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental – APA - Guaraqueçaba)**. Curitiba: Fupef, 1988. 53 p. (Fupef. Série Técnica, 15).

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1997. 36 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 26).

RODRIGUÉ, M. F. Multiplicación del "peteribi" (*Cordia trichotoma*): previa eliminación del bosque original, en la província argentina de Misiones. **Revista Forestal Argentina**, Buenos Aires, v. 7, n. 4, p. 111-114, 1963.

RODRIGUES, F. C. M. P.; JESUS, R. M. de. Maturação de sementes de *Dalbergia nigra* Fr. Allen. I. Utilização da coloração dos frutos como índice de maturação. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 2, p. 296-313.

RODRIGUES, F. C. M. P.; JESUS, R. M. de; VIEIRA, J. D. Armazenamento de sementes de espécies florestais nativas: *Bowdichia* sp. (macanaíba-pele-de-sapo) e *Cordia trichotoma* Vell. ex Steud. (louro). **Silvicultura**, São Paulo, v. 11, n. 41, p. 66, 1986. Edição de Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

RODRIGUES, I. A. Inventário florístico em área do projeto Albrás – Alunorte, Barcarena, PA. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais**. Brasília: Embrapa, 1986. v.2, p. 153-166.

RODRIGUES, L.; ARAÚJO, G. M. Levantamento florístico de uma mata decídua em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 229-236, 1997.

RODRIGUES, R. R. (Coord.). **Trilhas do Parque da Esalq**: árvores medicinais. Piracicaba: Esalq, 1996. 28 p.

RODRIGUES, R. R.; MORELLATO, L. P. C.; JOLY, C. A.; LEITÃO FILHO, H. de F. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de Mata Estacional Mesófila Semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 12, p. 71-84, 1989.

RODRIGUES, R. S.; BRACK, P.; LEITE, S. L. de C. Vegetação arbórea secundária das margens da Rodovia RS 122, Bom Princípio, RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 281.

RODRIGUES, V. A. **Propagação vegetativa de aroeira *Schinus terebinthifolius* Raddi, canela-sassafrás *Ocotea pretiosa* Bent & Hook e cedro *Cedrela fissilis* Vellozo**, **através de estacas radiciais e caulinares**. 1990. 90 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR. RODRIGUES, V. E. G. **Levantamento florístico e etnobotânico de plantas medicinais dos cerrados na região do Alto Rio Grande – Minas Gerais**. 1998. 235 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RODRIGUES, W. A. A família Myristicaceae na flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 324.

RODRIGUES, W. A. Correção ortográfica do nome científico do guapuruvu (*Schizolobium parahybae* (Vell.) S.F.Blake). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 304.

RODRIGUES, W. A. Reabilitação nomenclatural e taxonômica de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. (Myristicaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 249-252, 1998.

RODRIGUES, W. A. Revisão taxonômica das espécies de *Virola* Aublet (Myristicaceae) do Brasil. **Acta Amazonica. Suplemento**, Manaus, v. 10, n. 1, p. 1-127, 1980.

ROGERS, R. L. Problemas silviculturais da *Araucaria angustifolia*. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 6, p. 308-359, 1953.

ROHWER, J. G. Notes on "Flora Ilustrada Catarinense, Lauráceas 6. Nectandra". **Sellowia**, Itajaí, n. 42/44, p. 35-41, 1992.

ROIG MESA, J. T. **Plantas medicinais**: aromaticas o venenosas de Cuba. Habana: Ministerio de Agricultura, Serviço de Publicidade y Divulgacion, 1945. 872 p.

ROMAGNOLO, M. B.; SOUZA, M. C. de. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do Alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 163-174, 2000.

ROMERO, S. H. F. Anacardiaceae da reserva florestal da Feema e arredores. **Albertoa**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 13-20, 1989.

RONDON NETO, R. M.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FONTES, M. A. L.; FARIA, J. M. R. Estudos básicos para propostas de tratamentos silviculturais para acelerar o processo de recomposição da vegetação de uma clareira de formação antrópica, em Lavras, MG – Brasil. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL DO CONE-SUL, 1999, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p. 165-176.

ROSA, E. C. da; MALHEIROS, R.; SANTOS, A. C.; SOUZA, H. A. de; BARBOSA, A. S. Revegetação com espécies nativas do Cerrado no Parque Ecológico de Goiânia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 507-510.

ROSA, H. M. M. da. **Contribuição ao estudo do guapuruvu**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1983. 21 p. (IPRNR. Publicação, 11).

ROSA, L. dos S. Indução do enraizamento de estacas de tachi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel), através da aplicação de diferentes concentrações de ácido indol-3-butírico. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Belém, n. 28, p. 81-91, 1997.

ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do bosque com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. No Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná**. 1990. 111 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ROSOT, N. C.; MACHADO, S. do A.; FIGUEIREDO FILHO, A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 468-490, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

ROSSI, L. A flora arbóreo-arbustiva da mata da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 9, p. 1-105, 1994.

ROTH, P. S. **O efeito do fogo sobre a quebra de dormência em sementes de bracatinga (*Mimosa bracaatinga* Hoehne)**. Piracicaba: Ipef, 1982. 7 p. (Ipef. Circular Técnica, 143).

ROTTA, E. **Composição florística da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, Colombo, PR**: resultados parciais. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981. 33 p. (Embrapa-URPFCS. Circular Técnica, 5).

ROTTA, E. **Identificação dendrológica do Parque Municipal da Barreirinha, Curitiba, PR**. 1977. 271 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ROTTA, E.; MENDES, E. M. Fenologia da floração e frutificação da bracatinga. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 83, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

ROZZA, A. de F.; RODRIGUES, R. R. Florística, fitossociologia e caracterização sucessional da Mata da Virgínia, Município de Matão, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 215.

RUPPELT, B. M.; PEREIRA, E. F.; GONÇALVES, L. C.; PEREIRA, N. A. Pharmacological screening of plants recomended by folk medicine as anti-snake venom: I. analgesic and anti-inflammatory activities. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 86, supl. 2, p. 203-205, 1991.

RUSCHEL, A. R.; NODARI, R. O.; REIS, M. S. dos. Seleção de genótipos de palmiteiro (*Euterpe edulis*) para diferentes níveis de sombreamento: fase juvenil. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 5., 1997, Blumenau. **Programa & anais**. Blumenau: Fundação Universidade Regional de Blumenau, 1997. p. 126.

RUSCHI, A. Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão**: Série Botânica, Santa Tereza, n. 1, p. 2-353, 1950.

SÁ, C. F. C. de. Regeneração em área de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema/RJ: I - estrato herbáceo. **Arquivo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 177-192, 1996.

SÁ, J. A. G. M. de. **Avaliação do estoque lenhoso do sertão e agreste pernambucano**: inventário florestal do Estado de Pernambuco. Recife: PNUD:FAO:IBAMA:GOVERNO DE PERNAMBUCO, 1994. 75 p. (FAO. Documento de Campo, 16).

SÁ, M. de F. A.; SANTOS, R. E. dos; NEVES, L. de J. Estudo anatômico e histoquímico de *Schinus terebinthifolius* Raddi. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 245.

SAAD, A. D.; CAMARGO, W. V. A. Intoxicação cianídrica em animais domésticos. **O Biológico**, São Paulo, v. 33, p. 211-220, 1967.

SAITO, M. L. **Fitoquímica de *Annona cacans* Warming e quimiossistemática de Annonaceae Jussieu**. 1990. 222 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SAKITA, M. N.; VALLILO, M. I. Estudos fitoquímicos preliminares em espécies florestais do Parque Estadual do Morro do Diabo, Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 215-226, 1990.

SAKITA, M. N.; YATAGAI, M. Óleo essencial da casca de *Ocotea catharinensis* Mez. (Lauraceae). São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 684-687. Publicado na **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 684-687, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, 1992.

SALANTE, L. Formação de floresta nativa por manejo de regeneração natural e adensamento com *Araucaria angustifolia*. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 175-182.

SALEH, M. A. The volatile constituents of *Schinus terebinthifolius* Rad. **Arab Gulf Journal of Scientific Research**: B. Agricultural and Biological Sciences, v. 6, n. 2, p. 219-226, 1988. **Iufro Information Service for Developing Countries**, Vienna, n. 3, p. 119, 1989. Ref. 1655. Resumo.

SALGADO, A. L. de B.; CIARAMELLO, D. **Produção de frutos e de paina de *Chorisia speciosa* St. Hil**. Campinas: Instituto Agronômico, 1990. 24 p. (IAC. Boletim Científico, 20).

SALGADO, M. A. S.; REZENDE, A. V. Recuperação de matas de galeria do bioma cerrado: estudo do comportamento de espécies de mata de galeria submetidas a diferentes níveis de sombreamento. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UnB, 1., 1995, Brasília. **Anais**. Brasília: Universidade de Brasília, 1995. p. 213.

SALGADO, M. A.; REZENDE, A. V.; FELFILI, J. M. Comportamento de mudas de *Copaifera langsdorffii* (Desf.) sombreadas em viveiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1997. p. 84.

SALIMENA, F. R. G.; RIBEIRO, C. A. do N.; FRANÇA, F.; ROMERO, M. E. M. de; ATKINS, S.; SILVA, T. R. dos S. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo: Verbenaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 239.

SALIS, M. S. **Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP**. 1990. 111 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SALOMÃO, A. L. F.; SILVA, L. L. da. Angico vermelho: uma opção entre as espécies florestais nativas: *Piptadenia macrocarpa* Benth. Leguminosae Mimosoideae. **Brasil Florestal,** Brasília, v. 10, n. 41, p. 45-50, 1980.

SALOMÃO, A. N.; CAVALLARI, D. A. N. Tecnologias para a conservação "ex situ" de germoplasma de *Amburana cearensis* (Fr. All.) A.C. Smith – Papilionoideae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p.1237-1240, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

SALOMÃO, A. N.; NETO, A. B. G. Efeito da temperatura de incubação na germinação de sementes de *Amburana cearensis* (Fr. All. – Fabaceae-Papilionoideae). **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 159, 1999.

SALOMÃO, A. N.; BRANDÃO, J. E. M. de S.; SILVA, J. A. da. Distribuição geográfica de seis espécies florestais como subsídio para a escolha de áreas futuras de conservação "in situ". **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p.1199-1205, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

SALOMÃO, R. de P.; ROSA, N. de A. Análise da vegetação da floresta pluvial tropical de terra firme, pelo método dos quadrantes: Serra Norte, Carajás, PA. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 27-42,1989. Edição de Anais do 39º Congresso Nacional de Botânica, Belém, PA, 1988.

SALOMÃO, R. de P.; ROSA, N. de A.; FERRAZ, J.; MATOS, A. H. de. Uso de parcelas permanentes em reflorestamentos de diversas idades para avaliação da recuperação de áreas mineradas, Porto Trombetas, Oriximiná, Para. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 407-415.

SALVADOR, J. L. G. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas argens de rios e reservatórios**. São Paulo: Cesp, 1987. 29 p. (Cesp. Série Divulgação e Informação, 105).

SALVADOR, J. L. G.; OLIVEIRA, S. B. **Reflorestamento ciliar de açudes**. São Paulo: Cesp, 1989. 14 p. (Cesp. Série Divulgação e Informação, 123).

SAMPAIO, A. B.; WALTER, B. M. T.; FELFILI, J. M. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 197-214, 2000.

SAMPAIO, P. de T. B.; VENTURIERI, G. A. Variação genética entre e dentro de progênies de quatro espécies de leguminosas: *Copaifera multijuga* Hayne; *Hymenaea courbaril* Linn.; *Apuleia leiocarpa* e *Hymenolobium* sp. **ilvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 633-635, 1990. Edição do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

SAMPIERI, Z. M. R. **Adaptación y crecimiento inicial de *Mimosa scabrella* Benth., bajo cuatro densidades de plantación en la región de Tepatlaxco, Ver**. 1988. 57 f. Tesis (Profesional) – Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Córdoba.

SANAIOTTI, T. M.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J. A. A floristic study of the savana vegetation of the state of Amapá, Brazil, and suggestions for its conservation. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**: Botânica, Belém, v. 13, n. 1, p. 3-29, 1997.

SANCHOTENE, M. do C. C. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana**. Porto Alegre: Feplani, 1985. 311 p.

SANDWITH, N. Y.; HUNT, D. R. **Bignoniáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1974. 172 p.

SANQUETTA, C. R. **Caracterização dendrológica das espécies arbóreas do bosque do Colégio Marista Santa Maria, Curitiba – PR**: 1ª aproximação. Curitiba: Associação Brasileira de Educação e Cultura, 1984. 62 p.

SANQUETTA, C. R.; TETTO, A. F. **Pinheiro-do-paraná**: lendas & realidades. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2000. 112 p.

SANTA MARIA. Universidade Federal. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Ciências Florestais. **Estudo tecnológico da madeira de *Quillaja brasiliensis***: relatório final. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1983. 62 p.

SANTA MARIA. Universidade Federal. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Ciências Florestais. **Inventário florístico da região de influência da Barragem de Dona Francisca**. Santa Maria, 1981. 96 p.

SANTANA, C. A. F. de; CUNHA, R. da; ANDRADE, A. C. S. de. Procedimentos para identificação do comportamento de sementes de *Genipa americana* L. em relação ao armazenamento. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 1, n. 4, p. 91, 1991a. Edição de Resumos do 7º Congresso Brasileiro de Sementes, Campo Grande, MS, 1991.

SANTANA, C. A. F. de; PEREIRA, T. S.; ANDRADE, A. C. S. de. Influência de diferentes temperaturas e tipos de substratos na germinação de sementes de *Genipa americana* L. **Informativo Abrates**, v. 1, n. 4, p. 79, 1991b. Edição de Resumos do 7º Congresso Brasileiro de Sementes, Campo Grande, MS, 1991.

SANTANA, D. L. Q.; MEDEIROS, A. C. S.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; SANTOS, A. F. Insects associated with seeds of three native species of brazilian atlantic forest. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu. **Abstracts**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 294.

SANTANA, J. A. da S.; BARROS, L. P.; JARDIM, F. C. da S. Análise da vegetação de regeneração natural na floresta tropical úmida em Paragominas - PA. **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Belém, n. 28, p. 9-35, 1997.

SANTANA, S. C. de; CARVALHO, A. M. V. de; AMORIM, A. M. Espécies com importância econômica para a flora da Reserva Biológica de Una, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 267.

SANTARELLI, E. G. Comportamento de algumas espécies vegetais na recomposição de matas nativas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 232-235, 1990. Edição do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

SANTIN, D. A. Estudo taxonômico de plântulas de algumas espécies dos gêneros *Astronium* Jacq. e *Myracrodruon* Fr. All. (Anacardiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 238.

SANTIN, D. A.; LEITÃO FILHO, H. F. Restabelecimento e revisão taxonômica do gênero *Myracrodruon* Freire Alemão (Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 133-145, 1991.

SANTINI, E. J. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Quillaja brasiliensis*. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. v. 3, p. 723-733.

SANTOS, E. **Bombacáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. 39 p.

SANTOS, A. L. W. dos; SILVEIRA, V.; STEINER, N.; GUERRA, M. P. Efeito da época de coleta, meio de cultura e do genótipo sobre a poliembriogênese somática em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. In: CONGRESSO ACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 119.

SANTOS, G. A.; XAVIER, A.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. Uso da miniestaquia na propagação clonal de cedro rosa (*Cedrela fissilis*). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 203.

SANTOS, G. J. C.; CASTRO, H. A. Efeito da incorporação no solo de substratos com fungos antagônicos, no stand final de plântulas de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) – Anacardiaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 233, 1997.

SANTOS, G. P.; ANJOS, N. Danificação em sementes de garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. (Leguminosae: Caesalpinioideae) causada por bruquídeos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., 1981, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Sociedade Entomológica Brasileira, 1981. p. 84.

SANTOS, H. J. dos. A erva-mate em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10., "Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)", 1983, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1985. p. 13-16. (Embrapa-CNPF. Documentos, 15).

SANTOS, M. C. F. dos; BARROS, A. A. M. de; PINTO, L. J. S.; SILVA, T. A.; SOUSA, L. O. F. de; OLIVEIRA, R. S.; SANTOS, M. G.; PINHEIRO, F. da C. Levantamento florístico do Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ: II – Vale do Córrego dos Colibris: resultados preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 254.

SANTOS, M. L. Vegetação e flora da área de influência direta do complexo turístico da praia do Abaís em Estância – Sergipe. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 376.

SANTOS, M. L. **Vegetação e flora da Mata Atlântica em estágio médio de regeneração do Parque Governador José Rollemberg Leite – SE**. Aracaju: Sema, 1996. 47 p. não publicado.

SANTOS, M. R. O.; ASPERTI, L. M.; SANTOS JUNIOR, N. A. Germinação de cedro (*Cedrela fissilis* Vell. – Meliaceae) em diferentes substratos, na análise de sementes e na produção de mudas. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 212, 1997.

SANTOS, N. dos. Estudos carpológicos de essências florestais. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 27, p. 49-55, 1976.

SANTOS, N. F. Notes on portuguese mycorrhizae. **Publicações. Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquicolas**, Lisboa, n 2, p. 97-109, 1951.

SANTOS, N. R. Z. dos; TEIXEIRA, I. F. Levantamento quantitativo e qualitativo da arborização do bairro centro da cidade de Santa Maria – RS. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1990. p. 263-276.

SANTOS, S. R. G. dos; AGUIAR, I. B. Caracterização de frutos e sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (branquilho). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 6-7.

SANTOS, S. R. G. dos; AGUIAR, I. B. Efeito do substrato e do regime de temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs (branquilho). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999b. p. 111-112.

SÃO Paulo: um modelo de 33 milhões de árvores. **Silvicultura**, São Paulo, v. 17, n. 65, p. 5-9, 1996.

SÃO PAULO. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo**: lista preliminar. São Paulo, [1998]. 24 p.

SÃO PAULO. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Plano estadual de desenvolvimento florestal**: versão preliminar. São Paulo, 1993. 43 p.

SARDENBERG, M.; LUCAS, N. M. C. Dados preliminares sobre propagação sexuada em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. 1991. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás: Sociedade Botânica do Brasil, 1991. p. 518.

SAZIMA, M.; SAZIMA, I. Quiropterofilia em *Lafoensia pacari* St. Hil. (Lythraceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais. **Ciência e Cultura**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 405-416, 1975.

SCARIOT, A.; GONÇALVES, K. G. C.; RIBEIRO, G. O. Demografia de *Euterpe edulis* Mart. (Palmae) em duas matas de galeria do Brasil central. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 205-206.

SCARIOT, A.; SEVILHA, A. C. Fitossociologia de um fragmento de floresta decidual da Fazenda Flor Ermo, no Vale do Paraná, São Domingos, GO. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 254.

SCHMIDT, P. B.; VOLPATO, E. Aspectos silviculturais de algumas espécies nativas da Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 2, n. 2, p. 99-122, 1972.

SCHNEIDER, P. R.; BRENA, D. A.; FINGER, C. A. G.; MENEZES, L. F.; NASCIMENTO, R. L. do. Enfoque do regime sustentado no manejo de floresta inequiânia de *Araucaria angustifolia*. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. v. 2, p. 793-825.

SCHNEIDER, S. M.; SAAVEDRA, M. M.; FEREIRA, R. de C. N.; MELLO FILHO, L. E. de. Espécies ornamentais ameaçadas de extinção das restingas do Estado do Rio de Janeiro: dados preliminares – II. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 128.

SCHREINER, H. G.; BAGGIO, A. J. Sistemas agroflorestais com erva-mate: resultados experimentais. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10., "Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)", 1983, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1985. p. 75-81. (Embrapa-CNPF. Documentos, 15).

SCHULTZ, A. R. **Pau-ferro no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, 1953. 9 p. (Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul. Boletim, 23).

SCHUMACHER, M. V.; HERNANDES, J. I.; SUTILLI, F. J. Produção de serrapilheira em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze., no Município de Pinhal Grande – RS. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL DO CONE-SUL, 1999, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p. 177-181.

SEABRA, H.; IMAÑA-ENCINAS, J.; FELFILI, M. J. Análise estrutural da mata ciliar do córrego Capetinga, habitat de *Callithrix penicillata* L.. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 11-17, 1991.

SEBBENN, A. M.; SIQUEIRA, A. C. M. de F.; GARRIDO, L. M. do A. G.; ANGERAMI, E. M. R. de A. Variabilidade genética e interação genótipo x locais em jequitibá-rosa - *Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 13-23, 2000.

SEBBENN, A. M.; SIQUEIRA, A. C. M. de F.; KAGEYAMA, P. Y.; DI DIO JUNIOR, O. J. Variação genética entre e dentro de populações de amendoim – *Pterogyne nitens*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 56, p. 29-40, 1999.

SECCO, R. de S. **Revisão taxonômica das espécies neotropicais da tribo *Alchorneae* (Hurusawa) Hutchinson (Euphorbiaceae)**. 1997. 484 f. São Paulo: Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

SEITZ, R. A. **Algumas características ecológicas e silviculturais do vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia* Dusén)**. 1976. 114 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SEITZ, R. A. Avanços na silvicultura de *Pinus* sp. e *Araucaria angustifolia* no sul do Brasil. In: O DESAFIO DAS FLORESTAS NEOTROPICAIS, 1991, Curitiba. **O desafio**... Curitiba: Universidade Federal do Paraná: GTZ, 1991. p. 153-176.

SEOANE, C. E. S.; SEBBENN, A. M.; KAGEYAMA, P. Y.; LACERDA, C. B. Logging management effects in population genetic structure of caixeta – *Tabebuia cassinoides* DC. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 208-209.

SERRA, M. T. *Schinus molle*. In: OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA A AMERICA LATINA Y EL CARIBE. **Especies arboreas y arbustivas para las zonas aridas y semiaridas de America Latina**. Santiago, 1997. p. 237-244.

SEVILHA, A. C.; SCARIOT, A. Florística e fitossociologia da comunidade arbórea de uma floresta decidual no Vale do Rio Paranã – GO. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 309-311.

SHIMIZU, J. Y. Escolha de fontes de sementes de bracatinga para reflorestamento na região de Colombo. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 15, p. 49-53, 1987.

SHIMIZU, J. Y.; GARRIDO, L. M. A. G.; GARRIDO, M. A.; CARVALHO, P. E. R.; CARPANEZZI, A. A. Variações inter e intrapopulacionais em canafístula. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 14, p. 19-27, 1987.

SHIMIZU, J. Y.; KAGEYAMA, P. Y.; HIGA, A. R. **Procedimentos e recomendações para estudos de progênies de essências florestais**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1982. 33 p. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 11).

SHIMIZU, J. Y.; OLIVEIRA, Y. M. M. de. **Distribuição, variação e usos dos recursos genéticos da araucária no sul do Brasil**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981. 9 p. (Embrapa-URFPCS. Documentos, 4).

SHIMOYA, S. Contribuição ao estudo do ciclo biológico de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Ktze. **Experientiae**, Viçosa, v. 2, n. 2, p. 520-540, 1962.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; EITEN, G. Fitossociologia de um hectare de cerrado. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 13, n. 54, p. 55-70, 1983.

SILVA, A.; AGUIAR, I. B. Efeitos de tratamentos pré-germinativos e da temperatura na germinação de sementes de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez. – Lauraceae), colhidas em diferentes épocas. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 203, 1997.

SILVA, A.; AGUIAR, I. B.; HANDRO, W. Desenvolvimento de eixos embrionários isolados *in vitro* e avaliação da viabilidade de sementes de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez.) – Lauraceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 202, 1997.

SILVA, A. da; FIGLIOLIA, M. B.; GARCIA, E. E. C.; JARDIM, D. C. P. Comportamento de sementes de *Gallesia gorarema* (Vell.) Moq., liofilizadas e fechadas a vácuo, em laboratório e viveiro. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 497-503, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

SILVA, A. A. da. Propagação vegetativa de essências florestais nativas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 934-947, 1982. Edição de Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, 1982.

SILVA, A. F. da; LEITÃO FILHO, H. de F. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica no unicípio de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v. 5, n. 1/2, p. 43-51, 1982.

SILVA, A. F. da; MARTINS, F. R. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 54.

SILVA, A. F. da; MEIRA NETO, J. A. A.; ARAÚJO FILHO, O. G. de; COTA, A. P. Fitossociologia de uma caatinga arbórea na área do Projeto de Irrigação do Jaíba, Vale do Rio São Francisco (Jaíba, MG). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 356.

SILVA, A. Q. da; BARBOSA, I. do S.; REGO, F. A. O.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, H. Germinação de sementes de diferentes espécies de Anonnaceae sob diferentes condições ambientais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. p. 288.

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, L. M. Q. Aspectos do comportamento germinativo das sementes de pau-d'alho (*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms – Phytolaccaceae. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 234, 1997.

SILVA, F. C. da. **Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta ombrófila da encosta atlântica no Município de Morretes – Estado do Paraná**. 1985. 95 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SILVA, F. C. da. Levantamento de espécies adulteradoras do mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 356.

SILVA, F. C. da; HARIDASAN, M. Biomassa aérea em espécies arbóreas de um cerrado *sensu stricto*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 158.

SILVA, F. C. da; MARCONI, L. P. Fitossociologia de uma floresta com araucária em Colombo, PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 20, p. 23-38, 1990.

SILVA, F. das C. e; FONSECA, E. de P.; SOARES-SILVA, L. H.; MULLER, C.; BIANCHINI, E. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi. 3. Fazenda Bom Sucesso, Município de Sapopema, PR. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 289-302, 1995.

SILVA, H. D. da; PIRES, I. E.; RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M.; FERREIRA, C. A. **Comportamento de essências florestais nas regiões Árida e Semi-Árida do Nordeste**: resultados preliminares. Brasília: Embrapa-DID, 1980. 25 p.

SILVA, H. D. da; SOUZA, S.M. de; DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J. **Efeito da profundidade de semeadura na formação de mudas de pau-d'arco e imburana-de-cheiro**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1985. 16 p. (Embrapa-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 24).

SILVA, I. C. **Propagação vegetativa de *Ocotea puberula* Benth. & Hook e *Ocotea pretiosa* Nees pelo método da estaquia**. 1984. 109 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SILVA, J. A. da. Conservação genética "in situ" de populações de espécies arbóreas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 85-89, 1986. Edição de 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

SILVA, J. A. da; LEITE, E. J.; CAVALLARI, D. A. N.; PEREIRA, J. E. S.; BRASILEIRO, A. C. M.; GRIPP, A. **Estrutura e composição florística da Reserva Genética Florestal Tamanduá – DF**. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1990. 35 p. (Embrapa-Cenargen. Documentos, 12).

SILVA, J. .A. da; SALOMÃO, A. N.; MARTINS NETTO, D. A. Natural regeneration under *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze forest in the Genetic Reserve of Caçador, SC. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 143-153, 1998.

SILVA, J.. A. da; SILVA, D. J. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília: Embrapa-CPAC: Embrapa-SPI, 1994. 166 p.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do C. A.; CARVALHO, J. O. P. de. Inventário florestal de uma área experimental na Floresta Nacional do Tapajós. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 10/11, p. 38-110, 1985.

SILVA, J. O.; CUNHA, M. C. L. Estudo da avaliação do efeito da cor no vigor das sementes de garapa [*Apuleia leiocarpa* (Vog) Macbr.]. **Informativo Abrates**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 139, 1995.

SILVA, L. B. da; LOUREIRO, D. M.; BARROS, D. A.; GUEDES, M. L. S.; ALVES, L. de J. Anatomia de madeira de três espécies nativas do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do Rio Itapicuru-Açu, Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 115.

SILVA, L. B. X. da. **Avaliação do comportamento inicial de diversas essências nativas e exóticas**. Curitiba: Fundação Cultural de Curitiba, 1978. 34 p.

SILVA, L. B .X. da; REICHMANN NETO, F. Avaliação comparativa de desenvolvimento de 26 espécies florestais, em plantios homogêneos, no sudoeste paranaense. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 649-657, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

SILVA, L. B. X. da; REICHMANN NETO, F.; TOMASELLI, I. Estudo comparativo da produção de biomassa para energia entre 23 espécies florestais. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 872-878, 1983. Edição de Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

SILVA, L. B. X. da; TORRES, M. A. V. Espécies florestais cultivadas pela COPEL-PR (1974-1991). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 585-594, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

SILVA, L. B. X. da; TORRES, M. A. V. Reflorestamento misto x puro – Foz do Chopim (1979-1991) COPEL – Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS: Sbef, 1993. v. 2, p. 463-467.

SILVA, L. C. da; AZEVEDO, A. A. Efeito da chuva ácida na estrutura da lâmina foliar de *Joannesia princeps* Vell. (Euphorbiaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 61.

SILVA, L. C. N. da; STAUDOHAR, G. da S.; ARAÚJO, C. M. de. Formação do Herbário de Carajás – HCJS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 39., 1988, Belém. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Botânica, 1989. p. 239-245. Publicado na Acta Botânica Brasílica, v. 2, n. 1, 1989.

SILVA, L. F. da. Alterações edáficas provocadas por essências florestais implantadas em solos de tabuleiro no sul da Bahia. **Revista Theobroma**, Ilhéus, v. 18, n. 4, p. 259-267, 1988.

SILVA, L. H. S. e. **Fitossociologia arbórea da porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR**. 1990. 197 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SILVA, L. L. da; PAOLI, A. A. S. Estudo morfo-anatômico de frutos de *Balfourodendron riedelianum* (Engler) Engler (Rutaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 268.

SILVA, L. M. B. da; BARBOSA, D. C. de A. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leg. Mimosoideae) em uma área de caatinga em Alagoinha, PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 239.

SILVA, M. da; MEDEIROS, J. de D. Anatomia da madeira de *Ocotea catharinensis* Mez., Lauraceae (canela-preta). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 18.

SILVA, M. F. da; CARREIRA, L. M. M.; TAVARES, A. S.; RIBEIRO, I. C.; JARDIM, M. A. G.; LOBO, M. da G. A.; OLIVEIRA, J. As leguminosas da Amazônia brasileira: lista prévia. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 193-237, 1989. Edição de Anais do 39º Congresso Nacional de Botânica, Belém, PA, 1988.

SILVA, M. M. da; QUEIROZ, L. P. de. A família Bignoniaceae na região de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 47.

SILVA, M. N. das; RIBEIRO, J. F. Enraizamento de estacas de espécies nativas de mata de galeria: *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Calophyllum brasiliense* Camb., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Piper arboreum* Aubl. e *Tibouchina stenocarpa* (DC.) Cogn. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 128.

SILVA, M. R. e. Fotosensibilização em bovinos: a peste das queimadas, doença causada pelo *Holocalyx glaziovii* Taub. (alecrim). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, n. 11, p. 461-488, 1940.

SILVA, P. E. da; REZENDE, A. V.; VIOLATTI, L. G.; MACHADO, J. W. B.; GARCIA, M. A. Caracterização das formas fisionômicas da Reserva Biológica da Fazenda Jatobá – Correntina, BA. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 142.

SILVA, P. F. da. **Características físico-mecânicas de espécies lenhosas do Sul do Brasil**. Porto Alegre: Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, 1967. 41 p.

SILVA, R. F. Notas sobre a cultura do andá-assu (fonte de óleo secativo). **Boletim do Ministério da Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 8, p. 1-6, 1942.

SILVA, R. R.; BORTOLOTTO, I. M.; POTT, V. J. Estudo taxonômico da subfamília Mimosoideae (leguminosae) na microbacia da Baía Negra, pantanal, Ladário, MS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 113.

SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Nobel, 2001. 230 p.

SILVA, S. B.; VELOSO, H. P.; PINTO, G. C. P.; GÓES FILHO, L. Mapeamento da vegetação do oeste do Estado da Bahia através das imagens de radar. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 122-125, 1983. Edição do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

SILVA, S. E. L. da; CANTO, A. do C. e. Comportamento de espécies florestais em povoamento puro na Região de Manaus, AM. **Revista da Universidade do Amazonas**: Série Ciências Agrárias, Manaus, v. 3, n. 2, p. 37-47, 1994.

SILVA, S. I. da; OLIVEIRA, A. F. M.; NEGRI, G.; VELASCO, J. C. M. Teor de óleo e composição de ácidos graxos em sementes de Euphorbiaceae ocorrentes no Brasil e Bolívia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 25.

SILVA, S. M.; SILVA, F. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A.; COLLI, S. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do Rio Tibagi, Paraná. 2. Várzea do Rio Itumirim, Município do Ipiranga, PR. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p.192-198, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

SILVA FILHO, N. L. da; BARBOSA, L. M.; SCAF, M. de F.; KANASHIRO, S. Expedição científica a Rondônia (RO): estudos de viabilidade de propagação de espécies vegetais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 609-619. Publicado na Revista do Instituto Florestal, v. 4, pt. 2, 1992.

SILVA JÚNIOR, M. C. da. Fitossociologia do componente arbóreo na mata de galeria do Taquara na Reserva Ecológica do Roncador, IBGE, Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 273.

SILVA JÚNIOR, M. C. da; NOGUEIRA, P. E.; FELFILI, J. M. Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 2, p. 57-75, 1998.

SILVA NETO, S. J. da; BRAGA, J. M. de A.; QUINET, A.; PAULA, C. H. R de; LIMA, M. P. M. de; GUEDES-BRUNI, R. R. Composição florística de remanescente de mata atlântica na barragem de Saracuruna, Município de Duque de Caxias, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 239.

SILVANA, P. Q.; SCALON, A. A.; ALVARENGA, A. C. D.; OLIVEIRA, L. E. M. de. Influência de tratamentos na germinação de *Talauma ovata* St. Hill. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 2., 1991, Viçosa. **Resumos**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 1991. p. 64.

SILVEIRA, C. E.; PAULA, D. P. Micropropagação de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (angico). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: SILVEIRA, R. B. de A.; KIRIZAWA, M. Plantas ornamentais. In: BONOVI, V. L.; MACEDO, A. C. de. **Aproveitamento racional de florestas nativas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1986. p. 26-35.

SILVEIRA, R. G.; LISBOA, M. L. da G.; VERARDO,S. M. S.; MEIRA-NETO, J. A. A. Estrutura de um trecho de mata mesófila semidecídua de altitude, no Morro do Redentor, Juiz de Fora, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP: Universidade de São Paulo, 1995. p. 103.

SILVEIRA, T. S. da; TRUFEM, S. F. B.; FERREIRA, A. G. Ocorrência de fungos micorrízicos arbusculares em dois ervais do Rio Grande do Sul, sob diferentes condições. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 443.

SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P.; IRGANG, B. E.; STEHMANN, J. R. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Universidade : UFRGS, 1998. 173 p.

SIMÕES, J. W.; BRANDI, R. M.; MALINOVSKY, J. B. **Formação de florestas com espécies de rápido crescimento**. Brasília: Prodepef, 1976. 74 p. (Prodepef. Série Divulgação, 6).

SIQUEIRA, A. C. M. F.; FIGLIOLIA, M. B. Conservação genética, produção e intercâmbio de sementes de espécies tropicais. In: GALVÃO, A. P. M. (Coord.). **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais**. Colombo: Embrapa-CNPF, 1998. p. 7-22. não publicado.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; FIGLIOLIA, M. B. Maturação de sementes de *Astronium urundeuva* (Fr. All.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1987, Gramado. **Resumos**... Brasília: ABRATES, 1987. p. 152.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; MORAIS, E.; NOGUEIRA, J. C. B.; MURGEL, J. M. T.; KAGEYAMA, P. Y. Teste de progênie e procedência do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1076-1080, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, 1982.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1187, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B.; KAGEYAMA, P. Y. Conservação dos recursos genéticos *ex situ* do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog. – Leguminosae). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 231-243, 1993.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B.; MORAIS, E.; KAGEYAMA, P. Y.; MURGEL, J. M.T.; ZANDARIN, M. A. O cumbaru - *Dipteryx alata* Vog., estudo de diferentes procedências e progênies. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 40 A, p. 281-290, 1986a.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B.; ZANATTO, A. C. Z.; MARIANO, G.; CRUZ, I. I. da.O jequitibá- rosa – *Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze., uma espécie em extinção. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 40 A, p. 291-301, 1986b.

SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B.; ZANATTO, A. C. Z.; MORAIS, E.; ZANDARIN, M. A. Conservação dos recursos genéticos da guarucaia *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São –Paulo, v. 40 A, p. 302-313, 1986.

SIQUEIRA, A. C. N.; OLIVEIRA, D. M. T. Anatomia do ovário de *Centrolobium tomentosum* Guill. Ex Benth. (Leguminosae: Faboideae), com ênfase na ocorrência de tricomas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 121.

SIQUEIRA, J. C. de. Etnobotânica no cerrado: estudos no Município de Pirenópolis - GO. n: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1991. p. 206.

SIQUEIRA, M. F. **Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da mata atlântica através de dados binários**. 1994. 143 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SIQUEIRA, V. L.; FERREIRA, A. G. Germinação de sementes de *Podocarpus lambertii* Kl.: características qualitativas e quantitativas. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 36, p. 57-63, 1987.

SIVERSTON, A.; LONGHI, S. J. Estudo fitossociológico do Parque Municipal "Longines Walinowski". In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. p. 527-540.

SMITH, A. C.; WODEHOUSE, P. American species of Myristicaceae. **Brittonia**, New York, v. 2, n. 5, p. 448, 1938.

SMITH, L.B. **Boragináceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1970. 85 p.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J.; KLEIN, R. M. **Euforbiáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1988. 408 p.

SOARES, C. B. L. da V. **Árvores nativas do Brasil**. Rio de Janeiro: Salamandra, 1990. 115 p.

SOARES, C. B. L. da V. Árvores nativas brasileiras de uso corrente em paisagismo. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 3, p. 1923-1928, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

SOARES, R. O.; ASCOLY, R. B. Florestas costeiras do litoral leste: inventário florestal de reconhecimento. **Brasil Florestal,** Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 9-20, 1970.

SOARES, T. S.; MOTA, J. H.; VALE, A. B. Análise da arborização da Avenida Juscelino Kubitscheck em Lavras, MG. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 440.

SOARES-SILVA, L. H.; BIANCHINI, E. P.; FONSECA, E. P.; DIAS, M. C.; MEDRI, M. E.; ZANGARO FILHO, W. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice – Ibiporã, PR. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 199-206, 1992.

SOARES-SILVA, L. H.; KITA, K. K.; SILVA, F. das C. e. Fitossociologia de um trecho de floresta de galeria no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, p. 46-62, 1998.

SOCHER, L. G.; HOFFMANN, P. M.; SANTOS, E. P. dos. Avaliação fitossociológica de uma floresta ombrófila densa altomontana no Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Guaratuba, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 229.

SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Manual para recuperação da reserva florestal legal**. Curitiba, 1996. 85 p.

SOHN, S. Expressão volumétrica de comunidade florestal pinheiro com imbuia. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 559-562, 1982. Edição de Anais de Congresso Nacional sobre Essências Nativas, set. 1982.

SOLÓRZANO-FILHO, J. A.; KRAUS, J. E. Breve história das matas de araucária. In: SOCIEDADE BRASILEIRA PARA A VALORIZAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - BIOSFERA. **Forest 99**. Rio de Janeiro, 1999. p. 37-40.

SOMAVILLA, N.; MACEDO, M. Levantamento botânico das espécies utilizadas como medicinais pelas mulheres numa região de garimpo do sudeste matogrossense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 285-286.

SONDA, C.; OLIVEIRA, E. A. de; LOPEZ, M. R. Q.; BONNET, B. Estudo fitossociológico de uma reserva florestal legal: conhecer para intervir. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 62-72, 1999.

SOUSA, M. A. de L. B.; CONTE, A. M.; BARDELLI, G.; LATINI, M. Análise e caracterização da arborização viária da parte central da cidade de Botucatu - SP. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1990. p. 236-243.

SOUSA, V. A. de. **Population genetic studies in *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze**. 2000. 161 f. Tese (Doutorado) – Georg-August University, Gottingen.

SOUSA-LANG, V. A. de; PINTO JUNIOR, J. E. Efeito da concentração de ágar na germinação *in vitro* do pólen de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 34, p. 55-63, 1997.

SOUSA-SILVA, J. C.; CARVALHO, E. V. T.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C. Crescimento de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. Vog. sob quatro níveis de sombreamento. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 64.

SOUSA-SILVA, J. C.; SALGADO, M. A. de S.; FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; FRANCO, A. C. Desenvolvimento inicial de *Cabralea canjerana* em diferentes condições de luz. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 4, p. 80-89, 1999.

SOUTO, J. J. P. **DESERTO, uma ameaça?** Estudos dos núcleos de desertificação na fronteira sudoeste do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura – Departamento de Recursos Naturais Renováveis, 1984. 169 p.

SOUZA, A. das G. C. de; SOUSA, N. R.; SILVA, S. E. L. da; NUNES, C. D. M.; CANTO, A. do C.; CRUZ, L. A. de A. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 204 p.

SOUZA, E. N.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Comportamento de germinação de sementes de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) sob diferentes condições de luz e temperatura. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 69.

SOUZA, G. V. **Estrutura da vegetação da caatinga hipoxerófila do Estado de Sergipe**. 1983. 95 p. Tese (Mestrado) –Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SOUZA, G. V.; SANTOS, M. L.; SOUZA, M. C. de; OLIVEIRA, P. C. U. de. **Diagnóstico ambiental da vegetação, flora e fauna**: relatório ténico. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 1993. 33 p. Projeto de Sistema Barragem/Irrigação Jacarecica II.

SOUZA, H. M. de. O pau-brasil. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 10 fev. 1982. Suplemento Agrícola, p. 6.

SOUZA, H. M. de. Os araribás ornamentais. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 2 dez. 1973. Suplemento Agrícola, p. 7.

SOUZA, H. M. de. Outras cabriúvas ornamentais. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, n. 900, 1972. Suplemento Agrícola, p. 7.

SOUZA, L. A. de; MOSCHETA, I. S. Estrutura da flor e antese de *Ocotea puberula* (Rich.) Nees – Lauraceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Federal de Góias, 1991. p. 46.

SOUZA, L. A. de; MOSCHETA, I. S. Morfo-anatomia do desenvolvimento do fruto e da plântula de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (Apocynaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 345.

SOUZA, L. A. G. de; SILVA, M. F. da; MOREIRA, F. W. Capacidade de nodulação de cem leguminosas da Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 24, n. 1/2, p. 9-18, 1994.

SOUZA, L. F. de; GUARIM NETO, G. Estudo etnobotânico na comunidade de Baús: o uso de plantas medicinais (Município de Acorizal, Mato Grosso). In: CONGRESSO NACIONAL DE

BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 201.

SOUZA, M. C. de; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M. B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A planície de inundação do alto Rio Paraná**: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: Ed. Da Universidade Estadual de Maringá: Nupélia, 1997. p. 343-368.

SOUZA, M. H. de; MAGLIANO, M. M. ; CAMARGOS, J. A. A. **Madeiras tropicais brasileiras**. Brasília: Ibama, Laboratório de Produtos Florestais, 1997. 152 p.

SOUZA, P. B. L.; SANTANA, J. R. F. de; CREPALDI, I. C. Influência do fotoperíodo na germinação de *Caesalpinia ferrea* Mart. (pau-ferro). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 54.

SOUZA, R.C. de. **Revisão taxonômica das espécies nativas de Rosaceae Jussieu no Estado do Paraná – Brasil**. 1998. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SOUZA, S. M. de; LIMA, P. C. F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do nordeste. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1156-1167, 1982.

SOUZA, S. M. de; PIRES, I. E.; LIMA, P. C. F. Influência da embalagem e condições de armazenamento na longevidade de sementes florestais. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. **Pesquisa florestal no Nordeste Semi-Árido**: sementes e mudas. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1980. p. 15-24. (Embrapa-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 2).

SOUZA, W. J. M. de; NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; FAGUNDES, M. de A.; ZANDARIN, M. A. Ensaio de espaçamento da canela-imbuia (*Ocotea porosa* (Ness) L. Barroso, em Angatuba – SP. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1043-1046, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, set. 1982.

SOUZA CRUZ. Departamento de Fumo. Setor de Comunicação Social. **Reflorestar é preservar**. Florianópolis, 1992. 46 p.

SOUZA-STEVAUX, M. C. de; NEGRELLE, R. R. R.; CITADINI-ZANETTE, V. Seed dispersal by the fish *Pterodoras granulosus* in the Paraná River Basin, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Melbourne, v. 10, n. 4, p. 621-626, 1994.

SPELTZ, R. M. Comportamento de algumas essências nativas na Fazenda Monte Alegre. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1., 1968, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fiep, 1968. p. 299-302.

SPERÂNDIO, J. P.; FONSECA, C. E. L. do. Comportamento do jacarandá-da-bahia em plantio experimentais em Manaus - AM. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais**. Brasília: Embrapa, 1986. v. 2, p. 307-311.

SPINA, A. P.; MARCONDES-FERREIRA, W. Composição florística de uma floresta de brejo na região de Campinas (SP). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 409.

SPJUT, R. W. **A systematic treatment of fruit types**. Bronx: The New York Botanical Garden, 1994. 181 p. (Memoirs of the New York Botanical Garden, 70).

SPOLIDORO, M. L. C. V.; COELHO, G.; LIMA, H. C.; FARIA, S. M. Levantamento florístico preliminar de trechos de mata estacional Fazenda Santa Mônica – Valença, RJ. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 330.

SPÓSITO, T. C.; SANTOS, F. A. M. Crescimento e longevidade foliar em plantas jovens de três espécies de *Cecropia* (Cecropiaceae) do sudeste do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 210-211.

STANDLEY, P. C.; STEYERMARK, J. A. Flora of Guatemala. **Fieldiana**: Botany, Chicago, v. 24, n. 5, p. 55, 1946.

STANNARD, B. L. **Flora of the Pico das Almas**: Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Kew: Royal Botanical Gardens, 1995. 853 p.

STEHLÉ, H.; STEHLÉ,M. **Flore medicinale illustrée**. Pointe-a-Pitre: A. Lautric, 1962. 184 p. (Flore Agronomique des Antilles Françaises, 9).

STEINBACH, F.; LONGO, A. N. Lista preliminar das espécies da flora apícola nativa da Fazenda Faxinal. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 347-349, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

STILLNER, F. J. Dormentes de madeiras "brancas". **Roessléria**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 141-164, 1980.

STRANG, H. E.; LANNA SOBRINHO, J. de P.; TOSETTI, L. D. Parques estaduais do Brasil, sua caracterização e essências nativas mais importantes. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 3, p. 1582-1712, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

STRANGHETTI, V.; BERAZAIN, R.; ALMELLA, D.; GIMENEZ, L. R.; PEDRÃO, I. I. Fitossociologia de um fragmento florestal do sítio São Pedro, Município de Potirendaba, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 256.

STURION, J. A. **Influência da procedência e do tamanho de sementes de *Mimosa scabrella* Benth., no desenvolvimento de mudas no viveiro e após plantio**. 1984. 89 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

STURION, J. A. Influência da profundidade de semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento, na formação de mudas de *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 1, p. 50-75, 1980a. STURION, J. A. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng: fase de viveiro. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 1, p. 76-88, 1980b.

STURION, J. A. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vellozo) Blake – fase de viveiro. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 1, p. 89-100, 1980c.

STURION, J. A. **Produção de mudas e implantação de povoamentos com erva-mate**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1988. 10 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 17).

STURION, J. A.; IEDE, E. T. Influência da profundidade de semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento na formação de mudas de *Ocotea porosa* (Nees) Liberato Barroso (imbuia). In: EMBRAPA. Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul. **Contribuição da URPFCS ao 4º Congresso Florestal Brasileiro**. Curitiba, 1982. p. 71-79. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 10).

STURION, J. A.; RESENDE, M. D. V. de; CARPANEZZI, A. A.; ZANON, A. Variação genética e seleção para características de crescimento em teste de progênies de *Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 28/29, p. 73-83, 1994.

STURION, J. A.; RESENDE, M. D. V. de; MENDES, S. Proporção de sexo e produtividade de massa foliar em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 30/31, p. 19-27, 1995.

STURION, J. A.; SILVA, F. C. da. Caracterizacion de la madera de bracatinga para energia. In: MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES CON ESPECIES DE USO MULTIPLE, 1989, Guatemala. **Actas**. Guatemala: Iufro: Catie, 1989. p. 541-549.

STURION, J. A.; TOMASELLI, I. Influência do tempo de estocagem de lenha de bracatinga na produção de energia. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 21, p. 37-47, 1990.

SUASSUNA, J. **Efeitos da associação do sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia* Benth.) no comportamento do jacarandá (*Dalbergia nigra* Fr. Allem.) e da peroba-branca (*Tabebuia stenocalyx* Spraque & Stapf.) na zona da mata de Pernambuco**. 1982. 179 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife, PE.

SUDAM. Departamento de Recursos Naturais. Centro de Tecnologia Madeireira. **Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia**. Belem, 1979. 111 p.

SUITER FILHO, W. **Conservação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze**. Piracicaba: Esalq: USP, 1966. 15 p. Mimeografado.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 75, p. 81-86, 1988.

TABARELLI, M. Flora arbórea da floresta estacional baixo-montana no Município de Santa Maria - RS, Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, parte 1, p. 260-268, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

TABARELLI, M.; MACHADO, P. F. dos S.; LONGHI, S. J. Aspectos florísticos de um trecho da mata ciliar do Rio Ibicuí, nos Municípios de Alegrete e São Francisco de Assis, RS. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 1, p. 416-428.

TADAY, J. A.; BUENO, A.; MÜLLER, N. T. G. Influência do ácido indolbutírico e diferentes intensidades de sombreamento na propagação da caroba (*Jacaranda micrantha* Cham.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 107.

TAGLIARI, P. S. A cultura do vime em Santa Catarina: alto e baixos de uma alternativa econômica e social. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 23-29, 1998.

TAKEDA, I. J. M.; PRESNER, A. D.; FARAGO, P. V. Catálogo florístico do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 239.

TAKEDA, I. J. M.; SOUZA, M. K. F. de; CRUZ, L. C. da; MORO, R. S. Estrato arbóreo de floresta ombrófila mista ciliar da Fazenda Trevo, Município de Jaguariaíva, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 399-400.

TAKYIA, H. **Estudo da sedimentação neogênico - quaternário no Município de São Paulo**: caracterização dos depósitos e suas implicações na geologia urbana. 1997. 143 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

TARRAGÓ, M. T. O cultivo da erva-mate. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 18, p. 21-22, 1976.

TARSITANO, M. A. A.; KOBAYASHI, M. J.; MORAES, M. L. T. de; KAGEYAMA, P. Y.; ANTIQUEIRA, L. R.; CAMBUIM, J. Custo de implantação da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) em diferentes sistemas de plantio. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 3, n. 1, p. 47-54, 1994.

TAVARES, F. R.; PICHETH, J. A.; MASCHIO, L. M. de A. Alguns fatores relacionados com a estaquia da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2, p. 626-639.

TAVARES, M. F. R. Efeito do tamanho na sobrevivência de mudas de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* Fr. All.). **Seiva**, Viçosa, v. 38, n. 85, p. 42-46, 1978.

TAVARES, S. Estudos geobotânicos no Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, Recife, v. 5, p. 39-51, 1960.

TAVARES, S. Inventário da vegetação dos tabuleiros do Nordeste. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v. 2, n. 1/4, p. 9-10, 1964.

TAVARES, S. **Laudos técnicos sobre a cobertura florestal das áreas de preservação permanente de imóveis da Usina Serra Grande**. Recife: [s.n.], 1995a. 36 p. Trabalho de consultoria feito à Usina Serra Grande – São José da Lage, AL.

TAVARES, S. **Laudos técnicos sobre a cobertura florestal das áreas de reserva legal de imóveis da Usina Serra Grande**. Recife: [s.n.], 1995b. 30 p. Trabalho de consultoria feito à Usina Serra Grande, São José da Lage, AL.

TAVARES, S. **Madeiras do Nordeste do Brasil**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1959. 171 p. (Universidade Federal Rural de Pernambuco. Monografia, 5).

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; CARVALHO, G. H. de. **Inventário florestal na Paraíba e no Rio Grande do Norte**: I. estudo preliminar das matas remanescentes do vale do Piranhas. Recife: Sudene, 1975. 31 p. (SUDENE. Série Brasil Recursos Vegetais, 4).

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; LIMA, J. L. S. de. Inventário florestal do Ceará: I. estudo preliminar das matas remanescentes do Município de Quixadá. Recife: Sudene, 1969. p. 11-19. (Sudene. Relatório Técnico, 34).

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E.J. de S.; LIMA, J. L. S. de. Inventário florestal do Ceará: II. Estudo preliminar das matas remanescentes do Município de Tauá. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v. 12, n. 2, p. 5-19, 1974a.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; LIMA, J. L. S. de. Inventário florestal do Ceará: III. Estudo preliminar das matas remanescentes do Munícipio de Barbalha. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v. 12, n. 2, p. 20-46, 1974b.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; MACHADO, O. de F. Primeira contribuição para identificação das madeiras de Alagoas. **Boletim Técnico da Secretaria de Viação e Obras Públicas**, Recife, v. 87, n. 29, p. 24-29, 1967.

TAVARES, S.; TAVARES, E. J. de S.; PAIVA, F. A. F.; CARVALHO, G. H. de. **Nova contribuição para o inventário florestal de Alagoas**. Recife: Sudene, 1975. 114 p. (Sudene. Série Recursos Vegetais, 1).

TEIXEIRA, A. R. A podridão amarela do pau-jacaré. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4, p. 238-247, 1951.

TEIXEIRA, B. C. Lauráceas do Estado de São Paulo: III - *Nectandra*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., 1964, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967. p. 119-123.

TEIXEIRA, E. P.; VILA, W. M. Primeiro registro de *Eupithecia* sp. (Lepidoptera: Geometridae) lagarta desaciculadora de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. e *Podocarpus lambertii* Klotsch. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 945-946, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

TEIXEIRA, J. B.; LEMOS, J. I.; COELHO, M. C. F. Micropropagação de espécies lenhosas da Mata Atlântica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. **Resumos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. p. 132.

TEIXEIRA, L. L. **Identificação botânico-dendrológica e anatômica da madeira de seis espécies euxilóforas do sudoeste paranaense**. 1977. 110 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TEIXEIRA, L. R.; SCHIAVINI, I. Estrutura de uma população de *Roupala brasiliensis* Klotz. (Proteaceae) em mata mesófila semidecídua do triângulo mineiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 361.

TEIXEIRA, M. L.; BARROS, L. M. de. Avaliação do teor de óleo essencial da canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa* Nees Mez), na região do sul do Estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 449-452, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, mar. 1992.

TEIXEIRA, M. L.; FONSECA, C. G. da. Recuperação ambiental de dunas litorâneas mineradas para obtenção de ilmenita. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1992. p. 373-379.

TEÓFILO, E. M.; FREITAS, J. B. S.; COLARES, J. S. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cumaru (*Torresia cearensis* Fr. All. - Fabaceae-Papilionoideae) durante o armazenamento. **Informativo Abrates**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 189, 1999.

TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. **Herbarium**: compêndio de fitoterapia. 3. ed. Curitiba: Ingra, 1997. 317 p.

THIBAU, C. E.; HEISEKE, D. H.; MOURA,V. P.; LAMAS, J. M.; CESAR, R. L. Inventário preliminar expedito da Estação de Experimentação de Paraopeba em Minas Gerais. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p. 34-71, 1975.

THOMAZ, L. D. Estrutura de um trecho de Mata Atlântica na região serrana do Espírito Santo – Pedra Azul/Domingos Martins/ES. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 240-241.

THOMAZ, L. D.; ALVES, E. C.; LOPES, J. C.; COELHO, R. I. Levantamento florístico e fitossociológico dos remanescentes de mata atlântica na sub-bacia do Ribeirão São Lourenço – Alegre, ES. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 327-329.

THOMAZ, L. D.; MILANEZE, M. A. Levantamento preliminar das espécies herbáceas da Reserva Ecológica de Jacarenema – Vila Velha, ES. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 41., 1990, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 88. THOMÉ, N. **Ciclo da madeira**. Caçador: Universal, 1995. 210 p.

THUM, A. B. Influência da inundação na disseminação natural de espécies florestais em povoamentos de *Eucalyptus* sp. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 1, p. 239-249.

TIGRE, C. B. **Guia para reflorestamento do polígono das secas**. Fortaleza: Dnocs, 1964. 51 p. (Dnocs. Publicação, 242).

TIGRE, C. B. **Silvicultura para as matas xerófilas**. Fortaleza: Dnocs, 1970. 176 p. (Dnocs. Publicação, 243).

TIMYAN, J. **Bwa yo**: important trees of Haiti. Washington: South-East Consortium for International Development, 1996. 418 p.

TINÔCO, S. de A.; SILVA, L. C. da.; AZEVEDO, A. A. Alterações estruturais na lâmina foliar de *Gallesia gorazema* Moq. (Phytolaccaceae) em resposta à chuva com flúor. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 105.

TOKARNIA, C. H.; CANELLA, C. F. C.; DOBEREINER, J. Intoxicação experimental pela fava da "timbaúva" (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.) em bovinos. **Arquivos do Instituto de Biologia Animal**, São Paulo, v. 3, p. 73-81, 1960.

TOLEDO, M. da G. T. de; ALQUINI, Y.; NAKASHIMA, T. Aspectos estruturais das folhas de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae) em dois ambientes distintos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 99.

TOLEDO FILHO, D. V. de. Competição de espécies arbóreas de cerrado. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 42, p. 61-70, 1988.

TOLEDO FILHO, D. V. de; BERTONI, J. E. de A.; BATISTA, E. A.; PARENTE, P. R. Fitossociologia de um fragmento florestal à margem do Rio do Peixe, Município de Lindóia (SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 37-45, 2000.

TOLEDO FILHO, D. V. de; LEITÃO FILHO, H. de F.; BERTONI, J. E. de A.; BATISTA, E. A.; PARENTE, P. R. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Estadual de Águas da Prata (SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 113-122, 1993.

TOLEDO FILHO, D. V. de; LEITÃO FILHO, H. de F.; BERTONI, J. E. de A.; BATISTA, E. A.; PARENTE, P. R. Composição da flora arbórea de um fragmento florestal nas margens do Rio do Peixe, Município de Lindóia (SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 111-123, 1997.

TOLEDO FILHO, D. V.; LEITÃO FILHO, H. de F.; SHEPHERD, G. J. Estudo fitossociológico em vegetação de cerrado no Município de Mogi-Mirim (SP). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 249.

TOLEDO FILHO, D. V. de; PARENTE, P. R. Arborização urbana com essências nativas. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 42, p. 19-31, 1988.

TOLEDO FILHO, D. V. de; PARENTE, P. R. Essências indígenas sombreadas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p. 948-956. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16 A, pt. 2, p. 948-956, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP, set. 1982.

TOMASELLI, I.; MARQUES, L. C. T.; CARPANEZZI, A. A.; PEREIRA, J. C. D. Caracterização da madeira de taxi-branco-da-terra-firme (*Sclerolobium paniculatum* Vogel), para energia. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 6/7, p. 33-44, 1983a.

TOMASETTO, F.; MERLOTTI, J.; REZENDE, A. A.; TARODA-RANGA, N. Estudo fitossociológico de um fragmento florestal no Município de São José do Rio Preto, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 221.

TOMAZELLO FILHO, M.; CHIMELO, J. P.; GARCIA, P. V.; COUTO, H. T. Z. do. Madeiras de espécies florestais do Estado do Maranhão: I. identificação e aplicações. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p.891-896, 1983. Edição do 4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, MG, maio 1982.

TOMPSETT, P. B. Desiccation studies in relation to the storage of *Araucaria* seed. **Annals of Applied Biology**, Cambridge, v. 105, n. 3, p. 581-586, 1984.

TONELLO, V. M.; COELHO, M. de F. B.; BOTÂNICA, 49.,1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 342.

TONON, A. E. N. **Efeitos da densidade inicial e do sítio sobre o crescimento e a produção de bracatingais da região metropolitana de Curitiba**. 1998. 193 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TOREZAN, J. M. D. **Estudo da sucessão secundária, na floresta ombrófila densa submontana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de "coivara" em Iporanga, SP**. 1995. 89 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TORRES, R. B.; MATTHES, L. A. F.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agronômico**, Campinas, v. 44, n. 1/3, p. 13-16, 1992.

TORTORELLI, L. A. **Maderas y bosques argentinos**. Buenos Aires: Acme, 1956. 910 p.

TRAPE, M. Z.; OLIVEIRA, C. de. Fichas de espécies nativas. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 2, n. 6, p. 71-77, 1994/1995.

TRINDADE, A. V. C.; ROCHA, M. P. da. Avaliação da situação fitossanitária das árvores de praça em Curitiba. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Fupef, 1990. p. 324-330.

TRIVINO-DIAZ, T.; ACOSTA, R.; CASTILLO, A. **Tecnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales en Colombia**. Colombia: Conif: INDERANA, 1990. 91 p.

TRONCOSO, N. S. Polygonaceae, Poligonáceas. In: BURKART, A.; BURKART, N. S. T. de; BACIGALUPO, N. M. **Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina)**. Buenos Aires: Inta, 1987. p. 55-97.

TSUKAMOTO FILHO, A. de A. **Introdução do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) em sistemas agroflorestais em Lavras – Minas Gerais**. 1999. 148 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TUSET, R.; DURAN, F. **Descripción y clave macroscopicas de maderas comerciales en Uruguay**. Montevideo: Universidad de la Republica. Facultad de Agronomia, 1970. 63 p. (Universidade de La Republica. Facultad de Agronomia. Boletin, 114).

UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; SILVA, S. M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicos de savana (cerrado) no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 231-247, 1998a.

UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; SILVA, S. M.; MENDONÇA, J. O.; CARRIÃO, D. J. S. Comparação fitossociológica entre duas fisionomias de savana e levantamento parcial do estrato herbáceo/subarbustivo no Parque Estadual do Cerrado – Jaguariaíva, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 202.

UHLMANN, A.; SILVA, S. M.; GALVÃO, F. Estrutura de um fragmento de ecótono floresta/savana na região sul do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998b. p. 360-361.

ULHÔA, M. L. **Efeito da calagem e adubação fosfatada no crescimento inicial e nutrição de plantas de baru (*Dipteryx alata* Vog.), fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) e tingui (*Magonia pubescens* St. Hil)**. 1997. 74 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras – Lavras, MG.

ULHÔA, M. L.; BOTELHO, S. A. Quebra de dormência em sementes de cássia-verrugosa (*Senna multijuga* L.C.Rich – Caesalpiniaceae). **Informativo Abrates**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 116, 1993.

VACCARO, S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma floresta estacional decidual, no Municípiop de Santa Tereza - RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 1-18, 1999.

VALDUCA, E. **Caracterização química e anatômica da folha de *Ilex paraguariensis* Saint Hilaire e de algumas espécies utilizadas na adulteração do mate**. 1995. 97 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

VALE, B. do A.; BARROS, N. F. de; BRANDI, R. M. Estudo sobre o enriquecimento de matas secundárias com seis espécies florestais. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 18, p. 29-32, 1974.

VALLILO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) - caracterização do óleo da semente. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 115-125, 1990.

VASCONCELOS, I. Associação simbiótica entre microorganismos e espécies florestais do Nordeste. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 7., "Associações biológicas entre espécies florestais e microorganis*mos para aumento da prod*utividade econômica dos reflorestamentos", 1982, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1982. p. 53-66. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 12).

VASCONCELOS, J. M. de O.; ANTÔNIO, M. G.; BELTRÃO, L.; AMARAL, D.; ALCALAY, N.; MELLO, S. C.; LAZZARI, A. Desenvolvimento de tecnologia silvicultural para pau-ferro (*Astronium balansae* Engl.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Resumos**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata: Meridional, 1988. v. 1, p. 451-457.

VASCONCELOS, J. M. de O.; COSTA, M. S. S. da; MELLO, S. C.; ANTONIO, M. G. Ocorrência de pau-ferro no Rio Grande do Sul (*Astronium balansae* Engl.). **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, p. 658-662, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

VASCONCELOS, P. W. C. de. Saguaragi (*Colubrina rufa*, Reis) - Família Rhamnaceae. I. Consorciação com *Eucalyptus tereticornis*, *E. rostrata*. In: p. 195-199.

VATTIMO, I. de. Contribuição ao conhecimento da distribuição geográfica das Lauraceae III. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 48, p. 7-57, 1979a.

VATTIMO, I. de. Contribuição ao conhecimento da distribuição geográfica das Lauraceae V: novas localidades de ocorrência nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 50, p. 37-65, 1979b.

VATTIMO, I. de. Lauraceae do Itatiaia. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, n. 23/24, p. 39-72, 1953.

VEIGA, A. de A. O comportamento florestal das essências indígenas e folhosas exóticas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 257-280, 1964.

VEIGA, A. de A.; MARIANO, G. Coleta dendrométrica em povoamento não manejado de jequitibá-vermelho – *Cariniana legalis* Mart. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1124-1131, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

VEIGA, D. F. da; MENDES, F. B. G.; KAGEYAMA, P. Y. Teste de qualidade de luz na germinação de sementes de cambará (*Gochnatia polymorpha* (Lessing) Cabrera). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 192.

VELOSO, H. P. A vegetação do Munícipio de Ilhéus, Estado da Bahia. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 221-339, 1946.

VELOSO, H. P. As comunidades e as estações botânicas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Museu Nacional:** Botânica, Rio de Janeiro, n. 3, p. 2-95, 1945.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 123 p.

VENEGAS TOVAR, L. **Distribución de once especies en Colombia**. Bogotá: Proyecto Pnud: FAO: COL, 1978. 74 p. (Documento de Trabajo, 7).

VENTURA, A. Problemas técnicos da silvicultura paulista. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 61-80, 1964.

VENTURIERI, G.; BRIENZA JUNIOR, S.; NEVES, C. de B. Ecologia reprodutiva do taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel) Leg: Caesalpiniaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 23.

VERA, M. L. Influencia del ácido bórico y del ácido indol butirico en el enraizamiento de estacas de trébol (*Amburana cearensis*). **Kaçaguy**: Revista Forestal del Paraguay, Asunción, v. 11, n. 1, p. 9-13,1995.

VERNALHA, M. M. "*Heilipus parvulus*" Bohn., 1843, praga da imbuia (*Phoebe porosa*) no Horto Florestal de Vila Velha. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1., 1953, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Nacional do Pinho, 1953. p. 125-128.

VIANA, G.; SANTOS, M. L. **Vegetação e flora do porto Nangola-Sergipe**. Aracaju: UFS: Sema, 1996. 23 p. não publicado.

VIANA, V. M. Conservação genética "ex situ" do ipê-felpudo (*Zeyhera tuberculosa*). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1028-1031, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

VIANA, V. M.; AZEVEDO, T. R. de; SILVA, M. M. P. da. Perspectivas para a certificação sócio-ambiental (selo verde) e manejo da caixeta (*Tabebuia cassinoides*). **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 3, n. 8/9, p. 14-20, 1995/1996.

VIANNA, M. C. O gênero *Vochysia* Aublet (Vochysiaceae) no Estado do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 55, p. 237-326, 1980.

VIANNA, M. C.; MARTINS, H. F. Vochysiaceae na Flora Catarinense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programa e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Regional de Blumenau, 1999. p. 75.

VICENTINI, L. S. **Propagação vegetativa "in vitro" de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) e sassafrás (*Ocotea odorifera* Vellozo)**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 68 p. Dissertação Mestrado.

VIDAL, M. R. R. As folhas bipenadas: suas características e ocorrências em algumas dicotiledôneas. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 47, p. 169-358, 1978a.

VIDAL, W. N. Considerações sobre as sâmaras que têm ala para-nuclear. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 47, p. 109-168, 1978b.

VIEIRA, F.; GOMES, S. W. F.; LIMA, J. P. C. de; MELLO FILHO, J. A. de. *Schizolobium parahyba* (Vell.) - uma análise de desenvolvimento em três ambientes na fase de viveiro. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 118-123, 1998.

VIEIRA, I. C. G.; GALVÃO, N.; ROSA, N. de A. Caracterização morfológica de frutos e germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**: Botânica, Belém, v. 12, n. 2, p. 271-288, 1996.

VIEIRA, M. C. W. **Fitogeografia e conservação em florestas em Monte Belo, Minas Gerais**: estudo de caso: Fazenda Lagoa. 1990. 129 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VIEIRA, M. G. L.; MORAES, J. L. de; BERTONI, J. E. de A.; MARTINS, F. R.; ZANDARIN, M. A. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbórea do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). II - Gleba Capetinga oeste. **Revista do Instituto Florestal,** São Paulo, v. 1, n. 1, p. 135-159, 1989.

VILA, W. M. Uma broca do guapuruvu (*Acanthoderes jaspidea* Germ.). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 4/5, n. 4, p. 305-309, 1965/1966.

VILA, W. M.; FLECHTMANN, C. H. W. Ácaros em essências florestais. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 99-102, 1970.

VILA, W. M.; TEIXEIRA, E. P.; GARRIDO, M. A. de O.; ROSA, P. R. F. da; SOUZA, W. J. M. de; GARRIDO, L. M. do A. G. Ocorrência de *Hypsipyla* sp. (Lepidoptera. Pyralidae) em ensaios de consorciação de Meliaceae. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1209-1218, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

VILELA, E. de A.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; CARVALHO, D. A. de; GAVILANES, M. L. Fitossociologia e fisionomia de mata semidecídua margeando o Reservatório de Camargos em Itutinga, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 18, n. 4, p. 415-424, 1994.

VILELA, E. de A.; OLIVEIRA FILHO, A.T. de; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. de. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no alto Rio Grande, sul de Minas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 17, n. 2, p. 117-128, 1993.

VILELA, M. L. Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ: Aquifoliaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 146.

VINHA, S. G. da; CADIMA, A. Z.; SANTOS, D. M. A fase pioneira de uma sucessão vegetal secundária no sul da Bahia: estrutura e composição química da vegetação. **Revista Theobroma**, Ilhéus, v. 13, n. 1, p. 27-34, 1983.

VINHA, S. G. da; CARVALHO, A. M. de; SILVA, L. A. M. Taxa de decomposição do folhedo de dez espécies de árvores nativas no sul da Bahia, Brasil. **Revista Theobroma**, Ilhéus, v. 15, n. 4, p. 207-212, 1985.

VINHA, S. G. da; PEREIRA, R. C. Produção de folhedo e sua sazonalidade em 10 espécies arbóreas nativas no sul da Bahia. **Revista Theobroma**, Ilhéus, v. 13, n. 4, p. 327-341, 1983.

VOLK, S. M. B. da S. Levantamento do gênero *Tabebuia* na zona urbana de Santiago - RS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 263-264.

VOLKART, C. M. Resultados a los 4 años de un ensayo de comportamiento de especies arboreas y arbustivas aptas para leña en la provincia de Misiones. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 2, n. 2, p. 23-39, 1991.

VOLKART, C. M.; FRIEDL, A. R.; ORUE, N.; KELLER, E.; ACOSTA, J. Comportamento de especies arboreas de interes para la produccion de leña: resultados de ensayos en Eldorado, Misiones, Republica Argentina. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2, p. 1404-1412.

VOLKART, C. M.; FRIEDL, R. A.; O´LERY, H. J.; KELLER, E. F.; GATTI, F. E.; KURTZ, V. D. **La especie leñera "bracatinga" (*Mimosa scabrella* Bentham) y su comportamiento en la Provincia de Misiones**. Eldorado: [s.n.], 1998. 7 p. Mimeografado.

VOLKART, C. M.; SPOHN, A. F.; BERNIO, J. C. **Loro blanco (*Bastardiopsis densiflora* Hook. et Arn.) Hassler**: promisoria especie maderera nativa del bosque subtropical. Eldorado: [s.n.], 1998. 7 p. Mimeografado.

VOLPATO, E.; SCHMIDT, P. B.; ARAÚJO, V. C. Situação dos plantios experimentais na Reserva Florestal Ducke. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 3, n. 1, p. 71-82, 1973.

WAHNSCHAFFE, A. **Paineira branca (*Chorisia speciosa* St. Hil.)**. São Paulo, 1931. 129 p.

WALTER, B. M. T.; SAMPAIO, A. B. **A vegetação da Fazenda Sucupira**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1998. 110 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 36).

WALTER, B. M. T.; SALLES, P. de A. Flora do Distrito Federal: Meliaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 247.

WANDELLI, E. V.; SOUSA, S. G. A. de; PERIN, R.; MENEZES, A. L. de; MATOS, J. C. de S.; FERNANDES, E. C. M. Capoeirão: um componente agroflorestal madeireiro para sistemas agroflorestais e áreas degradadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém. **Sistemas agroflorestais no contexto da qualidade ambiental e competitividade**: resumos expandidos. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. p. 122-124.

WASJUTIN, K. **Dendrologia e chave prática para a identificação das principais árvores latifoliadas indígenas na Fazenda Monte Alegre, PR**. Telemaco Borba: Klabin do Paraná, 1958. 105 p. Mimeografado.

WEBB, D. B.; WOOD, P. J.; SMITH, J. P.; HENMAN, G. S. **A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations**. Oxford: Commonwealth Forestry Institute, 1984. 256 p. (Tropical Forestry Papers, 15).

WEBER, E. C.; CARNIELLO, M. A. A utilização de frutos nativos pelos povos da Aldeia Umutina de Barra do Bugre, MT. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Resumos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 201.

WEBER, O. L.; STEINBACH, F.; LONGO, A. N.; MERIZIO, D. Levantamento da estrutura da Mata Atlântica de encosta da Fazenda Faxinal para fins de manejo natural. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 330-331, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, mar. 1992.

WENCELIUS, F. Experimentation sur les espéces papetiéres dans la région D'Edéa. **Bois et Forêts des Tropiques**, Nojent-sur-Maine, n. 193, p. 3-33, 1980.

WETZEL, M. M. V. S.; CALDAS, L. S.; RAMOS, K. M. O. Morfologia e fisiologia de sementes de leguminosas arbóreas do cerrado. In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS, 15.; WORKSHOP SOBRE MARKETING EM SEMENTES E MUDAS, 3., 1996, Gramado. **Resumos**... Gramado: CESM: FELAS, 1996. p. 55.

WHITMORE, J.; MUELLER, P.; RAIDAN, G.; BRUNE, A. Tecnicas de conservacion genetica: el caso de *Amburana cearensis*, una especie muy util, en peligro de extincion. In: MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES CON ESPECIES DE USO MULTIPLE, 1989, Guatemala. **Actas**. Guatemala: IUFRO: CATIE, 1989. p. 269-278.

WINGE, H.; WOLHEIM, C.; CAVALLI-MOLINA, S.; ASSMANN, E. M.; BASSANI, K. L. L.; AMARAL, M. B.; COELHO, G. C.; FREITAS-SACCHET, A. M. de O.; BUTZKE, A.; VALDUGA, A. T.; MARIATH, J. E. de A. Variabilidade genética em populações nativas de erva-mate e a implantação de bancos de germoplasma. In: WINGE, H.; FERREIRA, A. G.; MARIATH, J. E. de A.; TARASCONI, L. C. (Org.). **Erva-mate**: biologia e cultura no cone sul. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1995. p. 323-350.

WOODSON JUNIOR, R. E. Studies in the Apocynaceae. VIII. An interim revision of the genus *Aspidosperma* Mart. & Zucc. **Annals of Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 38, n. 1, p. 119-204, 1951.

XAVIER, M.; XAVIER, A. T. T. N. Jenipapo: uma espécie indígena para reflorestar. **Cerrado**, Brasília, v. 8, n. 34, p. 20-23, 1976.

YAMAZOE, G.; DIAS, A. C.; MOURA NETTO, B. V. de. Comportamento de *Euterpe edulis* Mart. sob *Pinus pinaster* em diferentes intensidades de desbaste. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 3, p. 610-613, 1990. Edição de Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

YAMAZOE, G.; DIAS, A. C.; MOURA NETTO, B. V. de; GARRIDO, L. M. do A. G. Enriquecimento de vegetação secundária com *Euterpe edulis* Martius. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 55-67, 1990b.

YAMAZOE, G.; DIAS, A. C.; MOURA NETTO, B. V. de; SIQUEIRA, A. C. M. F. Emergência de sementes de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes estados de maturação, tipos de embalagem e ambiente de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., 1985, Brasília. **Resumos**... Brasília: Abrates, 1985. p. 168.

YARED, J. A. G. **Determinação da variabilidade populacional de *Cordia goeldiana, Bertholletia excelsa* e *Didymopanax morototoni***. Belém: Embrapa-CPATU, 1989. 22 p. Relatório de pesquisa.

YARED, J. A. G. Silvicultura de algumas espécies nativas da Amazônia. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 1, p. 119-122, 1990. Edição de Trabalhos convidados do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, set. 1990.

YARED, J. A. G.; CARPANEZZI, A. A. **Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira**: o método "recrû" e espécies promissoras. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 27 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).

YARED, J. A. G.; CARPANEZZI, A. A.; CARVALHO FILHO, A. P. Ensaio de espécies em várias áreas da região amazônica. **Silvicultura**, São Paulo, n. 14, p. 438-441, 1978.

YARED, J. A. G.; CARPANEZZI, A. A.; CARVALHO FILHO, A. P. **Ensaio de espécies no planalto do Tapajós**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 22 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 11).

YARED, J. A. G.; KANASHIRO, M.; CONCEIÇÃO, J. G. L. **Espécies florestais nativas e exóticas**: comportamento silvicultural no Planalto do Tapajós - Pará. Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 29 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 49).

YARED, J. A. G.; LEITE, H. G.; SILVA, R. R. F. da. Volumetria e fator de forma de morototó (*Didymopanax morototonii* Aubl. Decne. et Planch.) sob diferentes espaçamentos. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 2, p. 570-573.

YARED, J. A. G.; MARQUES, L. C. T.; KANASHIRO, M.; BRIENZA JÚNIOR, S. **Influência do espaçamento nas características de crescimento e forma de freijó (*Cordia goeldiana*) e morototó (*Didymopanax morototoni*)**. Belém: Embrapa-CPATU, 1983. 2 p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 116).

ZANATTO, A. C. S.;NOGUEIRA, J. C. B.; SIQUEIRA, A. C. M. F.; BERTOLDI, S. E. Ensaio de espaçamentos com jequitibá-vermelho (*Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze. frente às condições de Luiz Antonio, São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1047-1050, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

ZANETTE, F.; RIBAS, L. L. F.; DESCHAMPS, C. Efeito do bicloreto de mercúrio no estabelecimento *in vitro* de explantes de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vellozo) Rohwe). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. **Resumos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. p. 66.

ZANON, A. Armazenamento de sementes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). **Informativo Abrates**, Londrina, v. 3, n. 3, p. 109, 1993.

ZANON, A. Efeito da temperatura da água na quebra de dormência de sementes de *Mimosa flocculosa* Burkart. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 67-70, 1992.

ZANON, A. Germinação de mandiocão em função do fruto e dormência da semente. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. **Anais dos resumos**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988. p. 62.

ZANON, A. Métodos de superar a dormência de sementes de bracatinga para plantio com máquina. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 16, p. 31-35, 1988.

ZANON, A. **Produção de sementes de erva-mate**. Curitiba: Embrapa-CNPF, 1988. 7 p. (Embrapa-CNPF. Circular Técnica, 16).

ZANON, A.; BIANCHETTI, A.; MELLO, V. Efeito da embalagem, período e condições de armazenamento de sementes de louro-pardo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., 1989, Gramado. **Resumos**. Gramado: Abrates, 1989. p. 18.

ZANON, A.; CARPANEZZI, A. A. Armazenamento de sementes de *Cabralea glaberrima* A. Jussieu: resultados preliminares. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993. v. 1, p. 223-224.

ZANON, A.; CARPANEZZI, A. A.; FOWLER, J. A. Germinação em laboratório e armazenamento de sementes de tarumã-branco (*Citharexylum myrianthum* Cham.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 35, p. 75-82, 1997.

ZELAZOWSKI, V. H. Experimento comparativo para desenvolvimento de espécies nativas ao nível de arboreto. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 1., 1986, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1986. p. 253-267.

ZELAZOWSKI, V. H.; LOPES, G .L. Avaliação preliminar da competição de crescimento entre 39

espécies arbóreas, em área sombreada com leucena (*Leucaena leucocephala*). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS: Sbef, 1993. v. 2, p. 755.

ZELAZOWSKI, V. H.; MULLER, A. C.; PISTORI, M. Revegetalização do refúgio biológico de Santa Helena, PR – Itaipu Binacional. In: CONGRESSO FLORESTAL E DO MEIO AMBIENTE DO PARANÁ, 3., 1991, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná: Associação Paranaense de Engenheiros Florestais, 1991. p. 65-78.

ZICKEL, C. S. **Revisão taxonômica do gênero *Lamanonia* Vell. (Cunoniaceae**). 1988. 116 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ZILLER, S. R. **A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná**: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica. 2000. 268 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ZILLER, S. R. **Análise fitossociológica de caxetais**. 1992. 92 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

ZILLER, S. R. **As formações vegetais da área de influência do futuro reservatório do Rio Iraí – Piraquara/Quatro Barras, PR**. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente: GTZ: IAP, 1993. 93 p.

ZIMMERMANN, C. E. A possível dispersão das sementes de *Euterpe edulis* (Arecaceae) por aves em ambientes degradados. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 1, n. 2, p.12-17, 1999.

Referências de Apoio

AMARAL, L. da G. Floração e frutificação de algumas espécies arbóreas nativas e cultivadas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, n. 24, p. 125-132, 1979.

ANDRADE, E. N. de. **Vocabulário de nomes vulgares**: contribuição para o estudo da flora florestal paulista. São Paulo, 1941. 62 p.

ANDRADE, E. N. de; VECCHI, O. **Les bois indigènes de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Comércio, 1916. 376p.

ANDRAE, F. von. **Ein versuuch zum vergleich von Wachstum, wasser und nährstoffaushalt von *Araucaria angustifolia* O. Kuntze, *Cordia trichotoma* Arrab. und *Eucalyptus saligna* Smith**. 1976. 128 f. Tese (Doutorado) — Universitat für Bondenkultur, Wien.

ANGICO. **Globo Rural**, São Paulo, n. 52, p. 78-81, 1990.

BARBOSA, D.; BAITELLO, J. B. **Plantas brasileiras**. São Paulo: Instituto Florestal, 1978. 27 p. (Publicação IF, 19).

BARBOSA, J. M. Produção de mudas e sementes de plantas nativas florestais de interesse econômico. In: BONONI, V. L.; MACEDO, A. C. de. **Aproveitamento racional de florestas nativas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1986. p. 44-47.

BARBOSA, M. R. de V.; MAYO, S. J.; CASTRO, A. A. J. F. de; FREITAS, G. L. de; PEREIRA, M. do S.; GADELHA NETO, P. da C.; MOREIRA, H. M. Checklist preliminar das angiospermas. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. V. (Ed.). **Pesquisa botânica nordestina**: progresso e perspectivas. Recife: Sociedade Botânica do Brasil. Seção Regional de Pernambuco, 1996. p. 253-415.

BELTRÃO, L.; VASCONCELOS, J. M. de O.; FROSI, R. Desenvolvimento de tecnologia para exploração florestal de "pau-ferro" (*Astronium balansae*, Engl.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., 1984, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. p. 521-523.

BERG, M. E. V. D. Aproveitamento alternativo de essências florestais amazônicas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 226-231, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

CAMARGOS, J. A. A.; CZARNESKI, C. M.; MEGUERDITCHIAN, I.; OLIVEIRA, D. de. **Catálogo de árvores do Brasil**. Brasília: Ibama. Laboratório de Produtos Florestais, 1996. 887 p.

CARVALHO, J. O. P. de. **Fenologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 15 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 20).

CARVALHO, R. F. de. Sugestões para escolha de espécies florestais destinadas à experimentação e plantio na região nordeste. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 9, n. 33, p. 45-48, 1978.

CONCEIÇÃO, C. de A.; PAULA, J. E. Contribuição ao conhecimento da flora do pantanal mato-grossense. **Revista Científica e Cultural da UFMS**, Campo Grande, v. 5, n. 1, p. 13-22, 1990.

CHANES, R. **Deodendron**: arboles y arbustos de jardín en clima templado. Barcelona: Blume, 1979. 545 p.

DELDUQUE, M. Pata-de-vaca. **Globo Rural**, São Paulo, v. 13, n. 151, p.74-77, 1998.

DUARTE, A. P. Contribuição ao conhecimento da germinação das sementes nas essências mais usuais. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 48, p. 59-68, 1979.

EIBL, B. L.; SILVA, F.; BOBADILLA, E.; OTTENWELLER, G. Fenologia de especies forestales nativas de la selva misionera. **Yvyraretá**, Eldorado, v. 6, n. 6, p. 981-991, 1995.

ENCONTRO SOBRE PESQUISA FLORESTAL NA REGIÃO DO TAPAJÓS, 1990, Santarém. **Documento final**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 69 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 55).

ENGEL, V. L. Estudo fenológico das principais espécies arbóreas plantadas no Parque da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba — SP. **O Solo**, Piracicaba, v. 77, n. 1/2, p. 42-56, 1985.

FERRARI, S. F. **The behaviour and ecology of the buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. 1988. 448 f. Thesis (Phd) — The Department of Anthropology of University College, London.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p. 9-18, 1980.

FISCHER, G. R. **Manejo sustentado de florestas nativas**. Joinville: Ed. do Autor, 1987. 82 p.

GOLDENBERG, R.; RODRIGUES, R. R.; ESSOE, B. Levantamento florístico e fitossociológico dos canteiros do Parque da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". **Anais da Esalq**, Piracicaba, v. 48, p. 71-107, 1991.

GOLFARI, L.; CASER, R. L. **Zoneamento ecológico da Região Nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas Florestais da Região do Cerrado, 1977. 116 p. (Prodepef. Série Técnica, 10).

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1977. 448 p.

HARLEY, R. M.; MAYO, S. J. **Towards a checklist of the flora of Bahia**. Kew: Royal Botanical Gardens, 1980. 250 p.

IPÊ. **Globo Rural**, São Paulo, n. 30, p. 20-25, 1988.

KARAM, E. Paineira. **Globo Rural**, São Paulo, v. 3, n. 34, p. 28-37, 1988.

KLEIN, R. M. Árvores nativas indicadas para o reflorestamento no Sul do Brasil. **Sellowia**, Itajaí, v. 18, n. 18, p. 29-39, 1966.

LINHARES, T. **História econômica do mate**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1969. 522 p.

LONGHI, S. J. **Nomenclatura de espécies florestais e ornamentais do Rio Grande do Sul**. Santa Maria: Centro de Pesquisas Florestais, 1988. 35 p. (Centro de Pesquisas Florestais. Série Técnica, 3).

MAINIERI, C. I. **Madeiras denominadas caixetas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1958. 94 p. (IPT. Publicações, 572).

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas**: das magnoliáceas às flacourtiáceas. Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 271 p.

MATTOS FILHO, A. de; RIZZINI, C. T. Madeiras da Bahia. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 19, p. 109-147, 1968.

MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995. 136 p.

MURGEL, J. M. T.; SIQUEIRA, A. C. M. F. Comportamento silvicultural de três espécies brasileiras nas condições de Jahu, SP. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, v. 2, p. 76, set. 1990. Edição de Trabalhos voluntários: resumos do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP, 1990.

PARANÁ. Universidade Federal. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Engenharia Florestal. **Pesquisas em recursos florestais do Estado do Paraná**: plano básico de estudos de sementes e mudas de essências florestais nativas: relatório final. Curitiba, 1979. 125 p.

PAU-BRASIL. **Globo Rural**, São Paulo, n. 60, p. 108-111, 1990.

PEREIRA, A. P.; PEDROSO, L. M. Dados fenológicos das principais espécies florestais que ocorrem na Estação Experimental de Curuá-Una, Pará. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 2, p. 1175-1179, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

PEROBA. **Globo Rural**, São Paulo, n. 64, p. 62-65, 1991.

PICKEL, D. B. J. As principais árvores que dão madeira. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 158-186, 1950.

PICKEL, B. J. As principais árvores que dão madeira. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 6, p. 56-86, 1953.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P.; FERREIRA, J. D. C. A. Louros da Bahia. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16 A, pt. 1, p. 676-684, 1982. Edição de Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, SP, set. 1982.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P.; FERREIRA, J. D. A. C. R. Cedro e jacarandás da Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1984, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 1984. v. 2, p. 297-303.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P.; FERREIRA, J. D'A. C. A. Contribuição ao conhecimento dos nomes vulgares das plantas das caatingas nordestinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1995, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p. 493-518.

PINTO, R. A. de; MAZZONI-VIVEIROS, S. C. Madeira. In: BONONI, V. L.; MACEDO, A. C. de. **Aproveitamento racional de florestas nativas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1986. p. 36-43.

RAMALHO, R. S. **Pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1978. 11 p. (UFV. Boletim de Extensão, 12).

RECORD, S. J.; HESS, R. W. **Timbers of the new world**. New Haven: Yale University Press, 1949. 640 p.

REITZ, R. Os nomes populares das plantas de Santa Catarina. **Sellowia,** Itajaí, v. 11, n. 11, p. 9-148, 1959.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. Departamento de Recursos Naturais Renováveis. **Árvores nativas**: Bino e suas experiências. Porto Alegre, 1983. 27 p.

RODRIGUES, R. R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995. p. 121-129.

ROJAS-RODRIGUEZ, F. E. **Arboles nacionales de America Latina y el Caribe**. Cartago: Ed. Tecnologica de Costa Rica, 1993. 98 p.

RUSCHI, A. O. O reflorestamento no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1., 1953, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Instituto Nacional do Pinho, 1954. p. 115-123.

SAMPAIO, A. J. de. Nomes vulgares de plantas do Distrito Federal e do Estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Museu Nacional**: Botânica, Rio de Janeiro, n. 4, p. 1-149, 1946.

SANTOS, N. dos. Fenologia. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 50, p. 223-226,1979.

SANTOS, N. dos. Plantas existentes no Parque Nacional da Tijuca. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 26, p. 54-68, 1975.

SANTOS, N.; SANTOS, M. Plantas existentes no Parque Nacional da Tijuca — II. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 10, n. 43, p. 17-23, 1980.

SCHULTZ, A. R. **Botânica sistemática**. Rio de Janeiro: Globo, 1963. v. 2.

SCHULTZ, A. R. **Dendrologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, 1960. 37 p. (Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul. Publicação, 30).

SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; SANTOS, T. S. dos. **Nomenclatura vulgar e científica de plantas Encontradas na Região Cacaueira da Bahia**. Ilhéus: CEPLAC, 1982. 79 p. (Ceplac. Boletim Técnico, 95).

SILVA, L. B. X.; REICHMANN NETO, F. Avaliação do comportamento de 18 essências florestais aos 10 anos de implantação. **Silvicultura**, São Paulo, n. 41, p. 101-104, 1986. Edição de Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, Olinda, PE, nov. 1986.

SOUZA, L. A. de; SILVA, I.; STEVAUX, M. C. de S.; DUTRA, M. E.; LAGO, A. R. Morfo-anatomia do pericarpo e da plântula de algumas espécies de *Piptadenia* Bentham, sensu lato (Leguminosae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. v. 2, p. 805-817.

SOUZA, P. F. Porcentagem germinativa de sementes. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, p. 79-91, 1952.

SPJUT, R. W. **A systematic treatment of fruit types**. Bronx: The New York Botanical Garden, 1994. 181 p. (Memoirs of The New York Botanical Garden, 70).

Índice

Abacaíba 161
Abelha pequena 110
Abelha social 612
Abelha-africanizada 60, 162, 224, 302, 398, 498, 686, 760
Abelha-arapuá 560
Abelha-européia 60, 162, 224, 302, 398, 498, 686, 760, 878
Abelha-iraí 162
Abelha-irapuá 560
Abelha-jataí 162
Abelha-mamangava 514, 544, 560, 568, 612
Abelha-mandaçaia 514
Abelhas 60, 70, 78, 88, 94, 102, 120, 138, 162, 172, 180, 200, 208, 216, 224, 234, 242, 250, 258, 266, 276, 284, 290, 294, 310, 318, 338, 354, 370, 378, 386, 408, 434, 444, 452, 470, 480, 488, 508, 514, 520, 528, 552, 576, 584, 594, 622, 632, 640, 648, 672, 678, 686, 720, 730, 738, 746, 754, 778, 794, 816, 832, 846, 854, 862, 878, 886, 904, 914
Abelhas grandes 146
Abelhas médias 612
Abelhas pequenas 498, 612
Abelhas sem ferrão 130, 612
Abeto 723
Abotoado 424
Abracaatinga 223
Abracatinga 223
Acácia 369, 729
Acacia angico 109, 119
Acacia bimucronata 677
Acacia colubrina 93
Acacia gonoacantha 759
Acacia mearnsii 113, 474, 796
Acacia polyphylla 97
Acácia-amarela 283
Acácia-nacional 369
Acácia-negra 113, 474, 796
Acácia-pílula 725
Açaí 706, 708
Acaiacá 385
Acaiacatinga 385
Açaí-chumbinho 708
Açaí-do-sul 701
Acajá-catinga 385
Acajatinga 385
Acaju 385
Acaju-caatinga 385
Acanthoderes jaspidea 503
Acanthoscelides clitellariu 764
Ácaros 73, 125, 392, 503, 724, 789
Aça-toucinho 815
Acaulospora 304, 462, 807, 907
Acaulospora scrobiculata 807
Aceite caspi 660
Acer sp. 723
Acer spp. 771
Acerillo 783
Açoita 59
Açoita-Cavalo 24, 45, 57-65, 507, 686
Açoita-cavalo-do-miúdo 59
Açoita-cavalos 59
Açoita-cavalos-branco 59
Açoita-cavalo-vermelho 59
Açoite-cavalo 59
Acromyrmex spp. 338
Açucará 845
Açucará-faveiro 845
Adenanthera pavonina 725
Aderne 519
Aderno 179, 361, 519
Aderno-faia-vermelho 361
Aelopus titan 870
Agouti paca 157, 602, 607, 741, 803, 892
Agrius singulata 870
Aguaí mi 869
Aguaraíba 161
Aipê 543
Aiuru 803
Ajo ajo 737
Ajuba 293
Ajuí 647
Ajunao 77
Ajusta-contas 877
Aju'y guasu 301
Aju'y say'ju 293
Alagadiço 677
Alchornea glandulosa 866
Alchornea janeirensis 861
Alchornea sidifolia 866
Alchornea triplinervia 26, 419, 859-866
Alchornea triplinervia var. janeirensis 861, 866
Alchornea triplinervia var. triplinervia 866
Alcórnea 861
Alecrim 24, 67-73, 671
Alecrim-das-matas 69
Alecrim-de-campinas 69
Alecrim-do-campo 69
Alecrim-do-mato 69
Alecrim-tóxico 69
Alecrin 69
Alegria divaricata 59
Aleluia 729
Aleluia-amarela 729
Aleluia-da-serra-do-mar729
Aleurites fordii 220
Alfaro 487
Algodão 639
Algodoeiro 639, 861
Algodoeiro-da-mata 639
Alma-de-serra 903

Almecega 179
Almendrillo 199
Alouatta fusca 341, 346, 475, 488, 539, 627, 660, 667, 698, 841, 866, 870, 904, 908
Amansa-besta 301
Amarelão 469, 476
Amarelinha 729
Amarelinho 443, 469, 729, 853
Amarelinho-da-serra 469
Amargoso 783
Amazona farinosa 803
Amazona vinacea 803
Ambaitinga 451
Ambaurana 433
Amba'y guasu 660
Amblycerus profaupar 655
Amburana 433
Amburana acreana 439
Amburana cearensis 25, 53, 431-439
Amburana claudii 433
Amburana-de-cheiro 433
Ameixeira 903
Amendoeira-brava 903
Amendoim 24, 75-83, 283, 289
Amendoim-bravo 77, 283
Amendoim-do-campo 77
Amendoim-falso 283
Amendoinzeiro 77
Amescla 171
Amora 853
Amora-branca 853
Amora-brava 423
Amora-de-espinho 853
Amora-do-mato 853
Amora-do-mato-alto 647
Amoreira 853
Amoreira-amarela 853
Amoreira-branca 853
Amoreira-brava 853
Amoreira-de-árvore 853
Amoreira-de-espinho 853
Amoreira-do-campo 853
Amoreira-do-mato 853
Amoreira-nativa 853
Amorosa 677
Ampola-da-erva-mate 465
Anacahuita 171
Anacaspi 469
Anacauita 171
Anadenanthera colubrina 93
Anadenanthera colubrina var. cebil 24, 97, 103, 105, 117-125
Anadenanthera colubrina var. colubrina 24, 91, 125
Anadenanthera falcata 101
Anadenanthera macrocarpa 119, 125, 184
Anadenanthera peregrina var. falcata 24, 99
Anadenanthera peregrina var. peregrina 125
Anchico 109
Anchico colorado 109
Anchoragus 773
Andá 215
Anda brasiliensis 215
Anda gomesii 215
Andá-açu 215
Andá-guaçu 215
Andicus pentaphyllus 215
Angá 535, 877
Angelim 77, 433
Angelim-amarelo 109
Angelim-ferro 411
Angico 24, 85-90, 93, 101, 109, 119, 283, 759
Angico-amarelo 109, 119, 283
Angico-brabo 119
Angico-Branco 24, 91-97, 109, 119, 729, 759
Angico-branco-liso 93
Angico-bravo 283
Angico-cambi 109
Angico-cambuí 93
Angico-cangalha 283
Angico-caroçudo 119
Angico-Cascudo 24, 99-105
Angico-castanho 119
Angico-cedro 109, 119
Angico-coco 93
Angico-da-mata 109
Angico-de-caroço 119
Angico-de-casca 119
Angico-de-curtume 109, 119
Angico-de-flor-roxa 116
Angico-do-banhado 109, 119
Angico-do-campo 101, 109, 119
Angico-do-cerrado 101
Angico-do-mato 109, 119
Angico-dos-montes 109, 119
Angico-escuro 93
Angico-fava 109, 119
Angico-ferro 109
Angico-Gurucaia 24, 46, 105, 107-116, 261, 764
Angico-jacaré 119
Angico-liso 93
Angico-mama-de-porco 119
Angico-manso 119
Angico-paniculata 87
Angico-prego 101
Angico-preto 101, 109, 119
Angico-preto-rajado 119
Angico-pururuca 101
Angico-rajado 119
Angico-rosa 109, 119
Angico-roxo 109
Angico-sujo 109
Angico-verdadeiro 109, 119
Angico-Vermelho 24, 93, 97, 101, 105, 109, 117-125, 283
Angigo-dos-cerrados 101
Angiquinho 677
Anizeiro 223
Annona cacans 24, 151-157
Annona cacans var. glabriuscula 153

Annona coriacea 157
Annona glabra 157, 270
Annona quaresma 153
Anona-cagona 153
Anoura geoffroyi geoffroyi 444
Anta (s) 73, 157, 594, 602, 605, 607, 702
Antaeotricha dissimilis 392
Anthocephalus chinensis 271
Anthophoridae 878
Antidesma triplinervium 861
Antracnose 466, 892
Apé 853
Apé-branco 479
Aperta-ruão 93
Apidae 120, 162, 878
Apiosphaeria guaranitica 556
Apis mellifera 60, 120, 162, 302, 398, 498, 612, 686, 760, 878
Apuleia leiocarpa 25, 46, 53, 467-476
Apuleia leiocarpa var. molaris 474, 475, 476
Apuleia polygama 469
Apuleia praecox 469
Arabutã 719
Araçari-banana 702
Arachichú 903
Ará-de-espinho 861
Araguaraíba 161
Arapacu 215,
Arapiraca 101, 119
Arapuá 224, 498
Araraúba 145
Araraúva 129
Arariba 129
Araribá 129, 137, 145, 885
Araribá-Amarelo 24, 46, 127-133, 141, 145, 150, 150
Araribá-branco 145
Araribá-carijó 145
Araribá-grande 145
Araribá-rajado 145
Araribá-robusto 137
Araribá-rosa 21, 24, 46, 129, 133, 135-141, 145, 150
Araribá-róseo 129
Araribá-tinga 145
Araribá-uva 145
Araribá-vermelho 129, 145
Ararivá 145
Araroba 145
Araruva 24, 48, 129, 143-150
Araruva-vermelha 145
Arary 487
Araticum 153, 191
Araticum-bravo 153
Araticum-cagão 153
Araticum-de-anta 153
Araticum-de-paca 153
Araticum-de-porco
Araticum-do-brejo 191
Araticum-do-campo 153
Araticum-fruta-de-pau 191
Araticum-preto 153
Arauba 145
Araucária 801
Araucaria angustifolia 22, 26, 42, 43, 47, 49, 53, 173, 279, 311, 392, 459, 463, 706, 741, 799-812, 897
Araucaria angustifolia forma catarinensis 809
Araucaria angustifolia var. alba 809
Araucaria angustifolia var. angustifolia 809
Araucaria angustifolia var. caiova 809
Araucaria angustifolia var. elegans 809
Araucaria angustifolia var. indehiscens 809
Araucaria angustifolia var. nigra 809
Araucaria angustifolia var. sancti josephi 809
Araucaria angustifolia var. semi-alba 809
Araucaria angustifolia var. striata 809
Araucaria araucana 812
Araucaria brasiliana 801
Araucaria brasiliensis 801
Árbol de San Francisco 59
Arbol del jabón 815
Arbor de artigas 283
Arbre de Saint-Jean 660
Arendeúva 179
Arendiuva 179
Arerivá 145
Aribá 129, 145
Aribá-amarelo 137
Aricirana 469
Aricurana 861
Arindeúva 179
Aririvá 129
Ariticum 153
Ariticum-Cagão 24, 151-157
Ariticum-da-várzea 157
Ariticum-de-porco 153
Arivá 145
Armilariose 812
Armillaria mellea 812
Aroeira 161, 171, 179, 184, 519
Aroeira-braba 161
Aroeira-branca 161, 171
Aroeira-brava 77
Aroeira-cinzenta 171
Aroeira-comum 161
Aroeira-corneíba 161
Aroeira-d´água 179
Aroeira-da-praia 161
Aroeira-da-serra 179
Aroeira-de-mato-grosso 179
Aroeira-de-minas 161
Aroeira-de-remédio 161
Aroeira-de-sabiá 161
Aroeira-do-brejo 161
Aroeira-do-campo 161, 179
Aroeira-do-ceará 179
Aroeira-do-cerrado 179
Aroeira-do-paraná 161
Aroeira-do-sertão 161, 179

Aroeira-folha-de-salsa 171
Aroeira-folha-de-salso 171
Aroeira-legítima 161, 179
Aroeira-mansa 161, 171
Aroeira-mole 171
Aroeira-negra 161
Aroeirão 519, 753
Aroeira-periquita 171
Aroeira-Pimenteira 24, 32, 159-168
Aroeira-piriquiteira 171
Aroeira-precoce 161
Aroeira-preta 161, 179
Aroeira-rasteira 161
Aroeira-Salsa 169-175
Aroeira-salva 171
Aroeira-Verdadeira 24, 42, 53, 177-187, 203, 756
Aroeira-vermelha 179
Aroeirinha 161, 171
Aroeirinha-do-campo 161
Aroeiro-do-mato 171
Arranha-gato 677
Arrebenta-cavalo 215
Arriticum 153
Arroz 808
Artibeus jamaicensis planirostris 444
Artibeus lituratus 452, 488, 702
Aruíva 179
Arundeuva 161
Árvore copal 601
Árvore-da-arara 179
Árvore-da-cigarra 729
Árvore-da-pimenta 161
Árvore-das-patacas 885
Árvore-de-alho 737
Árvore-de-lã 693
Árvore-de-paina 693
Árvore-de-sabão 815
Árvore-de-sebo 207
Árvore-do-Brasil 719
Aspergillus sp. 476, 618
Aspidosperma cylindrocarpon 789
Aspidosperma dugandii 783
Aspidosperma peroba 783
Aspidosperma polyneuron 26, 48, 378, 739, 781-789
Aspidosperma venosum 783
Astronium balansae 523, 753, 816
Astronium fraxinifolium 187, 200, 523
Astronium graveolens 53, 181, 517
Astronium juglandifolium 179
Astronium urundeuva 179, 181
Asturina sp. 466
Astyanax spp. 31, 250, 253
Astylus sp. 245
Atadijo 423
Atamba-açu 793
Ateleia glazioveana 26, 893-899
Ateleia glaziowiana 895
Ateleia herbert-smithii 899
Ateleia ovata 896, 899
Atta 594
Atta spp. 338, 404
Augochlora sp. 612
Augocloropsis sp. 878
Automeria sp. 245
Avaguaçu 191
Aveia 808
Aves 32, 157, 162, 167, 172, 192, 208, 253, 294, 297, 302, 310, 318, 328, 346, 349, 398, 419, 429, 452, 488, 528, 660, 698, 702, 708, 803, 854, 866, 870
Aves granívoras 338
Avifauna 594
Avinhoz 207
Azeitona-brava 345
Azeitona-do-mato 345
Azeitoneira 345
Azinheira 457
Azota caballo 59
Baageiro 497
Bacillus subtilis 466
Bacumbu 497
Bacuparu 497
Bacuru 497
Bacurubu 497
Bacurubu-ficheira 497
Bacuruva 497
Bacuruvu 497
Baga-de-tucano 869
Bagassa guianensis 858
Bageiro 497
Bagona 215
Baguaçu 21, 24, 46, 189-196
Baguaçu-anão 191
Baillonius bailloni 702
Balfourodendron molle 773
Balfourodendron riedelianum 21, 26, 46, 765-773
Balieira-preta 275
Balsa 697
Bálsamo 77, 161, 171, 257, 397
Bálsamo-bravo 77
Bálsamo-caboriba 257
Bálsamo-cabureíba 257
Bálsamo-do-pantanal 77
Bálsamo-jacareúba 487
Bambu 34, 186
Bananeiras 706
Bandarra 497, 503
Baracutiara 145
Barajuba 469, 476
Baraúga 207
Barbado 475
Barbanteiro 639
Barbatimão 101, 283
Bari 487
Barriga-d'água 693
Barriga-de-folha 424
Barriguda 693, 698
Barriguda-de-espinho 698
Barriguda-do-pantanal 698

Baru 24, 197-204, 433
Barujo 199
Baruzeiro 199
Bassourinha 77
Bastardia sp. 639
Bastardiopsis densiflora 25, 465, 637-643
Bauhinia aculeata 711
Bauhinia brasiliensis 711
Bauhinia forficata 25, 31, 709-716
Bauhinia forficata subsp. pruinosa 716
Bauhinia forficata var. platypetala 716
Bauí 199
Bauínia 711
Beija-flor 416
Beija-flores 60, 362, 536, 602, 694, 870
Belangera speciosa 507
Belangera tomentosa 507
Beleza 487
Beri 497
Berkleanium talaumae 196
Besouro 154, 411, 465
Besouros 65, 192, 393, 532, 709, 764, 909
Betula verrucosa 771
Bi 611
Biatingui 59
Bicho-pau 439
Bico-de-anu 77
Bico-de-arara 415
Bico-de-papagaio 415
Bico-de-pato 377, 381, 415
Bicuba 207
Bicuíba 27, 205-211
Bicuíba-açu 207
Bicuíba-branca 207
Bicuibaçu 191
Bicuíba-de-folha-miúda 207
Bicuíba-macho 207
Bicuíba-mirim 207
Bicuíba-redonda 207
Bicuíba-verdadeira 207
Bicuíba-vermelha 207
Bicuíba-vermelha-da-miúda 207
Bicuíva 207
Bicuva 207
Bignonia cassinoides 265
Bignonia tuberculosa 551
Binga-de-macaco 621
Bingueiro 621
Birosca 497
Bituqueira 415
Bituqueiro 415
Biucuíba 207
Blanquillo 249
Bocuba 207
Bocuíba 207
Bocurubu 497
Bocuva 207
Bocuvaçu 207
Bocuva-vermelha 207
Boleira 24, 42, 213-220, 271, 861
Boleiro 215, 861
Bolsa-de-pastor 551, 556
Bomba-d'água 693
Bombax aculeatum 693
Bombus atratus 498
Bombus morio 498, 514, 560, 568, 612
Borboletas 220, 242, 294, 514, 694, 760
Bordão-de-velho 551
Bordo 723
Bothrops jararaca 682
Bothrops jararacussu 682
Botoado 78, 424
Botryoconis pallida 306
Botryodiplodia sp. 476
Botrytis 466
Bowdichia virgilioides 200
Braacatinga 223
Bracaatinga 223
Bracatinga 24, 42, 49, 139, 221-230, 235, 237, 796, 808, 897
Bracatinga-Argentina 24, 230, 231-237
Bracatinga-branca 223, 230, 237
Bracatinga-comum 223, 237
Bracatinga-da-branca 241
Bracatinga-de-Campo-Mourão 239-245
Bracatinga-do-campo 241
Bracatinga-prateada 233
Bracatinga-rósea 241
Bracatinga-vermelha 223, 230, 237
Bracatinho 223
Brachyteles arachnoides 313, 334, 398, 475, 733, 778, 779, 866
Bradyrhizobium spp. 889
Branquilha 249
Branquilho 249
Branquinha 249
Branquinho 24, 31, 247-253
Branquio 249
Brasil 854
Brasilianus bacordairei 187
Brasilianus mexicanus 429
Brasilianus plicatus 429
Brasilite 719, 837
Braúna 187, 257
Braúna-parda 257
Brazilian mahogany 625
Brazilian rose wood 583
Brazil-wood 719
Brenthus 773
Brentidae 773
Bresil 723
Breu 497
Brincos-de-sagüi 109, 119
Brincos-de-sauí 109, 119
Broca do caule 341
Broca dos ponteiros 419
Broca-da-erva-mate 643
Broca-da-madeira 503
Broca-das-sementes 419
Broca-do-cedro 48, 388, 390, 392

Broca-dos-ponteiros 332
Broca-do-tronco 589, 734
Broca-do-tronco-da-erva-mate 465
Brocas 105
Brocas-de-raiz 115
Brotera mediterranea 59
Bruchidae 476, 716
Bruchus sp. 476, 764
Bruquídeo 655
Bruquídeos 419, 579, 892
Bucho 551
Bucho-de-boi 551
Bucho-de-carneiro 551
Bucuíba 207
Bucuruva 497
Bucuva 207
Bucuva-branca 207
Bucuva-vermelha 207
Bucuvuçu 207
Bugios 349
Bugreiro 199
Bugreiro-da-várzea 815
Burandá 601
Burrinho 475
Butuqueiro 415
Bwa kano 660
Caá 457
Caábiuna 583
Caaguaçu 191
Caáguaçu 457
Caaobi 729
Caapororoca-mirim 345
Cabaçu 611
Cabeça-de-negro 283
Cabelo-de-negro 283
Cabeúna 583
Cabi 729
Cabiúna 377, 583
Cabiúna-branca 583
Cabiúna-miúda 583
Cabiúna-parda 583
Cabiúna-preta 583
Cabiúna-rajada 583
Cabiúna-roxa 583
Cabocla 433
Caboré 257
Caboreíba 257
Caboretinga 257
Cabralea cangerana 327
Cabralea canjerana subsp. canjerana 21, 24, 32, 48, 279, 325-334, 682
Cabralea canjerana subsp. polytricha 334
Cabralea eichleriana 327
Cabralea glaberrima 327
Cabralea laevis 327
Cabralea lagoensis 327
Cabralea multijuga 327
Cabralea oblongifolia 327
Cabreutinga 257
Cabreúva 257
Cabreúva-mamata 257
Cabreúva-parda 257
Cabreuvinha 257
Cabriteiro 873
Cabriúna 257
Cabriúna-preta 257
Cabriúva 24, 27, 82, 255-262
Cabriúva-amarela 257
Cabriúva-da-várzea 685
Cabriúva-do-campo 262
Cabriúva-parda 257
Cabriúva-preta 257
Cabriúvas-verdadeiras
Cabriúva-vermelha 257
Cabroé 567
Cabrué 257
Cabuí 161
Caburé 257
Cabureíba 257
Cabureira 257
Cacaueiro (s) 49, 140, 149, 501, 706
Cachamorra 877
Cacharana 327
Cacheta 660
Cachicamo 487
Cachimbeira 621
Cachimbeiro 621
Caçoca 837
Cadam 271
Caesalpinia dubia 283
Caesalpinia echinata 26, 31, 717-725, 841
Caesalpinia ferrea var. leiostachya 26, 46, 53, 745, 746, 747, 749
Caesalpinia ferrea var. parvifolia 743-749
Caesalpinia ferrea var.cearensis 749
Caesalpinia peltophoroides 725
Caesalpinia sappan 724
Caesalpinia spinosa 725
Café 49, 50
Cafeeiro 501, 706
Caiarana 327
Caierana 327
Caixão 621, 631
Caixeta 53, 263-271, 341, 353, 659, 861
Caixeta-branca 265, 861
Caixeta-de-casca-fina 831
Caixeta-do-interior 513
Caixeta-do-litoral 265
Caixeta-do-pará 271
Caixeta-falsa 265
Caixetarana 831
Caixeta-vermelha 265
Caixeteiro 659
Cajá-catinga 327
Cajacatinga 507
Cajá-espúrio 327
Cajarana 327
Cajerana 327
Calabura 787
Callicebus personatus 612

Callithrix flaviceps 105
Callitrix argentata 124
Callosobruchus maculatus 890
Calophyllum angulare 494
Calophyllum antillanum 494
Calophyllum brasiliense 25, 31, 32, 114, 267, 269, 485-494
Calophyllum chiapense 487
Calophyllum ellipticum 487
Calophyllum rekoi 487
Camará 275, 345
Camarão-assado 415
Camaruçu 551
Camba aka 423
Cambanambi 885
Cambará 24, 45, 273-280, 423
Cambará-açu 275
Cambará-branco 275
Cambará-de-casca-amarela 516
Cambará-de-folha-grande 275
Cambará-de-folha-miúda 275
Cambará-de-légua-e-meia 275
Cambará-de-mato-grosso 516
Cambará-do-campo 275
Cambará-do-mato 275
Cambará-guaçu 275
Cambarana 327
Cambará-pérola 275
Cambará-ucú 647
Cambarazinho 275
Camboeteiro 759
Camborá 583
Cambriúva 423
Cambuí 93, 109, 161, 283,
Cambuí-angico 93
Cambuí-branco 93
Cambuí-ferro 101, 119
Cambuí-vermelho 93
Camburana 583
Camburiuna 583
Camoeteiro 759
Campina 191
Camurça 283
Canafiste 283
Canafístula 21, 24, 45, 46, 281-290, 369, 373, 706, 729
Cañafístula 283
Cana-fístula 369
Canafístula-grande 369
Cañafistulo 369
Canafrista 729
Canafrista-branca 283
Cancença 283
Cancharana 327
Cancherana 327
Candeão 275
Candeeiro 423
Candeia 275, 280, 377
Candeia-de-caboclo 207
Candeia-de-caju 443
Candeia-do-sertão 377
Candeias 275
Candelero 660
Candiá 280
Candiúba 184, 423
Candiúva 423
Canela 293, 301, 309, 317, 861
Canela-amarela 301, 309
Canela-amargosa 293
Canela-azeitona 345
Canela-babosa 301
Canela-batata 647
Canela-bicha 309
Canela-bicho 309
Canela-Branca 24, 291-297, 301
Canela-branca-do-brejo 647
Canela-brota 309
Canela-broto 309, 527
Canela-cedro 293
Canela-cheirosa 317
Canela-coqueira 309
Canela-coqueiro 309
Canela-da-várzea 293
Canela-de-corvo 301
Canela-de-imbuia 527
Canela-de-veado 283
Canela-do-brejo 191, 293, 407
Canela-embuia 527
Canela-fedorenta 293
Canela-funcho 317
Canela-gigante 293
Canela-goiaba 293
Canela-guaiacá 301
Canela-Guaicá 24, 43, 299-306, 682
Canela-guaica 301
Canela-imbuia 527
Canela-inhuveira 293
Canela-loura 293, 296
Canela-louro 293, 647
Canela-mulungu 317
Canela-nhoçara 293
Canela-nhuveira 293
Canelão 293, 301
Canela-parda 293, 301, 309, 317, 647
Canela-paula-teixeira 729
Canela-pimenta 301, 309
Canela-pinho 301, 309
Canela-pitanga 293
Canela-preta 27, 301, 307-313, 527, 532
Canela-raposa 861
Canela-samambaia 861
Canela-santa 513
Canela-Sassafrás 24, 27, 293, 306, 309, 315-323
Canela-sebo 301
Canela-toiça 309
Canela-vermelha 293
Canelinha 301
Canelinha-preta 309
Canelón 345
Canelón-blanco 345

Cangabicho 507
Canga-de-bicho 507
Cangalheira 507
Cangalheiro 507, 877
Canhafistula 283
Canharana 327
Canherana 327
Canivete 415
Caniveteiro 759
Canjão 729
Canjarana 21, 24, 32, 48, 325-334
Canjarana-do-litoral 327
Canjarana-vermelha 327
Canjerana 327
Canjerana-amarela 327
Canjerana-branca 327
Canjerana-de-prego 327
Canjerana-grande 327
Canjerana-mirim 327
Canjerana-vermelha 327
Canjica 361
Cansa-crioulo 671
Canudeiro 729
Canudo-de-pito 729
Caobi 283, 397
Caoveti 59
Capa-bode-grande 711
Capaíba 397
Capaúba 397
Capexinguí 337
Capim 463
Capim-gordura 220, 556
Capiúva 385
Capixaba 249
Capixingui 24, 335-341
Capoeira 647
Capoeira-preta 337
Capororoca 24, 343-349, 682
Capororoca-açu 345
Capororoca-branca 345
Capororoca-da-branca 345
Capororoca-da-vermelha 345
Capororoca-de-folha-miúda 345
Capororoca-mirim 345
Capororoca-miúda 345
Capororocão 347, 349
Capororoquinha 345
Capulincillo 423
Capuva 777
Caquera 729
Cara caro 886
Carao 369
Caraoba-brava 575
Caraúba 547
Carijó 129, 145
Cariniana estrellensis 25, 619-627, 631
Cariniana excelsa 621
Cariniana legalis 25, 625, 627, 629-636
Cariniana micrantha 627
Carirana 327
Carnaval 729
Carne-de-macaco 361
Carne-de-vaca 77, 361, 507
Caroba 24, 327
Caroba blanca 353
Caroba-branca 353
Caroba-do-mato 353
Carobão 271, 351-357
Caroba-rosa 353
Caroba-roxa 353
Carobeira 353
Carova 353
Carrasqueira-mansa 457
Carreto 783
Caruncho (s) 83, 115, 655, 682, 689, 742, 892, 899
Caruto 611
Carvalho 361, 457, 507
Carvalho-branco 457
Carvalho-Brasileiro 24, 359-365
Carvalho-do-brasil 361
Carvalho-do-campo 361
Carvalho-do-capão 361
Carvalho-europeu 438, 483
Carvalho-nacional 361
Carvalho-rosa 361
Carvalho-verde 365
Carvalho-vermelho 361, 365, 593
Carvão-de-ferreiro 877
Carvoeira 877
Carvoeiro 551, 877
Carvoeiro-do-cerrado 877
Casca-cheirosa 317
Casca-de-arroz 593
Casca-doce 861
Casca-fina 484
Casca-preciosa 317
Cáscara de yuca 861
Casco-de-jacaré 759
Casco-de-vaca 711
Cascudinho 647
Cássia 369, 729
Cassia brasiliana 369
Cassia disperma 283
Cassia ferruginea 373
Cassia grandis 24, 32, 367-373
Cassia multijuga 729
Cassia parahyba 497
Cássia –Rósea 367-373
Cássia-aleluia 729
Cássia-amarela 283, 729
Cássia-grande 369
Cássia-multijuga 729
Cássia-murici 729
Cássia-rosa 369
Cássia-rósea 24, 32
Cássia-verrugosa 729
Castanha-de-arara 220
Castanha-de-macaco 627
Castanheiro-de-bugre 601

Catalpa cassinoides 265
Cateto 811
Catinga-de-barrão 361
Catinga-de-gambá 737
Catinga-de-varrão 361
Catucaém 361
Catucaém-vermelho 361
Caúna 457
Cauvi 93
Caviúna 25, 375-381, 575, 583
Caviúna-amarela 583
Caviúna-com-espinho 377
Caviúna-do-mato 583
Caviúna-paulista 377
Caviúna-preta 575, 583
Caviúna-rajada 377, 583
Caviúna-roxa 583
Caviúna-vermelha 377
Caviúna-violeta 583
Caxão 685, 689
Caxeta 659
Caxicaém 361
Caxicaém-mirim 361
Caxinguelês 612
Cebil 119
Cebil colorado 119
Cebolão 737, 861
Cebus apella 196, 612, 803
Cebus apella nigritus 398, 419, 602, 636
Cecropia hololeuca 25, 449-454
Cecropia leucocoma 451
Cecropia pachystachya 454
Cedrahy 327
Cedrela angustifolia 393
Cedrela brasiliensis 385
Cedrela brunellioides 385
Cedrela fissilis 25, 31, 48, 53, 332, 383-393, 635, 890
Cedrela huberi 385
Cedrela lilloi 393
Cedrela macrocarpa 385
Cedrela odorata 393
Cedrela regnelli 385
Cedrela spp. 493
Cedrela tubiflora 385
Cedrilho 507
Cedrinho 385
Cedro 25, 31, 48, 53, 332, 334, 383-393, 493, 635, 890
Cedro americano 270
Cedro colorado 385
Cedro maria 487
Cedro misionero 385
Cedro ra 327
Cedro-amarelo 385
Cedro-batata 385
Cedro-branco 191, 385
Cedro-branco-batata 385
Cedro-canjerana 327
Cedro-cetim 385
Cedro-da-bahia 385
Cedro-da-várzea 385
Cedro-de-carangola 385
Cedro-diamantina 385
Cedro-do-campo 385, 507
Cedro-do-pântano 487
Cedro-do-rio 385
Cedro-faia 361
Cedro-fofo 385
Cedrohy 327
Cedro-macho 327
Cedro-mangue 487
Cedro-ná 327
Cedro-rosa 385
Cedro-rosado 385
Cedro-roxo 385
Cedro-verdadeiro 385
Cedro-vermelho 385
Ceiba pentandra 697
Ceibo 415
Celtis micrantha 423
Centrolobium microchaete 24, 46, 127-133, 140, 141, 150
Centrolobium minus 129
Centrolobium robustum 21, 24, 46, 133, 135-141, 150
Centrolobium robustum var. macrochaete 137
Centrolobium robustum var. microchaete 129
Centrolobium sclerophyllum 133
Centrolobium tomentosum 24, 48, 130, 133, 140, 143-150, 605
Cerambicídeo (s) 65, 150, 236
Cerambycidae 465, 773
Cerasus brasiliensis 903
Cercospora tremas 429
Cercosporiose 429
Cerejeira 433, 903
Cerejeira-brava 903
Cerejeira-da-amazônia 439
Cerejeira-do-brasil 903
Cerejeira-rajada 433
Ceriuva 423
Ceroplastes confluens 230
Ceroplastes grandis 168, 211, 448, 465, 547, 734, 773, 797
Cetim 469
Chá 288
Chá-de-frade 551
Chazeiro-da-terra 831
Chazeiro-do-brejo 831
Chibatan 179
Chibatão 519
Chico-magro 423
Chico-rupa 861
Chimbó 885
Chimbuva 885
Chimiri 423
Chipa-rupa 861
Chiroptera: Phyllostomatidae 488
Chlorophora reticulata 853

Chlorophora tinctoria subsp.mora 853
Chlorophora tinctoria var. polyneura 853
Chlorophora tinctoria var. tinctoria 853
Chlorophora tinctoria var. xanthoxyla 853
Chlorophora xanthoxylum 853
Chorão 411, 823
Chorisia crispiflora 698
Chorisia glaziovii 698
Chorisia pubiflora 698
Chorisia speciosa 25, 31, 691-698
Chorisia ventricosa 698
Choupo 219
Chrysoprasis aurigena 764
Chuatã 519
Chumbinho 423
Chusquea sp. 49, 808
Chuva-de-ouro 199, 729
Cigarras 733
Cigarreira 361, 729
Cilindrocladium sp. 204
Cinamomo 390
Cinamomo-bravo 895
Cinco-folhas 551
Cinnamomum 593
Cinnamomum vesiculosum 532
Cipó 34
Cipó-d'alho 737
Cistudinella sp. 655
Citharexylum montevidense 873
Citharexylum myrianthum 26, 867-873
Citharexylum myrianthum var. bahiense 873
Citharexylum pernambucense 873
Citharexylum solanaceum 873
Cladosporium sp 618
Claraíba 647
Claraíba-parda 647
Coatidiba 423
Coatindiba 423
Coatindiva 423
Coatinga 621, 631
Cobi 87, 729
Cobi-preto 729
Cobras 682
Cochonilha (s) 168, 211, 230, 236, 245, 419, 448, 539, 547, 734, 773, 797
Cochonilha-de-cera 230, 465
Coco-de-bugre 215
Coco-de-gentio 215
Coco-de-purga 215
Coco-feijão 199
Coelho-do-mato 584
Coendu villosus 803, 811
Coentrilho 671
Coentro 377
Coffea arabica 49, 706
Cojón 487
Coleobroca 125, 187, 392, 503
Coleóptera 890
Coleoptera: Bruchidae 115, 764
Coleoptera: Cerambycidae 125, 168, 230, 245, 392, 419, 484, 503, 589, 764
Coleoptera: Chrysomelidae 547, 655
Coleoptera: Curculionoideae 547
Coleoptera: Dasytidae 245
Coleoptera: Meloidae 475
Coleóptero 150, 187, 236, 532, 708
Coleóptero (s) cerambicídeo 279, 306, 341, 448, 682, 698, 858
Coleópteros 204, 523
Colhonilhas-pretas 175
Colletotrichum dematium f. truncata 892
Colletotrichum sp. 466
Colossoma mitrei 31, 612, 618
Colubrina cordifolia 841
Colubrina glandulosa var. glandulosa 841
Colubrina glandulosa var. reitzii 21, 26, 46, 835-842
Colubrina rufa 837
Colubrina rufa var. reitzii 837
Columbina minuta 250, 253
Colymbea angustifolia 801
Combaru 199
Comulá 783
Conduru-de-sangue 257
Congoín 457
Congolo-de-porco 631
Congonha 457
Congonha-grande 457
Congonheira 457
Congonhinha 457
Congrio 199
Coopaíba 397
Copaí 397
Copaíba 25, 395-404, 777, 779, 780
Copaiba trapezifolia 777
Copaiba-angelim 729
Copaíba-da-várzea 397
Copaíba-preta 397
Copaíba-vermelha 397
Copaibeira-de-minas 397
Copaibo 397
Copaifera 54
Copaifera grandiflora 397
Copaifera langsdorffii 25, 395-404, 779, 780
Copaifera nitida 397
Copaifera oblongifolia 780
Copaifera trapezifolia 25, 775-780
Copal-verdadeiro 167
Copaúba 397
Copaúva 397
Copindiba 423
Copinho 443
Copuva 777
Coqueiro-jerivá 686
Coração 407
Coração-de-boi 153
Coração-de-bugre 161, 903
Coração-de-negro 25, 405-411, 469, 903
Coração-negro 407, 903

Coraciba 161
Corallodendrum falcatum 415
Corda-de-viola 659
Cordia alliodora 50, 652, 655
Cordia alliodora var. tomentosa 647
Cordia frondosa 647
Cordia goeldiana 652, 655
Cordia hypoleuca 647
Cordia patagonula 479
Cordia trichotoma 21, 25, 46, 639, 645-655
Cordia trichotoma var. blanchetti 647
Cori 801
Corindiba 423
Corindiúba 423
Corintiano 465
Corneíba 161, 171
Corocaia 109
Coronda 845
Coronilha 845
Coronilla 845
Correieiro 671
Corrieiro 671
Cortiça 153
Cortiça-cagão 153
Cortição 153
Corticeira 53, 265, 270, 413-419, 861
Corticeira-da-serra 415
Corticeira-do-mato 415
Corticeiro 153
Corticeiro-de-mato 415
Corvidae 488
Corynelia brasiliensis 797
Corynespora cassiicola 698
Costilla de danto 660
Cotieira 215
Coumarouna alata 199
Couratari estrellensis 621, 636
Couratari legalis 631
Courbaril 601
Coviúna 583
Craibeira 547
Crataeva gorarema 737
Cravinho-branco 631
Cremanium cinnamomifolia 593
Crindeúba 423
Crindeúva 423
Crindiúba 423
Crindiúva 338, 421-429
Crosta-marrom 556
Croton asper 337
Croton celtidifolius 341
Croton floribundus 24, 335-341
Croton floribundus var. piauhyensis 341
Croton piptocalix 341
Croton urucurana 341
Cuchi 179
Culhões-de-bode 551
Cumaré 433
Cumaru 25, 53, 199, 204, 431-439
Cumaru-de-cheiro 433
Cumaru-do-ceará 433
Cumarurana 199, 469
Cumaru-verdadeiro 204, 439
Cumbaru 199, 433
Cumbaru-das-caatingas 433
Cupaúva 397
Cupay 397
Cupim 114, 124, 150, 219, 789
Cupins 125, 185, 203, 261, 289, 372, 404, 474, 570, 597, 616, 810, 848
Cupiúva 397
Curi 801
Curindiba 423
Curindiúva 423
Curiúva 801
Curtição 153
Curucaia 283
Curumi-caá 423
Curumim 423
Curupaí 93, 101, 109
Curupai 119
Curupaíba 93
Curupaú 119
Curupay-rá 109
Cutia (s) 216, 602, 605, 607, 803, 811, 892
Cutieira 215
Cutieiro 215
Cyanocorax caeruleus 488, 702, 803, 811
Cyanocorax chrysops 803, 811
Cyanocorax cristatellus 398
Cydia araucariae 812
Cydianerus bohemani 547
Cylindrocladium sp. 466, 812
Cylindrocladium spathulatum 466
Dalbergia brasiliensis 25, 573-579
Dalbergia frutescens 579
Dalbergia nigra 25, 380, 581-589
Dalbergia spruceana 589
Dalbergia variabilis 579
Damping off 115, 465
Dandá 215
Dasyprocta aguti 803, 811
Dasyprocta azarae 216, 602, 605, 607, 803, 892
Dedal 443
Dedal-amarelo 443
Dedal-cabacinha 443
Dedal-cravo 443
Dedal-do-campo 443
Dedaleira 443
Dedaleira-amarela 443
Dedaleiro 25, 441-448
Dedaleiro-amarelo 443
Dedal-róseo 443
Dermatobia hominis 682
Diatenopteryx grazielae 674
Diatenopteryx sorbifolia 25, 669-674
Dictyla monotropidia 655
Didymopanax morototoni 659
Didymopanax morototoni var. angustipetalum 659

Diplodia pinea 812
Diplodia sp. 708
Diploschema rotundicolle 341, 392
Diptera 302
Diptera: Cuterebridae 682
Diptera: Syrphidae 318, 760
Dípteros 458, 878
Dipteryx alata 24, 197-204
Dipteryx odorata 204, 439
Dirphia araucariae 812
Doenças foliares 466
Dyera constulata 271
Eburodacrys sexmaculata 125
Ectomicorrizas 664
Elasmopalpus lignosellus 812
Eloria moenia 475
Eloria sectra 475
Embaíba 451
Embaúba 451
Embaúba-branca 451
Embaúba-Prateada 25, 449-454
Embaúva-branca 451
Embaúva-prateada 451
Embaúva-preta 451
Embuia 527
Emburana 433
Emburena-brava 199
Endogonales 44
Endomicorrizas 372
Enneatypus nordenskjoeldii 685
Ensarova 701
Enterolobium contortisiliquum 26, 32, 45, 46, 48, 883-892
Enterolobium timboüva 885
Enterolobium timbouva 888, 892
Envireira-do-campo 59
Epicauta assimilis 475
Epicauta atomaria 475
Epicharis rustica flava 612
Erarobá 137
Eriribá-roxo 145
Erva 457
Erva-congonha 457
Erva-de-passarinho 484
Erva-d'ouro 275
Erva-Mate 32, 455-466, 643
Erva-mate-de-talo-branco 457
Erva-mate-de-talo-roxo 457
Erva-mate-peluda 457, 466
Erva-piriquita 457
Erva-verdadeira 457
Erveira 457
Erythrina crista-galli 419
Erythrina crista-galli var. inermis 415
Erythrina falcata 53, 413-419
Erythrina fusca 706
Escovinha 137
Esenbeckia leiocarpa 762
Esenbeckia mollis 773
Esenbeckia riedeliana 767
Espanador-do-céu 497
Espina corona 845
Espina de corona 845
Espinheira 677
Espinheira-de-cerca 677
Espinheira-de-maricá 677
Espinheiro 677
Espinheiro-branco 853
Espinheiro-bravo 853
Espinheiro-de-cerca 677
Espinheiro-de-maricá 677
Espinho 677
Espinho-branco 853
Espinho-de-cristo 845
Espinho-de-maricá 677
Espinho-roxo 677
Espinilho 845
Espora-de-galo 293
Esquilo-brasileiro 803
Estopa 621, 631
Estopeira 621
Estopeiro 621
Estribeiro 59
Estriveira 59
Eucaliptos 46, 49
Eucalyptus saligna 428
Eucalyptus sp. 706
Eucalyptus spp. 42
Eugenia multicostata 725
Eulophidae 667
Eupithecia 797, 812
Euterpe catingae 708
Euterpe edulis 269, 699-708
Euterpe equsquizae 701
Euterpe espiritosantensis 708
Euterpe globosa 701
Euterpe oleraceae 706, 707, 708
Euterpe precatoria 708
Fagus spp. 365
Faia 361
Faia-nacional 361
Faieira 361
Falha 345
Falsa pimienta 171
Falsa-aroeira 161
Falsa-fruta-do-conde 153
Falsa-tipa 77
Falso-dedaleiro 443
Falso-pau-brasil 725, 837
Falso-pimenteiro 161
Falso-triplaris 685
Farinha-seca 283, 671, 685, 729, 767
Farinha-seca-branca 767
Farinha-seca-miúda 671
Farinheira 601
Fava-de-cumaru 199
Fava-divina 497
Faveira 283, 497
Faveirinha-branca 729
Faveiro 114, 203, 438, 497, 845

Favinha 283
Fedegoso 729
Feijão 808
Feijão-bravo 415
Feijão-coco 199
Feijão-cru 77
Feijoeiro 463
Ficha 497
Ficheira 497
Ficheiro 497
Flor de maio 729
Flor-de-algodão 885
Foguetião 837
Folha-de-bolo 861
Folha-larga 647
Folhão 861
Fontenella brasiliensis 815
Formiga saúva 404
Formigas 32, 162, 175, 245, 328, 338, 594
Formigas-despolpadoras 32, 612
Formigas Ponerinae 32, 612
Formigas-cortadeiras 899
Francisco Alvarez 59
Frango-assado 109
Freijó 647
Freijó-da-amazônia 655
Frei-jorge 647
Freijós amazônicos 652
Frejó 647
Freysuila sp. 392
Friesella schrottkyi 162, 498
Fruta oleosa 487
Fruta-de-arara 215
Fruta-de-cutia 161, 215
Fruta-de-pau 191
Fruta-de-sabiá 161
Fruta-de-urubu 191
Fruteira-de-arara 215
Fruto-da-quaresma 153
Fruto-de-raposa 161
Fruto-de-sabiá 161, 171
Fulgurodes sartinaria 812
Fuligem 466
Fumagina 465
Fungo (s) 44, 115, 124, 150, 196, 203, 204, 210, 261, 270, 289, 306, 380, 429, 438, 466, 474, 618, 643, 666, 708, 723, 734, 764, 771, 797, 807, 892
Fungo apodrecedor da madeira 892
Fungo micorrízico arbuscular 586
Fungos antagônicos 183
Fungos apodrecedores 616
Fungos ectomicorrízicos 807
Fungos micorrízicos 462
Fungos micorrízicos arbusculares 194, 210, 227, 287, 304, 320, 331, 340, 409, 473, 500, 515, 522, 596, 615, 651, 680, 714, 796, 847, 907
Furnarius rufus 503
Fusarium sp. 466, 618, 667, 892
Fustio 853
Gabiruvu 497
Gabriúva 257
Gado 463, 827, 854
Gafanhoto-saltão 439
Gallesia gorarema 737
Gallesia integrifolia 26, 735-742
Gallesia scorododendron 737
Gallezia guararema 737
Gapuruvu 497
Garapa 469
Garapa-amarela 469
Garapa-branca 469
Garapeapunha 469
Garapeira 469
Garapeiro 469
Garapiapanha 469
Garapiapunha 469
Garapuva 497
Garapuvu 497
Garibu-preto 519
Garrapato 487
Garugandra amorphoides 845
Gemada 469
Gema-de-ovo 411, 469
Genipa americana 25, 31, 32, 609-618
Genipa americana var. caruto 611
Genipa caruto 618
Geometridae 290, 797
Geometrídeo 812
Gerascanthus trichotoma 647
Gereba 737
Gibão 179
Gibatão 179, 519
Gibbobruchus speculifer 716
Gigaspora 807
Gingeira-brava 903
Giúna 745
Gleditsia amorphoides 26, 843-849
Gleditsia amorphoides var. anacantha 849
Gliptodontes 605
Gloeophyllum trabeum 493
Glomus sp. 304, 427, 462, 807, 907
Glomus clarum 402
Glomus mosseae 586, 807
Glomus spp. 615
Glycine max 652
Glyptodon clavipes 605
Gmelina arborea 228, 271
Goarapovira 479
Gochnatia barrosii 280
Gochnatia cratensis 280
Gochnatia lucida 280
Gochnatia paniculata 280
Gochnatia polymorpha 24, 45, 273
Gochnatia polymorpha subsp. ceanothifolia 280
Gochnatia polymorpha subsp. polymorpha 280
Goldmania paraguensis 742
Gomose 97
Gonçaleiro 187
Gonçalo 519

Gonçalo-alves 77, 200, 519
Gorarema 737
Gorazema 737
Gordonia fruticosa 829-834
Gorindiva 423
Gorocaia 109
Gororema 737
Gororoba 129, 145
Gorucaia 109
Gotaí-amarelo 469
Gralha-amarela 803, 811
Gralha-azul 488, 702, 803, 811
Gralha-do-campo 398
Gralha-picaça 803, 811
Gramiamunha 469
Gramixinga 767
Grandiúva 423
Granjuva 423
Grápea 469
Grapeapunha 469
Grapeapunha-branca 469
Grápia 25, 46, 53, 467-476
Grapiá 469
Grapiapunha 469
Grapiapunha-branca 469
Graraíba 567
Graúna 583
Graviola-do-mato 153
Grevílea 46, 48, 49, 654, 706, 762, 787
Grevillea robusta 46, 48, 49, 654, 706, 762, 787
Grimpeirinho 802
Guaburuvu 497
Guaiabi 479
Guaiabi-branco 479
Guaiabira 479
Guaiacá 301
Guaiaibira 479
Guaibi 479
Guaicá 301
Guaica blanca 301
Guaiçara 109, 199
Guaicazeiro 301
Guaitaveiro 301
Guaitil 611
Guaiuíra 479
Guaiuvira 479
Guaiuvirá 689
Guaiuvira-branca 479
Guajayvi 479
Guajibira 479
Guajivira 479
Guajubira 479
Guajubira-branca 479
Guajuvira 25, 477-484, 685
Guajuvira-branca 479
Guajuvira-preta 479
Guamuxinga 767
Guanandi 25, 31, 32, 114, 267, 269, 485-494
Guanandi-amarelo 487
Guanandi-carvalho 487
Guanandi-cedro 487
Guanandi-da-praia 487
Guanandi-jaca 487
Guanandi-landim 487
Guanandi-lombriga 487
Guanandi-piolho 487
Guanandi-poca 487
Guanandirana 487
Guanandi-rosa 487
Guanandi-vermelho 487
Guanantim 487
Guanillo rojo 877
Guaperê 507
Guaperubu 497
Guaperuvu 497
Guapiruvu 497
Guapivuçu 497
Guaporuva 497
Guapububu 497
Guapurubu 497
Guapururru 497
Guapuruvu 25, 53, 495-503
Guapuruvu-da-amazônia 503
Guaraiúva 479
Guarajuva 479
Guarantã 762
Guaraoava 145
Guarapeapunha 469
Guaraperê 25, 505-510
Guarapiraca 119
Guarapovira 479
Guarapuvira 479
Guarapuvu 497
Guararema 737
Guararoava 145
Guararoba 145
Guaratã 593
Guarataia 767
Guarazema 737
Guareperê 507
Guaretá 469
Guariba 346, 904
Guariba-ruivo 866
Guaricica 511-516
Guarindiva 423
Guaritá 53, 179, 181, 517-523
Guarucáa 109
Guarucaia 109, 119, 283
Guataia 767
Guataio 767
Guatambu 767, 773
Guatambu blanco 767
Guatambu-amarelo 783
Guatambu-branco 767
Guatuvira 479
Guavirovo 497
Guaxica 361
Guaxima-do-campo 59
Guaximinga 767
Guaxumbo 837

Guayaibí 479
Guayubira 479
Guazu
Guepé 671
Guillandina echinata 719
Guiraró 77
Guitarrero 660
Gulanvin-carvalho 487
Gurindiba 423
Gurindiva 423
Gurocaia 109
Gyropsylla spegazziniana 465
Haemocharis semiserrata 831
Halictidae 162
Hamaticherus castaneus 429
Hamaticherus mexicanus 429
Hamaticherus plicatus 429
Handroanthus albus 543
Hedypathes betulinus 465, 643
Heilypus parvulus 532
Helietta mollis 773
Helietta multiflora 767
Hemiptera 302, 655
Heteroptera 655
Hevea brasiliensis 215
Himenópteros 458
Holocalyx balansae 24, 67-73, 671
Holocalyx glaziowii 69
Homoptera: Chernidae 392
Homoptera: Coccidae 230
Homoptera: Coccoidea 419
Homoptera: Lacifferidae 230
Horse cassia 369
Huito 611
Hyeronyma alchorneoides 841
Hylesia sp. 230, 465
Hymenaea confertifolia 601
Hymenaea courbaril 607
Hymenaea courbaril var. altissima 607
Hymenaea courbaril var. courbaril 607
Hymenaea courbaril var. longifolia 607
Hymenaea courbaril var. stilbocarpa 25, 599-607
Hymenaea courbaril var. subsessilis 607
Hymenaea courbaril var. villosa 607
Hymenaea stigonocarpa 200
Hymenaea stilbocarpa 601
Hymenoptera 302,
Hyperchiria incisa incisa 141
Hypsipyla grandella 48, 332, 334, 388, 390, 392, 419
Iacaiacá 385
Ibatingui 59
Ibirá 283
Ibiracema 737
Ibirá-obi 745
Ibirapitanga 719
Ibira-puitá 283
Ibirarema 737
Ibiraró 77
Ibiripitinga 719
Ibitinga 59
Içara 701
Icarapé 759
Igarapobu 497
Ilex domestica 457
Ilex mate 457
Ilex paraguariensis 32, 455-466, 643
Ilex paraguariensis var. sincorensis 466
Ilex paraguariensis var. vestita 466
Imbaúba-branca 451
Imbaubão 659
Imbauvarana 659
Imbirema 737
Imbiúva 601
Imbuia 25, 42, 306, 313, 323, 525-532
Imbuia-amarela 527
Imbuia-brasina 527
Imbuia-clara 527
Imbuia-escura 527
Imbuia-lisa 527
Imbuia-parda 527
Imbuia-preta 527
Imbuia-rajada 527
Imbuia-revessa 527
Imbuia-zebrina 527
Imburacema 737
Imburana 433
Imburana-brava 433
Imburana-cheirosa 433
Imburana-de-cheiro 433
Imirá-itá 745
Imirá-obi 745
Imirá-piranga 719
Imiraúna 583
Içara 701
Incienso 257
Indaguaçu 215
Indaí-açu 215
Indaiuçu 215
Ineira caspi 854
Ingá 535
Inga marginata 539
Inga sessilis 25, 31, 533-539
Inga spp. 50
Inga uruguensis 539
Inga virescens 539
Ingá-açu-amarelo 535
Ingá-arqueado 535
Ingá-de-macaco 535
Ingá-ferradura 25, 31, 533-539
Ingá-graúdo 535
Ingá-peludo 535
Ingá-veludo-grande 535
Ingazeiro 50, 535
Inglês 487
Inseto (s) 204, 210, 270, 323, 362, 365, 372, 419, 438, 465, 476, 514, 564, 655, 666, 702
Insetos desfolhadores 475, 643, 892
Insetos pequenos 70, 78, 94, 102, 138, 180, 200, 208, 216, 234, 242, 250, 276, 284, 302, 310, 318, 338, 378, 408, 424, 452, 458, 480, 488, 520, 564, 576, 584, 594, 622, 648, 678, 720, 730, 738, 746, 754, 768, 778, 794, 816, 832, 838, 846, 862, 870, 886, 914

Insetos perfuradores 667
Insetos predadores 328
Insetos serradores 168
Ipê 543, 559, 567
Ipê-amarelo 25, 31, 46, 541-548, 547
Ipê-amarelo-de-folha-branca 543
Ipê-bóia 551
Ipê-branco 265, 543, 551
Ipê-cabeludo 551
Ipê-cabroé 567
Ipê-cascudo 551
Ipê-caxeta 265
Ipê-combuca 551
Ipê-coração 407
Ipê-cumbuca 551
Ipê-da-praia 547
Ipê-da-serra 543
Ipê-da-várzea 548
Ipê-de-flor-roxa 559, 567
Ipê-de-minas 559
Ipê-de-tabaco 647
Ipê-do-cerrado 543
Ipê-dourado 543
Ipê-felpudo 25, 31, 549-556
Ipê-louro 647
Ipê-mamono 543
Ipê-mandioca 543
Ipê-ouro 543
Ipê-pardo 543
Ipê-piranga 567
Ipê-preto 547, 551, 559, 567
Ipê-Rosa 25, 31, 557-564, 567, 572
Ipê-rosa-de-folha-larga 559
Ipê-rosado 559
Ipê-róseo 559
Ipê-Roxo 25, 46, 410, 559, 564, 565-572
Ipê-roxo-anão 567
Ipê-roxo-da-casca-lisa 559
Ipê-roxo-de-bola 559
Ipê-roxo-do-grande 559
Ipê-tabaco 543, 551
Ipeúna 551, 559
Ipê-uva 567
Ipê-vacariano 543
Ipezeiro 543
Irapuá 224, 398, 498
Iriribá 129, 137, 145
Iriribá-rosa 145
Irucurana 861
Ishpingo 433
Itajubá 853
Itapicurus 179
Iuçara 701
Ivantingui 59
Ivatingui 59
Ivirarema 737
Iviraró 77
Ivitinga 59
Ivitingui 59
Jaçara 701
Jacarandá 25, 353, 377, 573-579, 583
Jacaranda copaia 357
Jacaranda intermedia 353
Jacaranda micrantha 24, 271, 351-357
Jacaranda mimosifolia 357
Jacaranda puberula 357
Jacarandá-atan 583
Jacarandá-bico-de-pato 377
Jacarandá-branco 353, 583
Jacarandá-cabiúna 377, 583
Jacarandá-capitão 443
Jacarandá-caroba 353
Jacarandá-caviúna 377, 583
Jacarandá-copaia 357
Jacarandá-coviúna 583
Jacarandá-da-Bahia 25, 380, 581-589
Jacarandá-da-caatinga 377
Jacarandá-de-flor-amarela 283
Jacarandá-de-mato-grosso 407
Jacarandá-do-miúdo 575
Jacarandá-do-pará 589
Jacarandá-ferro 377
Jacarandá-graúdo 575
Jacarandá-mimoso 357
Jacarandá-nacional 365
Jacarandá-negro 583
Jacarandá-pitanga 583
Jacarandá-preto 583
Jacarandá-rajado 583
Jacarandá-rosa 377, 575
Jacarandá-roxo 583
Jacarandá-tã 377
Jacarandá-una 583
Jacarandá-verdadeiro 377, 583
Jacarandá-violeta 377, 583
Jacarandazinho 583
Jacaré 759
Jacareaba 487
Jacareíba 487
Jacareúba 487, 869
Jacarezeiro 759
Jacariúba 487
Jacataúva 869
Jacatirão 593
Jacatirão-Açu 25, 591-597, 841
Jacatirão-de-casca-lisa 593
Jacatirão-de-copada 593
Jacatirão-guaçu 593
Jacatirão-miúdo 593
Jacu-guaçus 702
Jacus 349
Jacutinga 77
Jagua 611
Jaguatirão 593
Janapabeiro 611
Jandiparama 737
Jandiparanduba 737
Jangada 861
Jangada-branca 639
Jangada-brava 639

Jangada-brava-legítima 639
Jangada-de-areia 639
Jangada-mansa 639
Janipaba 611
Janipapeiro 611
Janipapo 611
Jaquetirão 593
Jaquitibá-rosa 621
Jararacas 682
Jararacuçu 682
Jataí 469, 498, 601, 760
Jataí-açu 601
Jataí-amarelo 469, 601
Jataíba 601, 853
Jataicica 601
Jataí-da-terra 162, 498
Jataí-ibá 601
Jataí-peba 601
Jataí-roxo 601
Jataí-vermelho 601
Jataúba 257, 853
Jatay'va 601
Jatobá 25, 599-607
Jatobá-amarelo 601
Jatobá-da-caatinga 601
Jatobá-da-mata 601
Jatobá-de-anta 601
Jatobá-de-porco 601
Jatobá-de-vaqueiro 601
Jatobá-do-cerrado 200
Jatobá-do-sertão 601
Jatobá-mirim 601
Jatobá-miúdo 601
Jatobá-roxo 601
Jatobazinho 601
Jejuíra 161
Jeneúna 369
Jenipá 611
Jenipaba 611
Jenipaca 611
Jenipapeiro 25, 31, 32, 609-618
Jenipapinho 611
Jenipapo 611
Jenipapo-branco 611
Jenipapo-bravo 611
Jenipapo-comum 611
Jenipapo-da-américa 611
Jenipapo-de-cavalo 611
Jenipapo-do-mato 611
Jenipapo-manso 611
Jenipava 611
Jequetibá 621
Jequitibá 621, 631
Jequitibá-amarelo 621
Jequitibá-Branco 25, 619-627, 631, 636
Jequitibá-cedro 631
Jequitibá-cipó 621
Jequitibá-de-agulheiro 631
Jequitibá-grande 631
Jequitibá-mestiço 621
Jequitibá-rei 621, 631
Jequitibá-Rosa 25, 621, 625, 627, 629-636
Jequitibá-vermelho 621, 631
Jereton 660
Jetaí 469
Jiçara 701
Jitaí 469, 601
Jitaí-amarelo 469
Joannesia heveoides 216, 220
Joannesia princeps 24, 42, 213-220, 271
João-de-barro 503
Jopo de mono 551
Jucá 745
Juçara 701
Jucuruju 837
Jucuruxuva 837
Juglans sp. 483
Juqui-de-cerca 677
Jurema 241
Jurema-preta 93
Jurutê 647
Juruvoca 831
Justa-conta 877
Justacontas 877
Jutaí 469
Jutaí-açu 601
Jutaí-de-envira 601
Jutaí-mirim 601
Jutaí-pororoca 601
Jutaúba 601
Ka' ati ka' 361
Ka'a oveti 59
Ka'a 457
Ka'a mbara 275
Kai kay'gua 621
Karajoro 660
Kari kara 109
Karova guasu 353
Kasavehout 660
Kuñore 415
Kupay 397
Kuri'y 801
Kurundi'y 423
Kurupa'y kuru 119
Kurupay'ra
Laetia procera 764
Lafoensia pacari 25, 441-448
Lafoensia pacari ssp. petiolata 443
Lagarta (s) 220, 655, 812, 819, 899
Lagarta desfolhadora 245, 475
Lagarta-da-araucária 812
Lagarta-da-erva-mate 465
Lagartas desfolhadoras 141, 909
Lagarto-teiú 702
Lamanonia speciosa 507
Lamanonia ternata 25, 505-510
Lambari(s) 31, 250, 253
Landi 487
Landi-carvalho 487
Landim 487

Landinho 487
Lanfim 487
Lantim 487
Lapachillo 407
Lapacho 407, 543, 567
Lapacho negro 567
Lapacho rosado 559
Lapacho-amarillo 543
Laplacea fruticosa 831
Laplacea semiserrata 831
Larva (s) 279, 365, 392, 419, 465, 589, 708, 764, 890, 909
Laurel 293, 647
Laurel amarillo 293
Laurel guaycá 301
Laurocerasus brasiliensis 903
Laurus odorifera 317
Lava-cabelo 815
Lava-pratos 861
Lecythis pisonis 114
Lei-nova 129, 137, 145
Leiteiro 253
Lentisco 161
Leonthopithecus rosalia rosalia 594
Lepidoptera 290, 302
Lepidoptera: Attacidae 812
Lepidoptera: Geometridae 812
Lepidoptera: Hemileucidae 230
Lepidoptera: Liparidae 475
Lepidoptera: Phycitidae 812
Lepidoptera: Saturniidae 141, 245
Lepidoptera: Stenomidae 392
Lepidoptera: Tortricidae 812
Lepidópteros 204
Leptasthenura setaria 802, 812
Leptolobium leiocarpum 469
Lerivá 145
Leucaena leucocephala 72, 82, 104, 113, 114, 288, 289, 305, 391, 392, 483, 674, 681, 688, 772, 890, 891
Leucena 391, 772, 890, 891
Lianas 125
Libocedrus decurrens 270
Licurana 841
Limãorana 853
Limãorana-amarelo 853
Limorana 853
Liquidâmbar 49
Liquidambar styraciflua 49
Lixeira 337, 423
Lophopolum timbouvae 892
Loro blanco 639
Louro 443, 647
Louro-abacate 301
Louro-amarelo 293, 443, 647
Louro-amargoso 293, 647
Louro-anhinha 647
Louro-batata 647
Louro-besuntão 293
Louro-Branco 25, 465, 637-643, 647
Louro-cabeludo 647
Louro-cheiroso 317
Louro-da-serra 443, 647
Louro-do-brejo 293
Louro-do-mato 647
Louro-do-sul 647
Louro-faia 361
Louro-fedorento 293
Louro-freijó 50
Louro-goiaba 293
Louro-ingá 433
Louro-mutamba 647
Louro-negro 647
Louro-Pardo 21, 25, 46, 639, 645-655
Louro-pimenta 301
Louro-preto 293, 647
Louro-sambaquim 659
Louro-sassafrás 317
Louro-se-colar 647
Louro-tapinhoã 317
Louro-verdadeiro 647
Louro-vermelho 301
Luehea divaricata 24, 45, 57-65, 686
Luehea paniculata 61, 65
Luitingui 59
Macaco muriqui 398
Macaco-bugio 341, 346, 475, 488, 539, 660, 667, 698, 841, 866, 870, 904, 908
Macaco-prego 398, 602, 803
Macacos 200, 318, 536, 607, 612, 622
Macacos-bugios 627
Macacos-pregos 196, 419, 612, 636
Macacos-sauá 612
Machaerium hatschbachii 381
Machaerium nyctitans 381
Machaerium scleroxylon 25, 375-381
Machoco 415
Maclura brasiliensis 858
Maclura excelsa 858
Maclura regia 858
Maclura tinctoria 721, 851-858
Madeira-nova 77, 283
Magnólia-branca 191
Magnólia-do-brejo 191
Magnólia-do-mato 191
Malacaxeta 265, 861
Malva 639
Malvão 639, 647
Mamangabas 498
Mamíferos 157, 172, 310, 346, 398, 528, 594, 612, 660, 702, 708, 870, 904
Mamíferos grandes 602, 605
Mamíferos pequenos 208, 778
Mamíferos terrestres 154, 370, 886
Mammuthus primigenius 605
Mamoneira 337
Mancha-da-folha 466
Manchas foliares 698
Manchas fúngicas 909
Mandaçaia 224, 760

Mandaguari 760
Mandengo 223
Mandinga 877
Mandioca 463, 659
Mandiocaí 659
Mandiocão 21, 22, 25, 43, 271, 503, 657-667
Mandiocão-da-mata 659
Mandiocão-vermelho 659
Mandioqueira 659
Mandioqueiro 659
Mandioqueiro-branco 659
Mandioqueiro-bravo 659
Mandioquinha 551
Manduirana-de-folha-mole 729
Manduri 224, 760
Mangaba-brava 443
Mangabé 660
Mangabeira-brava 443
Mangue 487
Mangue-seco 487
Manicillo 729
Manihot esculenta 463
Mão-de-vaca 711
Maracanã 753
Maracatinga 223
Marfim 551, 767
Maria 487
María 487
Maria-mole 249
Maria-mole-da-vermelha 831
Maria-mole-do-banhado 244
Maria-Preta 25, 345, 507, 647, 669-674, 895
Maricá 25, 675-682
Maricazeiro 677
Marimari 369
Marimari-grande 369
Mari-mari-pequeno 729
Marimari-preto 369
Marimarirana 369
Marimari-sarro 369
Mariposa (s) 230, 328, 386, 444, 760, 784, 870
Marizeiro 369
Marmalade box 611
Marmeleiro 341, 575, 685, 853, 903
Marmeleiro-bravo 27, 683-689, 903
Marmeleiro-do-mato 575, 685
Marmelero 685
Marmelo-bravo 903
Marmelo-do-mato 903
Marolo 153, 157
Marrequeira 415
Marreteiro 575
Marupá 659, 666
Marupaúba 659
Marupaúba-falso 659
Mástique 161, 171
Matataúba 659
Mataúba 659
Matayba elaeagnoides 244
Matchwood 660
Mate 457
Mborebi caa-guazu 361
Megatherium americanum 605
Melia azedarach 390
Melinis minutiflora 220, 556
Meliole sp. 466
Melipona 594, 660
Melipona compressipes manaosensis 370, 612
Melipona marginata 224, 760
Melipona melanoventer 878
Melipona quadrifasciata 224, 514, 760
Meliponiae 162
Meliponinae 130
Meloidogyne incognita 230
Meloidogyne javanica 230
Merobruchus bicoloripes 892
Merobruchus sp. 115
Mexerico 597
Mico-leão-dourado 594
Miconia cabussu 597
Miconia candolleana 593
Miconia cinerascens var. cinerascens 597
Miconia cinerascens var. robusta 597
Miconia cinnamomifolia 25, 276, 591-597, 841
Miconia sellowiana 597
Micorriza arbuscular 615
Micorrizas 43, 807
Micorrizas arbusculares 44, 139, 402, 437, 491, 705, 732
Micorrizas endófitas 807
Micorrizas vesicular-arbuscular 807
Micrapate brasiliensis 503
Miguel-pintado 244
Milho 463, 808
Mimosa bimucronata 25, 675-682
Mimosa bimucronata var. adenocarpa 682
Mimosa bimucronata var. bimucronata 682
Mimosa bracaatinga 223
Mimosa bracaatinga var. aspericarpa 233
Mimosa caesalpiniaefolia 437
Mimosa caesalpiniifolia 587
Mimosa colubrina 93
Mimosa contortisiliqua 885
Mimosa flocculosa 239-245
Mimosa incana 241
Mimosa incana var. robusta 241
Mimosa paraibana 682
Mimosa plumosa 245
Mimosa regnellii var. regnellii 245
Mimosa regnellii var. supersetosa 245
Mimosa scabrella 24, 42, 49, 139, 221-230, 237, 243, 796, 808, 897
Mimosa scabrella var. aspericarpa 24, 230, 231-237
Mimosa sepiaria 677
Mimosa sessilis 535
Minrajuba 469
Mirim-preguiça 162, 498
Mirindiba 443
Mirins 162, 224, 498, 760

Miroé 257
Miroró 711
Mituqueiro 415
Mochoco 415
Mochoqueiro 415
Mogno 82, 210, 392, 493, 625
Mogno-brasileiro 625
Molhe 171
Molho 171
Molippa sabina 290
Molle 171
Monjoleiro 93, 97, 101, 109, 283, 759
Monjolo 759
Mono-carvoeiro 124, 313, 334, 778, 779, 866
Moquinia mollissima 275
Moquinia polymorpha 275
Mora 853
Mora amarilla 854
Mora grande 854
Mora-de-espinho 853
Morado 377
Moral fino 854
Morango 885
Moratana 853
Morcegos 32, 70, 200, 444, 452, 454, 491, 494, 536, 602, 612, 660, 694, 702, 712, 854
Morcegos frugívoros 32, 488
Moreira 853
Moreira-branca 853
Morici 513
Mororó 711
Mororó-de-espinho 711
Morosyvo 443
Morototó 659
Morototó-da-mata 659
Morus tinctoria 853
Mosca-da-madeira 503
Moscadeira-do-brasil 207
Mosca-do-berne 682
Moscas 878
Motamba 423
Mountain trumpet 660
Mucambo 767
Muchoco 415
Mucutuba 659
Mucututu 659
Muirá-itá 745
Muirajuba 469, 476
Muirá-obi 745
Muirapiranga 719
Muirapixuma 745
Muirarema 737
Muiratauá-da-amazônia 475
Mulamba 484
Mulateira 469
Mulembá 484
Mulungu 415
Mulungu-coral 415
Munguba-grande 220
Muntigia calabura 787
Murici 513
Murici-vermelho 513
Muriqui 475, 733
Murucututu 659
Mururé 745
Musca domestica 166
Mussambê 621
Mutamba 59, 423, 647
Mutumunju 129
Mutuqueira 415
Mutuqueiro 415
Mycetaspis juventinae 419
Myracrodruon balansae 26, 523, 751-757
Myracrodruon urundeuva 24, 42, 53, 177-187, 203, 756
Myristica bicuhyba 207
Myristica oleifera 207
Myrocarpus fastigiatus 262
Myrocarpus frondosus 24, 27, 82, 255-262
Myrocarpus paraguariensis 257
Myroxylon sp. 262
Myrsine ferruginea 24, 276, 279, 343-349, 682
Myrsine umbellata 347, 349
Ñandipá 611
Ñandypa guasu 611
Nannotrigona testaceicomis 162
Nectandra angustifolia 296
Nectandra lanceolata 24, 291-297
Nectandra leucothyrsus 293
Nectandra pichurim 293
Nectandra puberula 297
Nematóide-das-galhas 230
Nhacarandá 575
Nhacatirão 593
Ninfas 733
Niopa macrocarpa 119
Nissolia robusta 137
Nogueira-americana 483
Oanandí 487
Ochroma lagopus 697
Ocotea catharinensis 27, 307-313, 532
Ocotea odorifera 24, 27, 306, 315-323
Ocotea porosa 25, 42, 306, 313, 323, 525-532
Ocotea pretiosa 317
Ocotea pretiosa var. pretiosa 317
Ocotea puberula 24, 43, 299-306, 682
Ocuje 487
Oeirana 861
Olandí 487
Olandi-carvalho 487
Olandim 487
Óleo 397, 777
Óleo-amarelo 145, 397, 777
Óleo-branco 77, 777
Óleo-cabureiba 257
Óleo-capaíba 397
Óleo-copaíba 397, 777
Óleo-de-caboreíba 257
Óleo-de-copaíba 397, 777
Óleo-de-jataí 601

Óleo-do-campo 275
Óleo-pardo 77, 257, 397
Óleo-preto 777
Óleo-rajado 777
Óleo-vermelho 397
Oligoryzomys utiaritensis 808
Oliveira-crespa 831
Olmeiro americano
Oncideres dejeani 65, 125, 150, 168, 175, 279, 290, 392, 484, 503, 698, 858, 892
Oncideres gutturator 115, 849
Oncideres impluviata 115, 230, 682
Oncideres saga 175, 279, 429, 503
Oncideres saga saga 65, 115, 168, 682, 716, 892
Oncideres sp. 484
Oncideres spp. 236, 245, 448, 532
Oncideres ulcerosa 65, 290
Oonandi 487
Orabutã 719
Orelha-de-burro 457
Orelha-de-macaco 885
Orelha-de-negro 885
Orelha-de-onça 885
Orelha-de-pau 764
Orelha-de-preto 885
Oreodaphne porosa 527
Organismos xilófagos 195, 203, 261, 278, 312, 322, 340, 380, 402, 438, 454, 501, 522, 531, 587, 635, 642, 653, 763, 771, 780, 787, 857, 866, 890, 908
Orindeúva 179, 423
Orindiba 423
Orindiúba 423
Orindiúva 179, 423
Oryzomys ratticeps 803
Ouriço (s) 803, 811
Ourindiba 423
Ozotocerus bezoarticus 73, 702, 827
Paca (s) 157, 602, 607, 741, 803, 892
Pacará 885, 886
Pacari 443
Pacari-do-mato 443
Pacari-verdadeiro 443
Pacay 283
Pacu (s) 31, 536, 612, 618
Pacuri 443
Paina 693
Paina-de-seda 693
Paineira 25, 31, 691-698
Paineira-branca 693, 698
Paineira-de-espinho 693
Paineira-de-seda 693
Paineira-fêmea 693
Paineira-rosa 693
Pajarobobo 823
Palissandre 583
Palmeira-jerivá 184, 803
Palmeiras 34
Palmeiro-doce 701
Palmiteira 701
Palmiteiro 269, 699-708
Palmiteiro-branco 708
Palmiteiro-doce 701
Palmiteiro-encapado 708
Palmiteiro-macho 708
Palmiteiro-vermelho 708
Palmito 701
Palmito-branco 701
Palmito-da-mata 701
Palmito-doce 701
Palmito-juçara 701
Palmito-vermelho 701, 708
Palo botelha 693
Palo de sable 660
Palo macho 861
Palo maría 487
Palo rosa 783
Palo trébol 433
Panax morototoni 659
Pandeiro 179
Paneguba 377
Papagaio-de-peito-roxo 803
Papagaios 186
Papelillo caspi 621
Paquió 601
Paracaatinga 223
Paracatinga 223
Parajuba 469
Parana pine 801
Parapará 357, 659
Paraparaí 353
Parapiptadenia blanchetii 116
Parapiptadenia excelsa 116
Parapiptadenia pterosperma 116
Parapiptadenia rigida 24, 46, 105, 107-116, 261, 764
Parapiptadenia zehntneri 116
Paratecoma peroba 475, 654
Paratrigona subnuda 162, 498
Paratudo 547
Paricá 109, 119, 497, 503
Paricá-grande 503
Parreirinha-do-mato 361
Passarinho 77
Passariúva 877
Pássaros 175, 192, 346, 424, 454, 660
Passuaré 877
Pata-de-boi 711
Pata-de-Vaca 25, 31, 709-716
Pata-de-vaca-branca 711
Pata-de-vaca-com-espinho 711
Patagonula americana 25, 477-484
Patagonula australis 479
Patagonula bahiensis 484
Pataqueira 497
Patuquiri 361
Pau-alecrim 69
Pau-amarelo 513, 853
Pau-amendoim 729
Pau-bálsamo 257

Pau-barbante 639
Pau-Brasil 26, 31, 717-725, 837, 841, 853
Pau-caboclo 783
Pau-cachimbo 729
Pau-cachorro 559, 647
Pau-caixão 621, 631, 689
Pau-caixeta 265, 659
Pau-candeia 275
Pau-carga 621, 631
Pau-carvalho 361
Pau-caxeta 265, 659
Pau-cebola 415
Pau-cetim 469, 767
Pau-chumbo 767
Pau-Cigarra 26, 727-734
Pau-concha 361
Pau-concha-roxo 361
Pau-crioulo 671
Pau-cumaru 199
Pau-d´arco-amarelo 265
Pau-d´arco-branco 265
Pau-d´arco-roxo 265
Pau-D'alho 26, 735-742
Pau-d'alho-verdadeiro 737
Pau-d'-arco 479, 551, 556, 559, 567
Pau-d'arco-amarelo 543, 547
Pau-d'arco-flor-de-algodão 547
Pau-d'arco-rosa 559, 567
Pau-d'arco-roxo 559, 567
Pau-de-amendoim 77
Pau-de-azeite 487
Pau-de-balsa 639
Pau-de-bálsamo 257
Pau-de-bicho 443
Pau-de-boaz 101
Pau-de-bolo 861
Pau-de-bugre 815
Pau-de-cachimbo 621
Pau-de-canga 59
Pau-de-canoa 497
Pau-de-carga 631
Pau-de-cerne 631
Pau-de-cigarra 729
Pau-de-concha 361
Pau-de-cores 853
Pau-de-dedal 443
Pau-de-erva 457
Pau-de-fava 77, 729
Pau-de-fogo 423, 853
Pau-de-gaiola 869
Pau-de-jangada 659
Pau-de-lança 685
Pau-de-mandioca 659
Pau-de-maria 487
Pau-de-mau-cheiro 737
Pau-de-óleo 257
Pau-de-óleo-verdadeiro 257
Pau-de-pernambuco 719
Pau-de-pito 729
Pau-de-pólvora 423
Pau-de-pomba 869
Pau-de-rego 69
Pau-de-sabão 815, 885
Pau-de-sangue 341
Pau-de-santa-maria 487
Pau-de-santana 293
Pau-de-santa-rita 831
Pau-de-santo 327
Pau-de-são-josé 659
Pau-de-tamanco 265, 861, 869
Pau-de-tambor 497
Pau-de-tanho 861
Pau-de-tucano 516, 869
Pau-de-vidro 513
Pau-de-vinho 513
Pau-de-vintém 497
Pau-de-viola 265, 869
Pau-d'óia 397
Pau-d'óleo 777
Pau-estopa 621
Pau-fava 729
Pau-fedorento 737, 877
Pau-Ferro 26, 46, 53, 377, 407, 519, 743-749, 753, 816
Pau-Ferro do-Sul 751-757
Pau-ferro-da-mata 745
Pau-ferro-do-cerrado 377
Pau-ferro-do-cerrão 377
Pau-ferro-do-norte 745
Pau-ferro-do-sul 26
Pau-ferro-verdadeiro 745
Pau-funcho 317
Pau-Jacaré 26, 45, 116, 757-764
Pau-jangada 639, 861
Pau-jantar 407
Pau-liso 767
Pau-mandioca 659
Pau-Marfim 21, 26, 46, 765-773
Pau-mulato 469
Pau-Óleo 26, 397, 775-780
Pau-óleo-de-copaíba 397
Pau-óleo-do-sertão 397
Pau-palheta 191
Pau-paraíba 265
Pau-pereira 48
Pau-pernambuco 719
Pau-pólvora 423
Pau-pólvora-da-invernada 423
Pau-pombo 191, 659, 877
Pau-preto 583
Pau-rainha 145
Pau-rosa 377
Pau-rosado 719
Pau-sabão 885
Pau-sândalo 487
Pau-sangue 377
Pau-santo 327
Pau-vermelho 283, 719
Pau-vintém 497
Pau-viola 265, 861, 869

Pau-violeta 377
Pava 660
Pé-de-galinha 659
Pé-de-pinto 443
Peixe (s) 167, 250, 253, 424, 612, 892
Pelada 265
Peltophorum africanum 290
Peltophorum dubium 21, 24, 45, 46, 281-290, 706
Peltophorum vogelianum 283
Penanguba 377
Penelope obscura 702
Penelope pileata 349
Penicillium sp. 618, 734
Pequiá-branco 767
Pequiá-mamão 767
Pequiá-mamona 767
Pequi-amarelo 443
Pequiá-marfim 767
Perdiz 808
Pereiro 783
Pereiro-malva 647
Pereiro-preto 767
Periquiteira 171, 423
Periquito-maitaca 70, 73
Periquitos 186, 419, 698
Pernambuco wood 719
Peroba 783
Peroba-açu 783
Peroba-amarela 783
Peroba-amargosa 783
Peroba-branca 783
Peroba-comum 783
Peroba-d´água 265, 831
Peroba-de-são-paulo 783
Peroba-do-campo 475, 654
Peroba-do-rio 783
Peroba-mirim 783
Peroba-miúda 783
Peroba-osso 783
Peroba-paulista 783
Peroba-poca 789
Peroba-rajada 783
Peroba-Rosa 26, 48, 378, 739, 781-789
Peroba-sobro 745
Peroba-verdadeira 783
Perobeira 783
Perobinha 783
Perova 783
Pêssego-bravo 903
Pêssego-do-mato 903
Pessegueiro 903
Pessegueiro-brabo 903
Pessegueiro-bravo 903
Pessegueiro-d'água 903
Pessegueiro-de-capoeira 423
Pessegueiro-do-mato 903
Peterevy 647
Peteribí 647
Petimuju 129
Peúva 567
Phaseolus vulgaris 463
Phenakosperma guyanensis 34
Philodendron esculentum 125
Phoebe porosa 527, 532
Phoma sp. 618
Phomopsis sp. 187, 618, 892
Phoradendron linearifolium 484
Phyllostomidae 444
Picana negra 647
Picea sp. 723
Pilão-de-bugio 621
Pimenta-da-bolívia 175
Pimenta-do-reino 166, 167
Pimenta-longa 322
Pimenta-preta 175
Pimenta-rosa 167
Pimenteira 869
Pimenteira-do-peru 161, 171
Pimiento boliviano 171
Pimiento de california
Pindaiborana 327
Pindaíva 487
Pinha-da-mata 191
Pinha-do-brejo 191
Pinha-do-mato 153
Pinhão 801
Pinheirinho 793
Pinheirinho-alemão 793
Pinheirinho-brabo 793
Pinheirinho-bravo 793
Pinheiro 191, 801
Pinheiro-araucária 801
Pinheiro-brabo 793
Pinheiro-branco 801
Pinheiro-brasileiro 801
Pinheiro-Bravo 26, 244, 279, 682, 791-798
Pinheiro-bravo-de-campos-do-jordão 793
Pinheiro-caiová 801
Pinheiro-cajuva 801
Pinheiro-chorão 801
Pinheiro-das-missões 801
Pinheiro-de-ponta-branca 801
Pinheiro-do-brejo 191
Pinheiro-do-mato 793
Pinheiro-do-Paraná 22, 26, 42, 43, 47, 49, 53, 173, 392, 459, 463, 741, 796, 799-812
Pinheiro-elegante 801
Pinheiro-macaco 801
Pinheiro-macho-fêmea 801
Pinheiro-nacional-bravo 793
Pinheiro-preto 801
Pinheiro-rajado 801
Pinheiro-são-josé 801
Pinho 497, 659, 801
Pinho-brabo
Pinho-branco 497
Pinho-brasileiro 801
Pinho-bravo 793
Pinho-cuiabano 503

Pinho-de-campo 831
Pinho-do-brejo 191
Pinho-do-campo 831
Pinho-do-paraná 801
Pink shower 369
Pinnaspis aspidistrae 419
Pino 497
Pino parana 801
Pinta-preta 466
Pinus 321
Pinus caribaea var. caribaea 184
Pinus caribaea var. hondurensis 228, 706
Pinus dioica 801
Pinus elliottii 305, 796
Pinus elliottii var. elliottii 606
Pinus pinaster 706
Pinus sp. 49, 203, 333, 391, 447, 490, 531, 553, 563, 605, 626, 654, 797, 865, 891
Pinus spp. 42, 269
Pinus taeda 770
Pinus temperados 463
Pionus sp. 70, 73
Piper hispidinervium 322
Piper nigrum 166
Piptadenia colubrina 93
Piptadenia communis 759
Piptadenia falcata 101
Piptadenia gonoacantha 26, 45, 116, 757-764
Piptadenia gonoacantha var. gonoacantha 764
Piptadenia gonoacantha var. inermis 764
Piptadenia macrocarpa 103, 119
Piptadenia paniculata 24, 85-90
Piptadenia paniculata var. aculeta 87, 90
Piptadenia paniculata var. paniculata 87, 90
Piptadenia rigida 109
Piptadenia rigida var. grandis 109
Piptadenia vulgaris 759
Piptocarpha angustifolia 26, 911-916
Piptocarpha axillaris 916
Piptocarpha tomentosa 916
Piquibuçu 207
Piquitera 423
Pirosca 497
Pirubaúva 815
Pisolithus tinctorius 807
Pistacia lentiscus 161, 171
Pitimuju 129
Pito-de-bugio 621
Pito-de-macaco 621
Pityrocarpa paniculata 87
Piúna 559, 729
Piúna-roxa 559
Piúva 559, 567
Piúva-preta 559
Pixirica 597, 659
Platanillo 660
Plathymenia foliolosa 475
Platycianus regnellii 48
Platypodidae 773
Platyrrhinus lineatus 488, 702
Plebeia droryana 760
Plebeia remota 162, 498, 760
Plebeia saiqui 760
Plebeia spp. 224
Podocarpus angustifolius 793
Podocarpus brasiliensis 798
Podocarpus lambertii 26, 244, 279, 682, 791-798
Podocarpus lambertii var. transiens 798
Podocarpus rospigliosii 798
Podocarpus sellowii 798, 803
Podoi 397
Podridão 306, 688, 812
Podridão-basal 220
Podridão-branca 493
Podridão-das-estacas 466
Podridão-marrom 493
Podridão-negra 812
Poecilanthe effusa 411
Poecilanthe falcata 411
Poecilanthe grandiflora 411
Poecilanthe parviflora 25, 405-411
Poecilanthe subcordata 411
Poecilanthe ulei 411
Poivre rose 167
Polveiro 423
Pombas 873
Pombeira 869
Pombeiro 869
Ponerinae 328
Populus nigra var. italica 827
Populus spp. 219
Porco 811
Porcos-do-mato 702
Pororoca 283, 345
Pororoca-branca 345
Pororoca-da-branca 345
Pororoca-da-miúda 345
Porveiro 423
Potomuju 129
Potumuju 145
Potumuju-roxo 145
Preguiça-gigante 605
Protium cubense 167
Prunus brasiliensis 26, 43, 46, 901-909
Prunus chamissoana 909
Prunus integrifolia 909
Prunus myrtifolia 909
Prunus sellowii 909
Prunus sphaerocarpa 903, 905, 909
Prunus subcoriacea 909
Psalidonota contemta 655
Pseudococus sp. 618
Psygmatocerus wagleri 419, 589
Pterocarpus niger 583
Pterodon pubescens 114, 200, 203, 438
Pterodoras granulosus 78, 424
Pterogyne nitens 24, 75-83, 289
Pulgão 392
Pulgões 187
Purga-de-cavalo 215

Purga-de-gentio 215
Purga-de-paulista 215
Purga-dos-paulistas 215
Purgante-de-cavalo 215
Purumuiú 129
Putumuju 129, 137, 145
Putumuju-amarelo 129
Putumuju-castanho 129
Putumuju-gigante 137
Putumuju-mirim 129
Putumuju-piloso 145
Putuquiri 361
Pycnoporus sanguineus 493
Pyrallidae 655
Pyrrhura sp. 803
Pyrrhura spp. 419
Quaresma 153
Quaresma-branca 593
Quaresmeira 593
Quaresminha 593
Quaruba-da-amazônia 516
Quebra-facão 601
Quebra-foice 745
Quebra-machado 519
Quebra-serra 283
Queima-preta 708
Queixada 811
Quem-quens 338
Quepé 671
Quercus ilex 457
Quercus rubra 365
Quercus sp. 483
Quercus spp. 365, 438
Quilaia 815
Quillai
Quillaja brasiliensis 26, 813-819
Quillaja lanceolata 819
Quillaja saponaria 815, 819
Quillay 815, 819
Quindiúva 423
Quiriripiranga 745
Rama negra 903
Rameira-brava 659
Ramphastos dicolorus 702
Ramphastos toco 398, 803, 870
Ramphastos vitellinus 702
Rapanea ferruginea 345
Ratinho-do-mato 808
Ratos-do-mato 803
Répteis 157, 702
Requia blanca 327
Rhamnidium elaeocarpum 841
Rhamnus micrantha 423
Rhaphiorhynchus pictus 503
Rhizobium 44, 72, 80, 89, 96, 103, 113, 123, 132, 139, 148, 202, 226, 235, 243, 260, 287, 372, 379, 402, 409, 418, 427, 437, 473, 500, 538, 577, 586, 604, 680, 714, 722, 732, 748, 762, 779, 847, 880, 889, 897
Rhizoctonia 466
Rhizopogon nigrescens 807
Rhynchotus rufescens rufescens 808
Rhyncochorus sp. 708
Ricinus communis 337
Ripa 701
Ripeira 701
Riteira 831
Roble criollo 433
Roedores 146, 318, 328, 612, 708, 803
Roedores silvestris 216
Rolinha(s) 250, 253
Roseliniose 812
Rosellinia bunodes 812
Roupala brasiliensis 24, 359-365
Roupala cataractarum 365
Roupala heterophylla 361
Roupala meisneri 361
Roupala velutina 361
Roxinho 129, 257
Runa 853
Ruprechtia apetala subsp. bahiensis 689
Ruprechtia laugorana 689
Ruprechtia laxiflora 27, 683-689
Ruprechtia parviflora 689
Ruprechtia polystachya 685
Ruprechtia salicifolia 689
Ruprechtia triflora 689
Ruprechtia viraru 685
Sabão-de-soldado 815
Sabiá (s) 349, 437, 458, 587, 702
Sabiá-da-mata 837
Sabiaeiro 903
Sabiá-laranjeira 398, 904, 908
Sabiás 854
Sabiúna 377
Saboeiro 815
Saboneteira 26, 813-819
Sacapuchava 249
Saco-de-carneiro 551
Sacopeba 507
Sacopema 507
Saduva 903
Saguaraji 837
Saguaraji-amarelo 837
Saguaraji-vermelho 837
Saguari 837
Saguariji 837
Sagüi-da-serra 105
Saguraji 837
Salgueiro 507, 823, 873
Salgueiro-babilônico 175
Salgueiro-brabo 249
Salgueiro-chorão 823
Salgueiro-do-mato 507
Salgueiro-do-rio 823
Salix alba 827
Salix babylonica 175, 826, 827
Salix chilensis 823
Salix fragilis 827
Salix humboldtiana var. fastigiata 827

Salix martiana 827
Salix x rubens 827
Salseiro 26, 31, 821-827
Salso 823
Salso-chorão 823
Salso-comum 823
Salso-salseiro 823
Salso-vermelho 823
Salta-cavalo 59
Salyx humboldtiana 26, 31, 821
Samambaia 861
Sambacuim 659
Sambaquim 659
Samu' u 693
Sanandu 415
Sananduba 415
Sananduí 415
Sananduva 415
Sangra-d'água 337
Sangria 861
Sangue de bicuíba 211
Sangue-de-dragão 337, 341
Sangue-de-drago 337, 861
Santa maría 487
Santa-fé 77
Santa-Rita 829-834
Sapán 423
Sapão 719
Sapatinho-de-judeu 415
Sapato-de-judeu 415
Sapicuxava 249
Sapucaia 114
Sapucaia-de-apito 631
Sapucaia-de-assovio 631
Sapuva 671
Sapuva-branca 579
Sapuvão 671
Sarã 823, 861
Saraguají 837
Sarandi 823
Sassafrás 317
Sassafras albidum 322
Sassafrás-amarelo 317
Sassafrás-brasileiro 317
Sassafrás-do-brasil 317
Sassafrás-do-paraná 317
Sassafrás-funcho 317
Sassafrasinho 317
Sassafrás-preto 317
Sassafrás-rajado 317
Saturnidae 290
Sauce 823
Sauce amargo 823
Sauce blanco 823
Sauce criollo 823
Saúvas 338, 594
Scaptotrigona bipunctata 760
Scaptotrigona depilis 760
Scaptotrigona nigrohirta 878
Scaptotrigona postica 760
Schefflera morototoni 21, 22, 25, 43, 271, 657-667
Schinopsis brasiliensis 187
Schinus areira 171
Schinus aroeira 161
Schinus betuminosus 171
Schinus dependens 175
Schinus molle 169-175
Schinus molle var. areira 171
Schinus terebinthifolis 24, 32, 159-168
Schinus terebinthifolius var. acutifolia 161
Schinus terebinthifolius var. pohlianus 161
Schinus terebinthifolius var. rhoifolia 161
Schizolobium amazonicum 503
Schizolobium excelsum 497
Schizolobium parahybae 25, 53, 495-503
Schizolobium parahybum 497
Schwarz-herz 479
Sciadophyllum paniculatum 659
Sciurus aestuans 702, 803, 811
Sciurus sp. 612
Sclerocystis sp.
Sclerolobium macrophyllum 877
Sclerolobium paniculatum 26, 874-882
Sclerolobium paniculatum var. paniculatum 882
Sclerolobium paniculatum var. peruvianum 882
Sclerolobium paniculatum var. rubiginosum 882
Sclerolobium paniculatum var. subvelutinum 882
Sclerotium rolfsii 220
Scolytidae 65, 306, 393, 532, 708, 764, 773, 909
Scutellospora 462, 807
Sebastiania brasiliensis 253
Sebastiania commersoniana 24, 31, 247-253
Sebastiania klotzschiana 249
Seca dos ponteiros 419
Seca-das-raízes 812
Seibo 415
Senna multijuga 26, 727-734
Senna multijuga subsp. lindleyana var. lindleyana 734
Senna multijuga subsp. multijuga var. multijuga 734
Senna multijuga subsp. multijuga var. verrucosa 734
Serelepe (s) 612, 702, 811
Seringueira 215
Seriúva 423
Serrador 125, 236, 245, 306, 392, 484, 682, 698, 858
Serrador cerambicídeo 532, 716, 849
Serrador-dos-galhos 230
Serradores 65, 279, 448, 465, 503
Serradores cerambicídeos 115, 175, 290, 892
Serra-serra 392
Serreiro 759
Sete-cascas 861
Sibipiruna 725
Sibrasil 837
Sicômoro europeu 723
Sida densiflora 639

Silva 677
Simarouba amara 666
Sinandu 415
Sinhanduva 415
Sirfídeos 318, 760
Sobraji 837
Sobraju 837
Sobrasi 837
Sobrasil 21, 26, 46, 283, 725, 835-842
Sobrasil-amarelo 837, 841
Sobrasil-vermelho 837
Sobreji 837
Sobro 783
Socorujava 837
Socorujuva 837
Socrujuva 837
Socurujuva 837
Soita 59
Soita-cavalo 59
Soja 652
Soque-soque 837
Sororoca 34
Sphingidae 444, 870
Sponia micrantha 423
Stiphra robusta 439
Strychnodaphne puberula 301
Suca 377
Sucará 26, 843-849
Sucupira 77
Sucupira-branca 77, 199
Sucupiras 200
Sucurujava 837
Sucurujuba 837
Sucurujuba-vermelho 837
Sucurujuva 837
Suinã 415
Suinã-da-mata 415
Suinã-da-serra 415
Suinã-do-brejo 415
Suinã-mulambo 415
Suiquillo 671
Sui'yva 415
Sumaúma 697
Supiarana-igapó 861
Surnaji 837
Surrumbo 423
Suruaji 837
Swietenia macrophylla 82, 210, 392, 625
Swietenia spp. 493
Syagrus romanzoffianum 184, 686, 803
Sylvilagus brasiliensis 584
Symplocos uniflora 244
Syrphidae spp. 878
Syzygium cumini 390
Syzygium jambolanum 390
Tabaco-de-cachorro 443
Tabebuia 265
Tabebuia alba 25, 31, 46, 541-548
Tabebuia arianeae 547
Tabebuia aurea 547
Tabebuia avellanedae 559
Tabebuia avellanedae var. paulensis 567
Tabebuia botelhensis 547
Tabebuia caraiba 547
Tabebuia cassinoides 53, 263-271
Tabebuia catarinensis 547
Tabebuia chrysotricha 547
Tabebuia heptaphylla 25, 46, 410, 564, 565-572
Tabebuia impetiginosa 25, 31, 557-564
Tabebuia ipe 567
Tabebuia magnolioides 265
Tabebuia nodosa 547
Tabebuia obtusifolia 271
Tabebuia ochraceae 547
Tabebuia pulcherrima 547
Tabebuia riodocensis 547
Tabebuia serratifolia 548
Tabebuia uliginosa 265, 543, 559, 567
Tabebuia umbellata 548
Tabebuia vellosoi 548
Tabebuia-do-brejo 265
Tabeuia 265
Tabibuia 265
Tacajé 361
Tachardiella sp. 230
Tachi-do-campo 877
Tachi-preto 689
Tagibebuia 265
Tagibibuia 265
Tagibubuia 265
Taiavevuia 265
Taiavovuia 265
Taipoca 543
Taiúba 853
Taiúva 721, 851-858
Taiúva-vermelha 853
Taiuveira 853
Tajaíba 853
Tajaúba 853
Tajiba 853
Tajuba 853
Tajuba-de-espinho 853
Tajuva 423, 853
Tajuvão 853
Tajy 559
Talauma dubia 191
Talauma fragrantissima 191
Talauma ovata 21, 24, 46, 189-196
Taleira 423
Tamancão 265
Tamanqueira 265, 861
Tamanqueiro 265, 423, 861
Tamboi 885
Tambor 885
Tambori 885
Tamboril 283, 885
Tamboril-branco 283
Tamboril-bravo 283
Tamboril-do-campo 885
Tamboril-pardo 885

Tamborim 885
Tamburé 885
Tamburi 283
Tamburil 885
Tamburiúva 885
Tambuvé 885
Tambuvi 885
Tanaeiro 861
Taneiro 861
Tanheiro 861
Tapiá 26, 419, 859-866
Tapi'a guasu'y 861
Tapiá-açu 861
Tapiá-da-restinga 861
Tapiaeiro 861
Tapiá-guaçu 861
Tapiá-guaçu-branco 861
Tapiá-mirim 861
Tapiá-vermelho 861
Tapiazeiro 861
Tapirus terrestris 73, 157, 594, 605, 607, 702
Tapixingui 337
Taquara 49, 808
Tarara amarilla 129
Tarumã 869, 873
Tarumá guasú 869
Tarumã-branco 26, 867-873
Tarumã-de-espinho 873
Tataíba 853
Tataiúva 853
Tatajiba 853
Tatajuba 854, 858
Tatajuba-de-espinho 853
Tatajuva 853
Tatajyva 854
Tatané 854
Tatarema 854
Tatus 733
Tatu-tartaruga 605
Tauari 627
Taúva 854
Taxi 877
Taxi-Branco 26, 874-882
Taxi-branco-da-terra-firme 877
Taxi-branco-do-flanco 877
Taxi-pitomba 877
Taxirana 877
Taxirana-do-cerrado 877
Taxizeiro 877
Taxizeiro-branco 877
Tayassu pecari 702, 811
Tayassu tajacu 811
Teca 788, 857
Tecoma alba 543
Tecoma heptaphylla 567
Tecoma impetiginosa 559, 572
Tecoma ipe 567
Tectona grandis 788, 857
Tejeveque 145
Temnopsis megacephala 764
Tento-de-carolina 725
Terebinto 171
Tetragonisca angustula 162, 498, 612, 760
Thea sinensis 288
Thelosia camina 465
Theobroma cacao 49, 140, 706
Thespesia brasiliensis 59
Thouinia ornifolia 671
Thysanoptera 302
Tibura 815
Timbaíba 885
Timbaúba 885
Timbaúra 885
Timbaúva 26, 32, 45, 46, 48, 815, 883-892
Timbaúva-branca 885
Timbaúvão 815
Timbaúva-preta 885
Timbé 895
Timbó 26, 885, 886, 893-899
Timbó blanco 895
Timbó colorado 886
Timbó raposa 895
Timbóiba 885
Timborana 885
Timbori 885
Timboril 885
Timbóuba 885
Timbouva 885
Timbózinho 895
Timbuíba 885
Timburi 885
Timburil 885
Timbuva 815, 885
Tingidae 655
Tipa colorada 77
Tipiri 145
Tirannidae 328
Tira-teima 861
Tiriba 803
Tirivas 419
Tityra cayana 328
Toco 886
Tombamento (s) 125, 466, 643
Torresea acreana 439
Torresea cearensis 433
Torula sp. 618
Torumã 869
Trametes versicolor 493
Trema 423
Trema micrantha 184, 338, 421-429
Trema mollis 429
Três-folhas 507
Trichoderma harzianum 183
Trichoderma viride 183
Trichomycteridae 617
Triclariopsis paradoxa 708
Trigona 594, 660
Trigona pallens 878
Trigona spinipes 224, 398, 444, 498, 560
Trigona truculenta 612
Troezon champion 589
Trompillo macho 327
Tubiba 760
Tubuna 760
Tucajê 361
Tucaneira 869
Tucaneiro 869
Tucano (s) 494, 803, 873
Tucano-de-bico-preto 702
Tucano-de-bico-verde 702
Tucanuçu 398
Tumi 433

Tungue 220
Tupinambus spp. 702
Turdus albicollis 349
Turdus rufiventris 398
Turdus sp. 904, 908
Turdus spp. 854
Uá-iandi 487
Ubaeté 737
Ubatan 179
Ubatani 179
Ubatinga 59, 507
Ubirarema 737
Ubirarema-pau-d'alho 737
Ucsha cuiro 877
Ucuúba 211
Ucuuba-branca 207
Ucuuba-preta 207
Ucuuba-vermelha 207
Ulmus americanus 625
Umbaúba-branca 451
Umbuia 527
Umburana 433
Umburana-de-cheiro 433
Umburana-lisa 433
Umburana-macho 433
Umburana-vermelha 433
Unha-d'anta 711
Unha-de-boi 711
Unha-de-gato 87, 677
Unha-de-vaca 711
Unha-de-vaca-de-espinho 711
Uraúna 583
Urindeúva 179
Urindiúba 179, 423
Uriunduba 179
Urucuba 207
Urucuíba 207
Urucurana 337
Urundai 753
Urunday 179, 753
Urunde´y mi 179
Urundel 179
Urundeúva 179
Urunde'y pichai 753
Uvaguaçu 191
Vaguaçu 191
Vampyrops lineatus 444
Vandellia sp. 617
Vanillosmopsis erythropappa 280
Vanjarana-vermelha 327
Varova 903
Varoveira 26, 43, 46, 901-909
Vassoura 241, 593
Vassoura-branca 913
Vassoura-mansa 593
Vassourão 593, 639, 913
Vassourão-Branco 26, 911-916
Vassourão-de-cavalo 913
Vassourão-do-graúdo 916
Vassourão-preto 916
Vassourinha 593
Vatinga 59
Veado-campeiro 73, 702
Veados 494, 827
Velame 337, 551, 877
Velame-do-mato 551
Velaminho-do-mato 551
Veludinho 551
Veludo 877
Verga-de-anta 551
Vermelheira 415
Vespas 878
Vicuíva 207
Vilão 77
Vime 827
Vinhático-da-mata 475
Vinheiro 513
Violeta 377
Violeta-do-sertão 377
Viraró 77, 685
Viraró crespo 685
Viraru 685, 903
Vireo olivaceus 328
Vireonidae 328
Virola 207
Virola araujovii 207
Virola bicuhyba 27, 205-211
Virola gardneri 211
Virola officinalis 208, 211
Virola oleifera 207
Virola surinamensis 211
Visgueiro 659
Vochy 513
Vochy guianensis 513
Vochysia bifalcata 511-516
Vochysia divergens 516
Vochysia laurifolia 513
Vochysia magnifica 516
Vochysia maxima 516
Vochysia tucanorum 516
Wikstroemia fruticosa 831
Ximbiuva 885
Ximbó 885
Ximbuva 885
Xucerujuro 837
Xylopia cacanes 153
Yagrumo macho 660
Yaruma de savana 660
Yarumero 660
Ybira puitá 283
Yerba-mate 457
Ygary 385
Yuqueri 677
Yuruma 345
Yva'ro 903
Yvope 845
Yvyra neti 767
Yvyra paje 257
Yvyra pepe 69
Yvyra pere 469
Yvyra pi'u 671, 685
Yvyra puku 823
Yvyra pyta 283
Yvyra ro'mi 783
Yvyra'ro 77
Zancudo caspi 861
Zapatón 660
Zea mays 463
Zeyhera tuberculata 551
Zeyheria digitalis 556
Zeyheria montana 556
Zeyheria tuberculosa 25, 31, 549-556

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, fitas de vídeo, DVDs e
CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
vendas@sct.embrapa.br

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.

Embrapa

Florestas

Este livro apresenta cem espécies arbóreas nativas do Brasil, com ocorrência em diversos biomas. Cada espécie é apresentada sob a forma de capítulo, onde são enfocados os seguintes tópicos: Taxonomia e Nomenclatura; Descrição Botânica; Biologia Reprodutiva e Fenologia; Ocorrência Natural; Aspectos Ecológicos; Clima; Solos; Sementes; Produção de Mudas; Características Silviculturais; Crescimento e Produção; Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos; Características da Madeira; Produtos e Utilização; Pragas e Doenças; e Espécies Afins.

O item Produtos e Utilizações abrange alguns aspectos econômicos, destacando-se alimentação animal e humana, potencial madeireiro, paisagístico, artesanal, medicinal, melífero e reflorestamento para recuperação ambiental, entre outros.

Cada capítulo deste livro é ilustrado com fotos e com mapa de ocorrência natural. Esta obra engloba cerca de 2.100 referências bibliográficas.

O estudo de cada uma das cem espécies apresentadas neste livro abre perspectiva para se conhecer melhor as espécies arbóreas brasileiras, popularizando-as em programas de reflorestamento, com finalidade ambiental e econômica.

Ministério da
Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

ISBN 85-7383-167-7
9 788573 831672
CGPE 3810