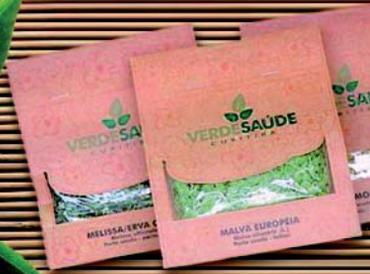




**Boas Práticas Agrícolas (BPAs)**

**PLANTAS  
MEDICINAIS,  
AROMÁTICAS E  
CONDIMENTARES**

*Cirino Corrêa Junior  
Marianne Christina Scheffer*





PROGRAMA  
DE GESTÃO  
DO SOLO E ÁGUA  
EM MICROBACIAS

PARANÁ  
GOVERNO DO ESTADO

**EMATER**

INSTITUTO PARANAENSE DE  
ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL



**PARANÁ**

GOVERNO DO ESTADO

Secretaria da Agricultura  
e Abastecimento

# Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares

Cirino Corrêa Junior <sup>1</sup>

Marianne Christina Scheffer <sup>2</sup>

Curitiba-PR

**EMATER**

2013

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Instituto Emater, Unidade Estadual, Curitiba-PR

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora, Secretária da Associação Paranaense de Plantas Medicinais-ASPPM, Curitiba-PR

## GOVERNO DO PARANÁ

Instituto Emater - Vinculado à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento

Série Informação Técnica nº 088, 2013

Produção gráfica e impressão com recursos do Convênio Emater/MDA 180/06

Elaboração Técnica:

Engenheiro Agrônomo Doutor Cirino Corrêa Júnior, Instituto Emater, Unidade Estadual, Curitiba-PR  
Engenheira Agrônoma Doutora Marianne Chistina Scheffer, Secretária da Associação Paranaense de Plantas Mediciniais-ASPPM, Curitiba-PR

Revisão Instituto Emater:

Licenciado em Letras-Português José Renato Rodrigues de Carvalho

Fotografias:

Cirino Corrêa Júnior, Waldir Silva

1ª Edição

Tiragem: 3.500 exemplares

### Trabalho publicado com recursos do Programa de Gestão do Solo e da Água em Microbacias

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos no:

**Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER**

Rua da Bandeira, 500, Cabral, CEP 80035-270

Caixa Postal 1662, CEP 80035-270

Curitiba-PR

<http://www.pr.gov.br/emater> e-mail: [emater@pr.gov.br](mailto:emater@pr.gov.br)

*Todos os direitos reservados.*

*Reprodução autorizada desde que citada a fonte: Instituto Emater.*

---

C824 CORRÊA JUNIOR, Cirino

Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Mediciniais,  
Aromáticas e Condimentares. / Cirino Corrêa Júnior,  
Marianne Christina Scheffer. -- Curitiba: Instituto  
Emater, 2013.

52 p.: il., (Série Informação Técnica, n. 88)

ISBN: 978-85-63667-32-8

1. Planta Medicinal - Cultivo. 2. Planta Aromática -  
Cultivo. 3. Planta Medicinal - Beneficiamento. 4. Condimen-  
to. I. Corrêa Júnior, Cirino. II. Scheffer, Marianne  
Christina. III. Título.

CDU 633.88

# Sumário

Apresentação.....	5
Plantas medicinais e orientações gerais para o cultivo .....	7
1 Importância do cultivo e manejo racional dos recursos naturais .....	8
2 Questões básicas de cultivo de plantas medicinais .....	8
2.1 Legislação .....	8
2.2 Organização .....	9
2.3 Qualidade .....	9
2.3.1 Fatores externos que influem no cultivo e na produção de princípios ativos .....	10
2.3.2 Identidade das plantas .....	12
2.3.3 Atuação multiprofissional .....	13
2.3.4 Que agricultura praticar? .....	13
2.3.5 Tecnologia.....	13
3 Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares.....	14
3.1 Introdução .....	15
3.2 Princípios e Diretrizes para BPA na produção de plantas medicinais.....	16
3.2.1 Sementes e material de propagação .....	16
3.2.2 Cultivo .....	17
3.2.2.1 Solo e adubação.....	18
3.2.2.2 Irrigação.....	21
3.2.2.3 Manejo e proteção da cultura .....	21
3.2.3 Colheita.....	24
3.2.4 Beneficiamento primário.....	28
3.2.4.1 Pré-limpeza e preparo.....	28
3.2.4.2 Secagem.....	29
3.2.4.2.1 Métodos de secagem .....	30
3.2.4.2.2 Modelos de secadores .....	33

3.2.4.2.3 Operação pós-secagem.....	35
3.2.5 Embalagem .....	37
3.2.6 Armazenamento e transporte .....	38
3.2.7 Equipamento .....	40
3.2.8 Pessoal e instalações .....	40
3.2.9 Documentação .....	42
3.2.10 Garantia de qualidade.....	48
4 Comercialização.....	48
4.1 Como entrar no mercado.....	48
4.2 Aspectos socioeconômicos da atividade.....	49
4.2.1 Custo de produção e rentabilidade.....	49
5 Considerações gerais.....	51
6 Referências bibliográficas .....	51

## **Apresentação**

Em todo o mundo, cresce a preocupação com o meio ambiente e a busca por produtos com ingredientes naturais obtidos de maneira sustentável. Essa busca estende-se a várias áreas como alimentos, medicamentos, cosméticos e outros. As plantas medicinais, aromáticas e condimentares formam um grupo de espécies que tem sido alvo constante desse interesse. Nos EUA, o mercado de chás especiais e de ervas representa 500 milhões de dólares. No Brasil, o mercado de sucos e chás naturais cresce 15% ao ano. O mercado mundial de produtos para higiene, cosméticos e perfumes está estimado em de 200 bilhões de dólares e, nesse setor, o crescimento do mercado de produtos com ingredientes naturais é de 20% na Europa e de 8% nos EUA, o que é bastante significativo quando comparado com o crescimento médio de 2% do mercado geral desses produtos. O Brasil tem se destacado no mercado de produtos para higiene, cosméticos e perfumes e apresentou crescimento de mais de 20% nas exportações nos últimos anos.

Isso sem mencionar as conhecidas diversidades biológica e cultural do país, cuja população recorre a centenas de espécies vegetais para fins medicinais. Em 2006, foram aprovadas a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, que visa o desenvolvimento sustentável de produtos da biodiversidade para fins terapêuticos, e a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares, que visa oferecer ao Sistema Único de Saúde – SUS a possibilidade de tratamento com Plantas Medicinais e Fitoterápicos. A implementação dessas políticas está a cargo de um Grupo de Trabalho Interministerial, coordenado pelo Ministério da Saúde e do qual participam os Ministérios envolvidos com a produção agrícola, o MAPA e o MDA. Esses ministérios, por sua vez, articulam com seus parceiros estaduais as estratégias para execução das políticas.

No Paraná, um tradicional fornecedor desses produtos, o cultivo dessas espécies tem sido estimulado desde a década de 80. Entre os fatores que impulsionaram essa promoção destacam-se as buscas por alternativas de renda e espécies adequadas a um sistema de produção orgâni-

co / agroecológico, a instalação de indústrias que demandam esses produtos no estado, o apoio do Instituto EMATER e de outras organizações de ATER à atividade e das instituições de ensino e de pesquisa federais e estaduais. Atualmente, a área de cultivo dessas espécies já ocupa cerca de três mil hectares e mais de mil produtores em todo o estado, sendo referência no cultivo e no desenvolvimento de técnicas de produção e beneficiamento dessas espécies. Vale destacar que uma parcela significativa da produção é realizada pela agricultura familiar, uma vez que a atividade requer grande quantidade de mão-de-obra e proporciona boa rentabilidade mesmo em pequenas propriedades, além das oportunidades de agregação de valor pela agroindústria.

A evolução na demanda foi acompanhada de uma evolução dos requisitos de qualidade da matéria-prima por parte dos consumidores, sejam eles indústrias ou consumidores finais. Esses requisitos não se restringem à qualidade intrínseca do produto e abrangem, também, aspectos como rastreabilidade, sustentabilidade e critérios sociais. Ao conjunto de recomendações para atender a esses requisitos chamamos de ‘Boas Práticas de Produção’ e elas visam orientar os produtores sobre as práticas que devem ser adotadas para que seu produto alcance a qualidade exigida pelo mercado. As ‘Boas Práticas...’ representam o resultado do diálogo que é realizado há vários anos entre os diversos atores da cadeia produtiva. Elas são, também, uma ferramenta na administração da propriedade e na tomada de decisão de entrar neste segmento. O aperfeiçoamento da atividade produtiva levará a um aumento na competitividade, tanto para atender o mercado nacional quanto ao internacional, evitando assim as importações e tornando o país um grande produtor mundial destas espécies.

Os autores

# **Plantas Medicinais e**

## **Orientações Gerais para o Cultivo**

*Boa Práticas Agrícolas (BPA) de*

*Plantas Medicinais, Aromáticas*

*e Condimentares*

A retomada do incentivo oficial ao uso de plantas medicinais teve como marco importante a reunião realizada em 1977 pela Organização Mundial da Saúde, que resultou na Declaração de Chiang Mai e teve como máxima: “Salvem plantas que salvam vidas”. Isto não quer dizer, porém, que as plantas medicinais não eram utilizadas antes disto. Muito pelo contrário, a população menos favorecida e com maior dificuldade de acesso à saúde não teve outra alternativa. Na verdade, 80% da população mundial dependem da medicina tradicional para atender suas necessidades básicas de saúde. Para esse fim são utilizadas espécies nativas bem como espécies exóticas trazidas pelas diferentes correntes migratórias.

O Brasil é um dos países que possui maior biodiversidade do mundo. Dos 1,4 milhões de organismos catalogados, 10% encontram-se aqui, com destaque para os vegetais superiores que somam 55.000 espécies. A população tem uma grande tradição no uso de plantas para atendimento de suas necessidades básicas em saúde.

Os resultados das pesquisas que comprovam cientificamente o efeito terapêutico de plantas medicinais já utilizadas pela própria população referendam o uso de nossos recursos naturais e de espécies exóticas e ajudam a enfrentar os elevados preços dos medicamentos e a dependência externa nesta área oferecendo uma opção terapêutica. Além disso, cresce também a procura por plantas que produzem corantes e aromas naturais.

## 1. Importância do cultivo e manejo racional dos recursos naturais

O fornecimento de matéria-prima derivada de plantas medicinais, aromáticas e condimentares está em risco. As áreas onde estas plantas se desenvolvem naturalmente estão cada vez mais reduzidas pelas pressões exercidas pelo desmatamento, agricultura e urbanização, entre outros. Por outro lado, não existe área cultivada suficiente para atender toda a demanda. Estes fatos têm colocado em risco certas espécies mais populares para consumo e de baixa ocorrência em ambientes naturais. Atualmente há consenso de cientistas, indústrias e organizações ambientalistas que uma das iniciativas para reduzir a pressão sobre o ambiente e preservar os recursos genéticos é o desenvolvimento de sistemas que permitam o uso sustentável das espécies exploradas, **por meio de cultivo com base em pesquisas agronômicas, visando produzir matéria-prima com qualidade e em quantidade.**

## 2. Questões básicas de cultivo de plantas medicinais

Aquele que pretende participar do mercado de plantas medicinais deve apoiar-se no tripé **legislação - organização - qualidade.**

### 2.1 Legislação

É imprescindível que aqueles que pretendem participar do mercado de plantas medicinais conheçam e cumpram a legislação pertinente. A organização e sistematização da legislação relativa à coleta, produção e comercialização tem sido objeto de constantes levantamentos e debates, pois as plantas medicinais são pouco contempladas diretamente, a legislação específica é pouco divulgada e as interpretações da legislação variam de acordo com a região.

Além dos aspectos legais referentes à legislação trabalhista e legislação tributária, há mais duas áreas que devem ser observadas: a **legislação ambiental** que trata da coleta, comércio e industrialização de espé-

cies nativas e do manejo sustentado de espécies em seu ambiente natural; e a **legislação sanitária** que regulamenta a comercialização das plantas no varejo na forma de alimento ou medicamento. Informações sobre estas leis devem ser obtidas, respectivamente, junto aos órgãos ambientais de cada estado e junto às Secretarias de Saúde, nos Serviços de Vigilância Sanitária. Pode-se consultar também o site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA ou outros sites que tratam de legislação. Para importação e exportação é necessário consultar ainda o Banco do Brasil e o Ministério da Agricultura.

## 2.2 Organização

Para competir no mercado de plantas medicinais, aromáticas e condimentares é necessário um elevado grau de organização e capacidade gerencial, desde a produção até a comercialização. O mercado é bastante dinâmico e concentrado o que exige da administração uma atualização constante, contatos frequentes com potenciais compradores nacionais e internacionais para poder antecipar as tendências tanto de aumento quanto de queda de consumo.

## 2.3 Qualidade

A maioria das plantas medicinais comercializadas - seja *in natura* ou embalada - apresenta-se fora do padrão, portanto o produto utilizado pela população, principalmente urbana, não tem suas propriedades terapêuticas e aromáticas preconizadas e/ou estão contaminadas por impurezas (terra, areia, dejetos animais, outras espécies vegetais, etc) e coliformes fecais. Esta situação foi gerada pela pouca exigência dos consumidores com relação à qualidade do produto e a ação incipiente da fiscalização oficial. Devido a isso os compradores pagam preços baixos e, em conseqüência, os produtores oferecem um produto de baixa qualidade, ocasionando um círculo vicioso.

Os consumidores de plantas medicinais estão cada vez mais exigentes com relação à qualidade das plantas que adquirem. Para atender a estas exigências é necessário usar práticas agrícolas adequadas no cultivo e no beneficiamento e armazenagem da produção. No caso de plantas medicinais, antes de partir para o cultivo propriamente dito, deve-se dar

atenção a algumas particularidades relacionadas como as plantas medicinais:

### 2.3.1. Fatores externos que influem no cultivo e na produção de princípios ativos

O valor das plantas medicinais, aromáticas ou condimentares é determinado pelos compostos químicos que elas elaboram e que chamaremos de **princípios ativos**. Assim, temos que ter em mente que o objetivo do cultivo de plantas medicinais é um produto (folha, flor, raiz e casca) que contém princípios ativos num teor adequado.

Os fatores ambientais como altitude, latitude, temperatura, umidade relativa do ar, comprimento do dia, solo, disponibilidade de água e nutrientes influenciam na produção de princípios ativos pelas plantas. Ou seja, não é porque uma planta cresce em determinada região que ela vai, necessariamente, ter o conteúdo de princípios ativos exigidos pelo mercado.

O teor de princípios ativos pode aumentar ou diminuir de acordo com os fatores climáticos cuja ação é simultânea e interrelacionada. As características climáticas de uma região são determinadas em grande parte pela altitude e latitude.

**Altitude** - Altitude é a altura de uma região em relação ao nível do mar. À medida que aumenta a altitude, diminui a temperatura (cerca de um grau a cada 200 metros), interferindo no desenvolvimento das plantas e na produção de princípios ativos.

**Latitude** - Latitude refere-se à distância de determinada região em relação à linha do Equador, para o sul ou para o norte. Numa latitude equivalente, norte e sul, o comportamento das plantas é diferente. Por exemplo, no caso da trombeteira (*Datura stramonium*) e *Hyosciamus sp*, as plantas cultivadas em latitude sul são mais ricas em alcalóides do que as cultivadas em latitude norte equivalente. As diferenças estão relacionadas, entre outros, com a inclinação da Terra e a influência das correntes marítimas sobre o clima. É devido a estes fatores, também, que algumas espécies originárias do hemisfério norte não floresceram ou não frutifi-

carem no hemisfério sul. Exemplos dessas espécies são o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), tomilho (*Thymus vulgaris*) e erva-doce (*Pimpinella anisum*).

**Temperatura** - Para cada espécie existe uma temperatura mínima, uma temperatura máxima e uma faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento. Deve-se saber qual é a temperatura ideal de cultivo para cada espécie. Por exemplo: no Brasil, a camomila é cultivada no inverno, já o capim-limão se desenvolve melhor em climas quentes.

O termo-período, ou seja, a diferença de temperatura entre o dia e a noite, é outro fenômeno que interfere no desenvolvimento das plantas. Exemplos disso são as plantas originárias de clima temperado que reduzem sua floração quando a diferença da temperatura entre o dia e a noite não atinge 7 graus.

**Luz** - A luz desempenha um papel fundamental na vida das plantas, influenciando na fotossíntese e em outros fenômenos fisiológicos, como crescimento, desenvolvimento e forma das plantas. A falta de luminosidade adequada provoca o estiolamento, problema comum em sementeiros e viveiros muito adensados ou sombreados.

As plantas também respondem às modificações na proporção de luz e escuridão dentro de um ciclo de 24 horas. Este comportamento é chamado fotoperiodismo. Em muitas espécies o fotoperíodo é o responsável pela germinação das sementes, desenvolvimento da planta e formação de bulbos ou flores. A hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) é uma planta de dias longos com fotoperíodo crítico entre 12 e 14 horas, encontrando tais condições no sul do Brasil, onde ela floresce.

A capacidade de germinação das sementes também pode estar associada à iluminação. Há espécies cujas sementes necessitam de luz para germinar como a camomila (*Chamomilla recutita*), a erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides*) e a tanchagem (*Plantago* spp). Este comportamento determina o modo adequado de plantio destas espécies, que não devem ser cobertas com terra.

**Umidade** - A água é um elemento essencial para a vida e o metabolismo

das plantas. Porém, o excesso de água reduz o teor de alcalóides produzidos em solanáceas (*Datura e Atropa*). Com relação à produção de óleos essenciais, observou-se um aumento de sua concentração quando não são irrigadas. Exemplo: capim-limão (*Cymbopogon citratus*). Por outro lado, plantas irrigadas podem compensar o menor teor de princípios ativos com uma maior produção de biomassa o que resultará num maior rendimento final de princípios ativos/área.

O alecrim (*Rosmarinus officinalis*), em solo muito argiloso e rico em matéria orgânica, não produz tanto óleo essencial quanto quando cultivado em solos arenoso, seu habitat natural europeu. A alfazema (*Lavandula officinalis*) não floresce no Paraná, logo não é possível colher as sumidades floridas, que têm maior teor de princípios ativos.

Os fatores do solo e do clima não podem ser controlados mas podem ser utilizados em favor do cultivo de plantas medicinais aplicando-se as práticas agrícolas adequadas especialmente no que diz respeito à seleção das espécies a cultivar, época de plantio e correção e adubação de solo. A forma de plantio, os tratos culturais e os aspectos fitossanitários acabam por determinar o estado geral de desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, sua maior ou menor produtividade.

Outros fatores técnicos, como a época e a forma de colheita e transporte, a secagem e o armazenamento completam o quadro. Esses aspectos técnicos devem ser adequados às características de cada espécie e dos princípios ativos que produz.

O mercado também possui uma influência grande sobre o cultivo na medida em que determina quais espécies serão cultivadas e qual tecnologia pode ser adotada em função do preço pago pelo produto.

### **2.3.2. Identidade das plantas**

É necessário tratar as plantas medicinais pelo nome científico, pois os nomes populares estão sujeitos a regionalismos, levando à confusão com plantas tóxicas ou plantas com princípios ativos diferentes. Um exemplo é o caso da “erva-cidreira” nome popular pelo qual são conhecidas três espécies diferentes: *Cymbopogon citratus*, *Melissa officinalis* e *Lippia alba*. É necessário, portanto, a correta identificação botânica

das plantas que se está cultivando. Em seguida é importante manter um viveiro com as espécies melhor adaptadas na região, para dispor sempre de material de propagação de boa qualidade e com identidade botânica assegurada.

### **2.3.3. Atuação multiprofissional**

O cultivo das plantas medicinais, dentro de sua especificidade, requer um trabalho integrado de diversos profissionais, cada qual dentro de sua área de atuação. Por exemplo: os botânicos identificam as plantas e descrevem o ambiente onde determinada espécie ocorre, os agrônomos desenvolvem a domesticação e técnicas de cultivo e beneficiamento, os farmacêuticos realizam o controle de qualidade. É fundamental que haja uma constante troca de informações em todas as etapas.

### **2.3.4. Que agricultura praticar?**

Considerando a tendência mundial de busca por produtos naturais e o fato das plantas medicinais destinarem-se ao uso em pessoas com algum tipo de debilidade, é fundamental que estas estejam livres de agroquímicos, o que equívale dizer que o sistema de agricultura a ser praticado deve ser o orgânico. Outros fatores fazem com que seja desaconselhável o uso de agroquímicos: o processo de secagem e extração pode concentrar os ingredientes ativos dos agrotóxicos. O uso de adubos químicos e agrotóxicos pode alterar a composição da planta. Isto faz com que percam seu valor medicinal podendo até provocar efeitos colaterais ou tóxicos.

### **2.3.5. Tecnologia**

Além da infraestrutura de cultivo usual, é necessário dispor de uma unidade de secagem e de armazenagem para garantir a qualidade das plantas em todo o processo.

Em função da diversidade das espécies com as quais normalmente se trabalha é importante que o produtor esteja sempre buscando novas técnicas, aperfeiçoando as existentes. A atividade de produção de plantas requer uma grande quantidade de mão-de-obra, porém já estão sendo

desenvolvidas ou adaptadas máquinas e equipamentos para mecanizar as etapas possíveis. A criatividade dos produtores em adaptar as máquinas e equipamentos utilizadas para outras culturas é extremamente valiosa neste sentido. O produtor também deve estar atento às informações de mercado, preparando-se para atender com agilidade a demanda.

O produtor pode orientar-se pelos princípios e as diretrizes para Boas Práticas Agrícolas (BPA) na produção de plantas medicinais, apresentados a seguir.

### **3. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares**



*Figura 1 – Módulo de uma unidade de beneficiamento para 3 a 5 hectares. Projeto desenvolvido pela Emater-PR*

As boas práticas agrícolas têm por objetivo realizar uma agricultura que seja sustentável do ponto de vista técnico, ambiental, social e econômico. A preocupação com os componentes ambiental e social foi agregada mais recentemente diante de uma maior conscientização da sociedade civil sobre o impacto que um modelo agrícola que faz uso intensivo de máquinas e insumos químicos provoca no ambiente e na estrutura social rural.

A inviabilização econômica de pequenas propriedades (agricultores familiares) é mais um fator que ameaça a integridade ambiental e social no meio rural. Com observância das particularidades das plantas medicinais, estas espécies podem representar um componente importante no sistema produtivo destas propriedades. Considerando o baixo

custo de produção e os rendimentos por área relativamente elevados, o cultivo de plantas medicinais pode constituir-se uma alternativa de renda para unidades de agricultura familiar por ser uma atividade pouco mecanizada e geradora de oportunidades de trabalho que podem ser planejadas e distribuídas ao longo do ano.

O desenvolvimento e uso de sistemas de produção sustentáveis proporcionam, também, agregação de valor pela adoção de práticas agrícolas que satisfaçam as exigências dos processadores e consumidores desde que isso seja feito segundo diretrizes claras previamente estabelecidas.

### **3.1 Introdução**

A presente publicação de Boas Práticas Agrícolas (BPA) é voltada para as etapas de cultivo e beneficiamento primário de espécies medicinais, aromáticas e condimentares. A matéria-prima resultante pode ser utilizada tanto *in natura* para fins medicinais, como nas indústrias de alimentos, de cosméticos e perfumaria, de medicamentos e outras. É importante ressaltar que as exigências feitas pela vigilância sanitária nacional (e internacional, se for o caso) para a matéria-prima dessas indústrias são atualizadas regularmente, razão pela qual as presentes Boas Práticas também devem ser submetidas regularmente a uma revisão. No caso de plantas coletadas em áreas de ocorrência natural, é necessário observar as Boas Práticas de Coleta.

As diretrizes de BPA não fornecem orientações técnicas específicas sobre o cultivo de uma determinada espécie e sim orientações gerais que visam minimizar os eventuais efeitos negativos das práticas de cultivo, processamento e armazenamento sobre a matéria-prima, bem como enfatizar a importância de aspectos relacionados com a higiene durante a produção, para reduzir ao mínimo a carga microbiana.

Espera-se que estas diretrizes sejam úteis para os participantes do processo de produção (desde agricultores, indústrias até os comerciantes).

## **3.2 Princípios e Diretrizes para BPA na produção de plantas medicinais**

### **3.2.1. Sementes e material de propagação**

A importância da certificação da identidade botânica da espécie a ser cultivada já foi enfatizada. Além disso, as sementes utilizadas devem indicar, quando for o caso, a variedade da planta, cultivar, quimiotipo e origem. O material usado deve ser 100% rastreável, ou seja, deve-se ter inclusive o nome da empresa fornecedora. O mesmo se aplica ao material para propagação vegetativa, exemplo: estacas. As matrizes usadas em produção no sistema orgânico devem ter certificado de origem orgânica.

O material de propagação (sementes, mudas, estacas, etc) deve atender às exigências e/ou padrões estabelecidos relativos à pureza e germinação se estes estiverem estabelecidos nas Normas de Produção de Sementes e Mudas do Ministério da Agricultura. Quando disponíveis, deve-se utilizar sementes ou material de propagação certificado. O material de propagação deve ser tão livre de pragas e doenças quanto possível para garantir o crescimento de plantas saudáveis. Se houver espécies ou variedades resistentes ou tolerantes, deve-se dar preferência às mesmas.

Quando não há material de propagação disponível no comércio, o próprio produtor terá que obtê-lo fazendo coletas. Esta situação é mais comum no caso de espécies nativas. Antes de iniciar a coleta o produtor deve certificar-se da identidade botânica do material a ser coletado fazendo uma exsicata da planta. Ou seja, deve coletar um ramo florido da planta e enviá-lo para análise por um profissional habilitado (engenheiro agrônomo, biólogo, engenheiro florestal, etc). Se este material não puder ser analisado no mesmo dia, o ramo florido deve ser prensado entre folhas de jornal ou outro papel absorvente - que devem ser trocados diariamente – até que a identificação possa ser feita.

O material de propagação deve ser coletado de plantas livres de pragas e doenças e que apresentam boas características produtivas. Se a coleta for de estacas, mudas, etc, deve-se transferi-las para um viveiro na propriedade para multiplicação. Ao longo desse processo deve-se eliminar aquelas plantas/mudas que apresentam pragas, doenças ou baixo

desenvolvimento. No caso de coleta de sementes, deve-se anotar a data e local da coleta, número de plantas das quais as sementes foram coletadas, tratamento dispensado às sementes, condições e tempo de armazenagem. O plantio deve ser realizado no menor prazo possível após a coleta. Recomenda-se que o produtor tenha suas próprias matrizes para coleta de sementes. Estas matrizes devem ser selecionadas com base nos critérios anteriormente descritos de sanidade e produtividade e não devem ser em número muito reduzido. O número mínimo de matrizes numa população varia conforme as características da espécie. Para árvores, recomenda-se pelo menos cinquenta plantas; já para espécies herbáceas este número pode chegar a algumas centenas. O produtor deve manter um registro da origem das matrizes contendo as mesmas informações previstas para origem das sementes: identidade botânica da espécie e, quando for o caso, a variedade da planta, cultivar, quimiotipo e origem bem como a data de implantação do “matrizeiro”.

A ocorrência de plantas e partes de plantas que não são da espécie/variedade cultivada deve ser controlada durante todo o processo de produção (cultivo, colheita, secagem, embalagem). Qualquer impureza deve ser prontamente eliminada.

### **3.2.2. Cultivo**

Os produtores devem seguir as recomendações técnicas previstas para cada espécie. A presente série de publicações prevê a edição das recomendações para várias espécies de interesse econômico. Recomendações para as espécies não publicadas nesta série podem ser encontradas em outras publicações técnicas de diversos órgãos de pesquisa e de extensão.

De modo geral estas recomendações visam a obtenção de um produto de boa qualidade com o menor impacto ambiental possível. Recomenda-se, assim, todas as práticas que visam preservar o solo e as águas, prevenir pragas e doenças e manter o equilíbrio ecológico da área. Algumas destas são destacadas a seguir.

Todas as informações relativas à condução da lavoura devem constar da Ficha de Informações Agronômicas (ver item 3.2.9, pág. 42).

### 3.2.2.1 Solo e adubação

Já no início do cultivo devem ser observadas as práticas de conservação de solos, como preparo em nível, curvas de nível, cordão de contorno e outras que se fizerem necessárias na área de plantio.



*Figura 2 – Área com prática de cultivo mínimo e plantio em faixas.*

O preparo do solo deve ter por base o cultivo mínimo, ou seja, revolver o solo o mínimo possível para o desenvolvimento e as necessidades de cada espécie. O manejo correto do solo auxilia no controle de pragas, doenças e invasoras, na manutenção da fertilidade e, conseqüentemente, na produtividade. Os cordões de contorno e curvas de nível devem ser todos vegetados, o que pode ser feito com espécies medicinais. Algumas das espécies recomendadas são capim limão, citronela e o confrei.



*Figura 3 – Plantio em nível com cobertura morta (“mulching”) e cordões de contorno vegetados.*

Ainda para evitar a proliferação indesejada das pragas, doenças e invasoras recomenda-se mudar as culturas de lugar regularmente. No caso de espécies anuais e bienais recomenda-se dar um intervalo de 2 a 4 anos entre o plantio de uma mesma espécie no mesmo local.



*Figura 4 – Cultivo em canteiro com plástico para evitar plantas invasoras; com irrigação.*

Mesmo que, aparentemente, não se percebe uma infestação grave de pragas e doenças, esta prática é necessária pois o cultivo de uma mesma espécie no mesmo local por um longo período pode esgotar alguns nutrientes do solo. É necessário planejar a rotação de culturas, para fazer um bom uso da área disponível para cultivo. Recomenda-se alternar espécies cujo produto são raízes - como a bardana, a fáfia ou o gengibre -, com espécies cujo produto são flores ou folhas - como calêndula ou orégano. A seleção das espécies para rotação deve considerar ainda os efeitos alelopáticos (ação de uma espécie sobre o desenvolvimento da outra).

O solo não deve ser deixado descoberto para evitar a erosão provocada pelo vento e pela chuva. No intervalo entre as culturas, deve-se cultivar adubos verdes que, além de protegerem o solo, recuperam a sua fertilidade.



*Figura 5 – Plantio de adubo verde (mucuna + crotalaria)*

O cultivo de plantas medicinais deve ser feito em áreas isentas de contaminação por metais pesados, resíduos de agrotóxicos ou qualquer outra substância química não-natural. Além disso, estas áreas devem estar situadas longe de rodovias de movimento intenso (pelo menos 2 km) e áreas industriais, pois os poluentes lançados no ar nestas regiões também podem depositar-se sobre as plantas e contaminá-las. Produtos químicos eventualmente utilizados devem ter o menor efeito negativo possível.

Não é recomendado fazer adubação com lodo de esgoto. O adubo aplicado não deve conter fezes humanas. Se for orgânico de origem animal, deve estar completamente curtido ou (vermi)compostado (transformado em composto por minhocas) antes de aplicação para reduzir ao máximo a carga microbiana no produto. Resíduos de culturas e de outros vegetais também devem, preferencialmente, ser compostados para evitar a proliferação de doenças.



*Figura 6 – Uso do composto orgânico na adubação de plantas medicinais.*

A aplicação de adubos deve ser feita com moderação, conforme a análise de solo e as necessidades específicas das espécies (inclusive aplicação entre colheitas). O uso de adubos e fertilizantes deve estar associado a medidas para minimizar a lixiviação de substâncias que possam contaminar o lençol freático e os rios.

### 3.2.2.2 Irrigação

A irrigação deve ser aplicada de acordo com as necessidades de cada espécie em relação à quantidade e o sistema de irrigação e de acordo com as características do solo. Por exemplo, camomila deve ser irrigada por aspersores pois a irrigação por meio pivô central arranca as plantas. Outros sistemas de irrigação são por gotejamento e por gravidade.



*Figura 7 – Sistema de irrigação por aspersão*

A irrigação é uma importante fonte de contaminação, principalmente microbiológica. Por esta razão deve-se fazer uma análise da água utilizada, certificando-se de que está dentro dos padrões de qualidade estabelecidos em relação a contaminantes, como fezes, metais pesados e agrotóxicos. O resultado da análise deve ser incluído na Ficha de Informações Agronômicas.

### 3.2.2.3 Manejo e proteção da cultura

A consorciação - plantio conjunto de duas ou mais espécies - reduz o risco de surgimento de pragas e doenças, e aumenta a produção para espécies compatíveis. É necessário, entretanto, fazer um planejamento desta consorciação por causa dos efeitos alelopáticos. Efeito alelopático é a influência de uma espécie sobre o desenvolvimento da outra. Como

exemplo de associação benéfica podemos citar o alecrim e a sálvia; e como exemplo de plantas incompatíveis o funcho que, em geral, não se dá bem com nenhuma planta. Quando não há informações sobre o efeito da consorciação ela deve ser testada primeiro em uma pequena área.

- **alfavaca:** não deve ser plantada perto da arruda.
- **cravo-de-defunto:** protege as lavouras dos nematóides. Aparentemente não é prejudicial a nenhuma planta.
- **hortelã:** seu cheiro repele lepidópteros tipo borboleta-da-couve podendo ser plantada como bordadura de lavouras. Exige atenção pois se alastra com facilidade.
- **manjerona:** melhora o aroma das plantas.
- a associação **alcachofra** e **alfavaca** é benéfica para ambas.
- **catinga-de-mulata:** pode ser plantada em toda a área.
- **tomilho:** seu aroma mantém afastada a borboleta-da-couve.
- **losna:** como bordadura, mantém os animais fora da lavoura, mas sua vizinhança não faz bem a nenhuma planta; mantenha-a um pouco afastada.
- **mil-folhas:** planta-se com bordadura perto de ervas aromáticas: aumenta a produção de óleos essenciais.
- **arnica:** inibe a germinação das sementes de algumas plantas daninhas
- **manjericão** e **arruda** não crescem juntas ou próximas uma da outra.



*Figura 8 – Plantas companheiras: alfavaca e alcachofra*

Os efeitos alelopáticos devem ser levados em consideração também na rotação de culturas.



*Figura 9 – Cultivo em faixas com observância dos princípios de alelopatia*

Outra prática importante para o sucesso do cultivo de plantas medicinais no sistema de agricultura orgânica é o cultivo em faixas.

No cultivo em faixas é importante selecionar espécies de altura semelhante, sem efeitos alelopáticos desfavoráveis.

A rotação de culturas, cultivo em faixas e consorciação devem ter registros próprios permanentes, para que se possa fazer um bom planejamento da área.

Um adensamento excessivo de plantas pode produzir um ambiente favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças. Por outro lado, um plantio muito espaçado pode favorecer o desenvolvimento de plantas invasoras. Para evitar estes problemas cada espécie possui uma densidade ideal de plantas por área que deve ser observada.

Para combater pragas e doenças em plantas medicinais, devemos inicialmente aplicar as práticas culturais recomendadas que visam reduzir o ataque. As práticas culturais devem ser selecionadas de acordo com as características da cultura e o tipo de problemas mais comuns na região de produção.

Todo produtor de plantas medicinais deve habituar-se a acompanhar o desenvolvimento de suas culturas. Desta forma poderá ser detectado, logo no início, o surgimento de pragas e doenças, o que torna seu controle muito mais fácil. A eliminação de plantas ou galhos atacados é

uma medida bastante eficaz no início do surgimento de uma doença. O material podado deve ser retirado da lavoura e queimado. A constatação da existência de pragas no início de sua infestação reduz muito o custo de seu controle, pois pode ser feito em áreas localizadas.

A fiscalização das áreas cultivadas não deve se restringir à bordadura, e sim abranger toda lavoura sistematicamente.

A aplicação de agrotóxicos em lavouras de plantas medicinais não é recomendada pois estes produtos podem alterar a composição química da planta e deixar resíduos. Além disso não há produtos registrados para estas culturas. Há uma tendência crescente de rejeição, pelos compradores, de plantas medicinais originárias de lavouras onde foi feito uso de agrotóxicos. A aplicação de produtos químicos em armazéns vazios para desinfestação/desinfecção deve estar em conformidade com as recomendações dos fabricantes e os regulamentos das autoridades nacionais responsáveis. A aplicação só deve ser realizada por pessoal qualificado e com o equipamento de proteção aprovado. O uso de produtos químicos, mesmo em armazém vazio, deve ser documentado.

### **3.2.3. Colheita**

Todo esforço despendido no cultivo das plantas pode ser posto a perder quando não damos a devida atenção às etapas de colheita, beneficiamento e armazenagem. O valor comercial das plantas medicinais é determinado por sua qualidade. A qualidade das drogas vegetais depende, entre outros, de:

- a) colheita no estágio de maior teor de princípios ativos;
- b) correto manuseio durante e após a colheita;
- c) beneficiamento adequado;
- d) armazenagem apropriada.

O teor de princípios ativos nas plantas depende das características da própria espécie/variedade e das condições de cultivo. A colheita deve ser realizada quando as plantas estiverem com a melhor qualidade possível. A determinação do momento ideal de colheita depende da análise de três elementos interrelacionados:

- a) o ponto de maior produção de biomassa;
- b) o ponto de maior produção de princípios ativos;
- c) a variação na composição dos princípios ativos ao longo das diferentes fases de desenvolvimento da planta.

Em geral, a passagem da fase de desenvolvimento vegetativo para a fase reprodutiva (florescimento) representa um ponto de inversão quando a planta para de acumular biomassa e passa a canalizar sua energia para a produção de sementes. O início da fase reprodutiva, em geral, marca também uma alteração na composição das substâncias produzidas, em especial do óleo essencial. Um exemplo clássico é o da hortelã (*Mentha arvensis*), na qual a porcentagem máxima de mentol, componente de maior interesse no óleo, é atingida quando a planta está florida. **Na prática, é necessário compatibilizar a época com os aspectos práticos e econômicos da colheita.**



Figura 10 – Métodos de colheita.

Pode ocorrer também uma flutuação na quantidade de princípios ativos ao longo do dia. As espécies com heterosídeos apresentam maior concentração dessas substâncias no final do dia. Já nas espécies produtoras de óleos essenciais, as plantas apresentam maior quantidade desses compostos no início do dia. É importante conhecer as características da espécie que se pretende cultivar.

A colheita de plantas medicinais deve ser feita com tempo seco e após a evaporação do orvalho. Não se recomenda a colheita logo após um período prolongado de chuvas pois o teor de princípios ativos pode diminuir em função do aumento do teor de umidade da planta. Além disso, esse aumento de umidade dificulta a secagem e aumenta a possibilidade de aparecimento de fungos no produto. O excesso de umidade também aumenta os custos de transporte e secagem.

Os cuidados que devem ser tomados durante a colheita visam preservar a integridade das partes colhidas para diminuir a perda de princípios ativos. A sensibilidade das espécies em relação à colheita está bem caracterizada nas plantas produtoras de óleos essenciais e na localização das estruturas secretoras e armazenadoras de óleo essencial, que determinam o método da colheita. Espécies que armazenam óleo essencial em pêlos glandulares na superfície das folhas ou nas flores (exemplo: hortelã, camomila) exigem mais cuidado na colheita do que espécies nas quais o óleo se acumula em estruturas internas (exemplo: funcho e canela-sassafrás).

É importante evitar a coleta de material que terá que ser eliminado mais tarde, como ramos do meio das flores de camomila, plantas indesejáveis (invasoras) e plantas tóxicas. Partes de planta danificadas ou deterioradas também devem ser eliminadas prontamente.

Nas espécies que são colhidas mais de uma vez, deve-se cuidar para não provocar fermentos nas plantas pois isto prejudica futuras colheitas. O corte deve ser feito em bisel. Por exemplo, a sálvia, a carqueja e o capim-limão não devem ser cortados rente ao solo. Deve-se observar o ponto de crescimento da espécie. No caso da carqueja o corte deve ser 10 cm acima do solo; para capim-limão este ponto situa-se cerca de 25 cm acima do solo. A sálvia deve ser colhida a partir do primeiro nó dos ramos secundários (não mais do que 1/3 da planta). Do alecrim deve-se colher somente metade do número de ramos. Estes cuidados favorecem

uma rebrota mais fácil, permitindo um acúmulo maior de biomassa e princípios ativos em intervalos menores.

Durante a colheita deve-se usar ferramentas apropriadas para cada tipo de planta. As ferramentas usadas na colheita (tesoura-de-poda, gadanha e outras) devem ser bem limpas após cada colheita para evitar que resíduos de uma planta se misturem com outra, comprometendo a qualidade. O mesmo se aplica às outras máquinas e equipamentos utilizados.

Durante a colheita deve-se cuidar para não coletar partículas de solo junto com as plantas pois a terra possui uma elevada carga microbiana. Pela mesma razão o material colhido não deve ser colocado em contato direto com o solo e sim recolhido de forma a impedir este contato. Por exemplo: sacos, cestas, sobre lonas ou diretamente na carreta que fará o transporte para o local de secagem.

Para evitar perda de qualidade deve-se evitar o dano mecânico e a compactação do produto. Com relação a isso, deve-se assegurar que:

- os sacos não sejam enchidos além de sua capacidade;
- o empilhamento de sacos não resulte em compactação do produto;
- o produto colhido seja transportado e mantido em recipientes ou sacos de modo a evitar o aquecimento (fermentação = perda de princípios ativos).

Todos os recipientes utilizados na colheita devem ser limpos e mantidos livre de restos de colheitas anteriores; recipientes que não estão em uso devem ser mantidos secos, livres de pragas e em local inacessível a roedores e animais domésticos.

A entrega de produto colhido no local de beneficiamento deve ocorrer o mais rápido possível para evitar aquecimento (fermentação). Por exemplo, no caso da camomila este intervalo não deve ser superior a três horas. Durante a colheita e o transporte, o material deve ser protegido do sol para evitar o aquecimento. Quando o transporte é feito em veículos, recomenda-se que o secador esteja localizado dentro de um raio de 20 km da área de produção.

O produto colhido deve ser protegido de pragas, roedores e animais domésticos. Qualquer medida de controle de pragas deve ser documentado.

### 3.2.4. Beneficiamento primário

O beneficiamento primário refere-se às operações executadas ainda na propriedade, para distingui-las do beneficiamento industrial subsequente. As etapas do beneficiamento primário mais frequentes são a pré-limpeza, a secagem, as operações de pós-secagem e, quando for o caso, a extração de óleos essenciais.

#### 3.2.4.1 Pré-limpeza e preparo

As partes frescas colhidas devem ser preparadas para a secagem. As operações de pré-limpeza têm por objetivo aumentar a eficiência da secagem. As partes desnecessárias e indesejadas são eliminadas. As operações de pré-limpeza e preparo, conforme a espécie, podem envolver ainda: lavar, descascar, picar, rasurar, fatiar e desfolhar. Por exemplo, na alcachofra separa-se a nervura central do limbo foliar, pois o tempo de secagem de ambos é diferente. No caso da fáfia, a raiz é fatiada ou triturada pois partes menores requerem menos energia para secar e a secagem é mais rápida.



*Figura 11 – Operações pós-colheita – preparo do produto (pré-limpeza) para secagem.*

As operações de beneficiamento devem ser realizadas em construções limpas, bem arejadas e de uso exclusivo para este fim, para proteger o material da exposição diretamente à luz do sol e da chuva. Elas também devem proteger o produto de pássaros, insetos, roedores bem como animais domésticos. Portanto, as construções destinadas ao beneficiamento devem estar cercadas e possuir telas em todas as janelas bem como portas teladas nos acessos. Em toda a área devem ser instaladas medidas satisfatórias de controle de pragas, como iscas e aparelhos elétricos para atrair e matar insetos. O funcionamento destas medidas de controle deve ser verificado regularmente.

Cestos de lixo claramente marcados devem ser mantidos à mão, esvaziados e limpos diariamente.

Em todas as fases de manipulação das plantas deve-se estar com as mãos limpas; após lavagem com sabão neutro utilizar álcool 70% + 2% de glicerina, para evitar contaminação microbiológica.

### 3.2.4.2 Secagem

O conteúdo de umidade das partes das plantas colhidas geralmente é alto, em torno de 60 a 80%. Para evitar a fermentação ou degradação dos princípios ativos é necessário reduzir o conteúdo de água. A secagem deve ser realizada corretamente para preservar as características de cor, aroma e sabor do material colhido e deve ser iniciada o mais rápido possível. A secagem deve ser realizada até que a planta atinja 8 a 12% de água, conforme a espécie e parte da planta. Com essa umidade, a maior parte das espécies pode ser armazenada por um bom período sem que ocorra deterioração. Não se deve esquecer que várias espécies reabsorvem umidade do ar. Isso deve ser levado em consideração na definição do método de embalagem e armazenagem.

O tempo de secagem depende do fluxo de ar, da temperatura e da umidade relativa do ar. Quanto maior a temperatura e maior o fluxo de ar, tanto mais rápida é a secagem. A temperatura de secagem é determinada pela sensibilidade dos princípios ativos da planta. Portanto, para cada espécie há uma **temperatura ideal de secagem**.

### **3.2.4.2.1 Métodos de secagem**

Na prática, os métodos de secagem podem ser divididos em natural ou artificial. O método artificial pode ser dividido em secagem com fluxo de ar frio ou aquecido. Todos os métodos podem ser usados na secagem de plantas, desde que haja um mecanismo de controle de temperatura que permita mantê-la naquela temperatura recomendada para cada espécie.

Uma série de alterações ocorre nas plantas durante a secagem. Devido à remoção de água há uma perda de peso, cuja quantidade depende das partes das plantas submetidas ao processo. Em termos de planejamento e economia, é recomendável saber a relação entre a quantidade de planta fresca necessária para produzir um quilo de planta seca. Por exemplo, na camomila esta relação é de 5:1. A partir de observações de vários anos, com várias espécies, obtivemos as seguintes médias para obtenção de um quilo de produto seco: 5 a 8 kg de flores frescas; 5 a 6 kg de folhas frescas; 4 a 5 kg de plantas frescas; 3 a 4 kg de raízes frescas e 1,2 a 1,5 kg de frutos.

#### **- Secagem à temperatura ambiente**

O método mais antigo e bastante simples é a secagem ao sol no local de cultivo. Tem como desvantagem o risco de perda do produto por causa das condições climáticas adversas e dos compostos ativos pela ação do sol. A fim de diminuir esses problemas a secagem deve ser feita à sombra, por exemplo, em galpões bem arejados e telados. A secagem natural não é recomendada para cultivos comerciais e em regiões com alta umidade relativa do ar. É recomendada, sim, para a pré-secagem de ramos e raízes. Esse método é mais comumente utilizado na secagem de plantas obtidas por extrativismo. Outra desvantagem é a necessidade de grandes áreas de secagem, em geral 10% a 20% da área de cultivo para folhas e flores. As plantas medicinais podem ser colocadas sobre bandejas sobrepostas em estruturas (tipo gaveta) para reduzir a área necessária, diminuir a necessidade de revolvimento do material e os danos decorrentes dessa operação.

*Figura 12 – Preparo das bandejas com plantas para secagem*



No caso de secagem natural ao ar, a colheita deve ser espalhada em uma camada fina. Para garantir circulação ilimitada de ar, os suportes (telados) devem estar localizados a uma distância suficiente acima do piso e das paredes. Deve-se buscar uma secagem uniforme do produto para evitar formação de fungos. O local de secagem deve estar bem limpo para evitar que poeira (terra) contamine as camadas inferiores.

As partes das plantas devem ser colocadas em camadas de espessura correspondente ao seu tamanho para se obter uma secagem adequada. Em 1 m<sup>2</sup> de área a quantidade de planta fresca deve ser a seguinte: 0,5 kg de flores; 1 a 2 kg de folhas e partes de plantas e 2 a 2,5 kg de raízes. O tempo de secagem depende das condições climáticas, do teor de umidade inicial da planta e do tipo de ambiente onde é realizado. Por exemplo, no Sul, para flores e folhas, o tempo de secagem médio é de 5 dias.

## **- Secagem em secadores**

A secagem à temperatura ambiente pode levar de alguns dias até várias semanas, dependendo da espécie e das condições climáticas. O tempo de secagem pode ser reduzido a horas em secadores. É uma prática recomendável pois, se for bem executada, mantém as características desejáveis do produto. A secagem em secadores pode ser feita com ou sem aquecimento do ar.

Na secagem sem aquecimento somente o movimento do ar é controlado por meio de ventiladores. É utilizada para secar culturas cuja produção foi superior à esperada (emergência). Esse método funciona somente em dias quentes e secos, quando a umidade relativa do ar não é superior a 50%. O tempo de secagem é variável, dependendo da espécie, do conteúdo de água da planta e da umidade relativa do ar.

A secagem com aquecimento de ar proporciona um produto de muito melhor qualidade. Por essa razão, é considerado o melhor método para secagem de plantas medicinais. Requer um sistema fechado com controle de temperatura por meio de fluxo de ar quente. O aquecimento do ar é feito por fontes de calor alimentadas com lenha, combustíveis (geralmente gás) ou eletricidade. Em caso de uso de lenha, deve-se ter muito cuidado para que não haja contaminação das plantas com fumaça. O uso de lenha requer, também, autorização do órgão ambiental. Se o combustível utilizado for óleo, o ar de exaustão não deve ser reutilizado. Secagem direta não é permitida exceto com butano, propano ou gás natural.

O material a ser secado é colocado sobre bandejas próprias.

Em geral, recomenda-se 2,0 a 3,0 kg de flores ou folhas por m<sup>2</sup>. A temperatura do ar, a umidade relativa do ar e o fluxo de ar devem ser controlados no equipamento de aquecimento do ar. A precisão varia de



*Figura 13 – Secador com bandejas carregadas com plantas a serem secadas.*

acordo com o tipo do equipamento. O tempo de secagem com esses equipamentos é de poucas horas.

### 3.2.4.2.2. Modelos de secadores

Existem vários modelos de secadores disponíveis. Para regiões temperadas a subtropicais, com elevada umidade relativa do ar, recomendam-se os seguintes modelos:

#### - Tipo “container”

É um sistema fechado de dimensões variáveis (exemplo: 2m x 1m x 1,8m), com bandejas, cujo aquecimento do ar é feito por aquecedores. Estes aquecedores podem funcionar com gás, lenha ou outros tipos de combustíveis. O fluxo de ar é produzido por uma ventoinha. No modelo a gás, o controle da temperatura é totalmente automatizado. No modelo a lenha, o controle da temperatura é manual. É recomendado para áreas de cultivo entre 3 a 5 ha. O tempo de secagem varia conforme o modelo do secador. Para o modelo a gás é de 5 a 10 horas; para o modelo com caldeira é de 4 a 8 horas. Uma limitação desse modelo é que seca somente uma espécie de cada vez. Existem diversos fabricantes deste modelo no mercado e o seu custo é de acordo com a empresa, e requer a construção de uma área coberta para sua instalação. Essa área deve ser



*Figura 14 – Secador automatizado para secagem de plantas medicinais.*

no mesmo local onde será feito o preparo do produto (retirada de partes indesejáveis, entre outras) e, em sala separada, a pesagem, embalagem e pré-armazenagem.

### - Tipo “lanternim”

Este modelo tem cerca de 96 m<sup>2</sup> de área construída, com uma cobertura para o sistema de aquecimento do ar (fornalha, queimador a gás ou caldeira). Inclui uma área de recepção e preparo do produto, uma área de secagem de aproximadamente 60 m<sup>2</sup> e uma sala de pesagem, embalagem e pré-armazenagem. Sob a área de secagem há um sistema de dutos que distribuem o ar aquecido nas diferentes células de secagem. Após passar pela massa vegetal o ar com a umidade sai pelo lanternim. É possível secar várias espécies ao mesmo tempo ou unir todas as células em uma grande área de secagem. As bandejas podem ser fixas ou móveis (em carrinhos). É recomendado para áreas entre 8 e 18 ha. O tempo de secagem é de 8 a 10 horas para o modelo com caldeira, 10 a 20 horas para o modelo com queimador e de 20 a 40 horas para o modelo a lenha/serragem.

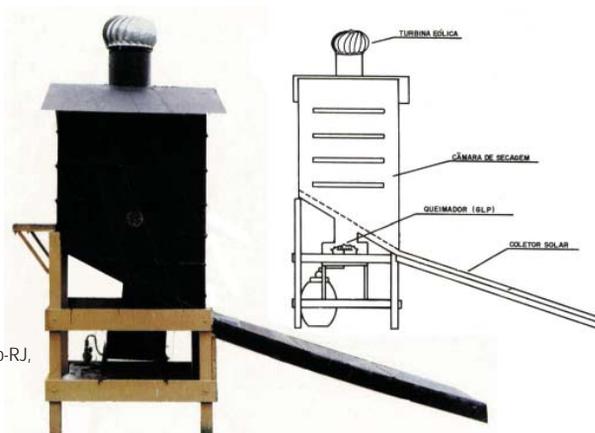


*Figura 15 – Secador tipo lanternim. No detalhe, porta-bandejas com rodízios para facilitar as operações de preparo e secagem.*

## - Tipo “eólico-gás-solar” da EMBRAPA<sup>1</sup>

Este modelo, desenvolvido pela EMBRAPA-CTAA, é recomendado para pequenas áreas, e tem como característica a facilidade de construção e manuseio.

*Figura 16 – Secador eólico-gás-solar (modelo EMBRAPA)*



Embrapa Agroindústria de Alimentos  
Av. das Américas, 29.501 - Rio de Janeiro-RJ,  
CEP 23020-470 - Fone: (21)2410-7400  
[www.ctaa.embrapa.br](http://www.ctaa.embrapa.br)  
[sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

### 3.2.4.2.3. Operações pós-secagem

Após a secagem as plantas geralmente são preparadas para comercialização no atacado ou no varejo. As operações necessárias para o preparo dessa fase são chamadas operações de manipulação. As mais frequentes são: separação e limpeza (remoção de partes indesejadas), classificação, rasura, corte e moagem.

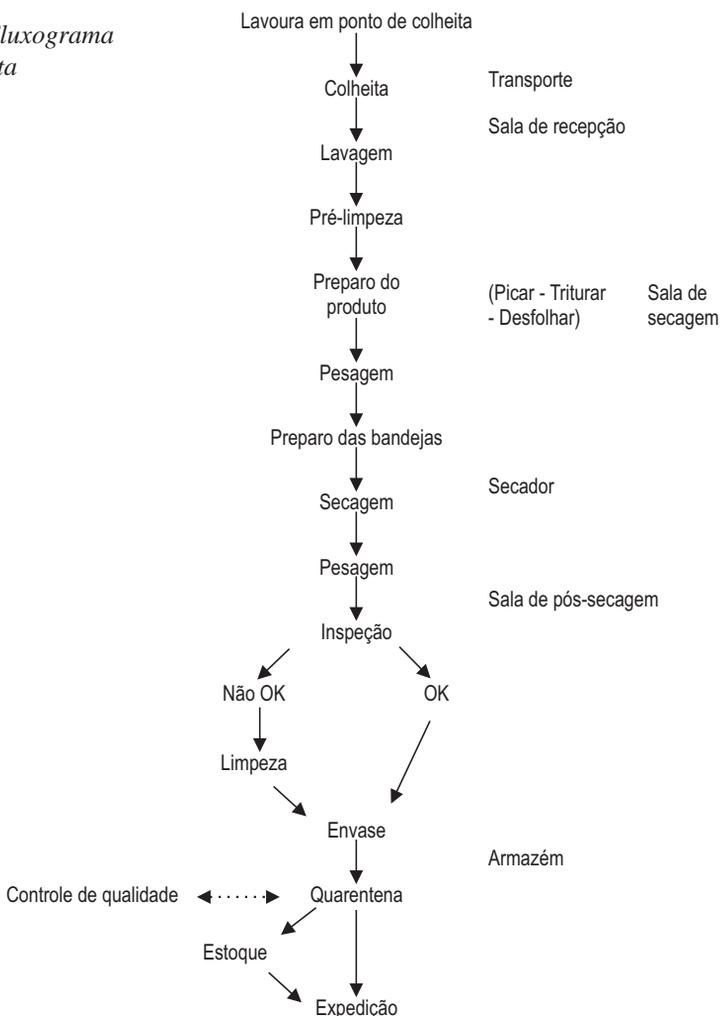


*Figura 17 – Operações pós-secagem – limpeza final.*

Todo o material deve ser separado ou peneirado para eliminar impurezas como terra, restos de insetos e outros corpos estranhos. Pode-se também trabalhar com mesas teladas para facilitar esta operação. As peneiras devem ser mantidas limpas e devem sofrer manutenção regularmente.

O produto seco deve ser empacotado prontamente a fim de protegê-lo e reduzir o risco de ataques de pragas.

Figura 18 - Fluxograma de pós-colheita



### 3.2.5. Embalagem

Depois de repetidos controles e eliminação de eventuais materiais de baixa qualidade e qualquer corpo estranho, o produto deve ser empacotado.

A embalagem depende do tipo da droga (= planta seca), quantidade, modo de transporte, distância e exigências específicas do comprador. As embalagens mais utilizadas são: fardos, sacos de papel ou plástico, sacos de papel + plástico e caixas de papelão. Em geral, grandes volumes de espécies que podem ser comprimidas (folhas) são enfardadas por máquinas em volumes de 60 a 100 kg. Esses fardos são envolvidos por um tecido ou polietileno. As que não podem ser comprimidas (raízes, cascas) são colocadas em sacos grandes, também chamados de fardos. Outra forma é colocar a droga em sacos de polietileno e depois em barricas de papelão. Drogas com elevado peso específico (sementes, frutos) são embaladas em sacos menores. Drogas valiosas sensíveis ao manuseio durante o transporte, como flores de camomila e folhas de hortelã para chás, podem ser embaladas em caixas de papelão.



*Figura 19 –  
Embalagem própria  
para plantas  
medicinais com  
duas camadas  
externas de papel  
tipo “kraft” e uma  
camada interna de  
polietileno atóxico,  
com detalhe do  
rótulo obrigatório.*

As embalagens devem ser devidamente identificadas de acordo com a Lei de Defesa do Consumidor e conter, pelo menos, o nome comum, nome científico, número do lote e código da partida, data da colheita, prazo de validade, nome do produtor e número da respectiva ficha que contém as informações agrônômicas referentes ao lote de plantas produ-

zido. Recomenda-se embalagens com uma ou duas camadas externas de papel tipo “kraft”, para evitar exposição à luz, e uma camada interna de polietileno atóxico, para evitar reidratação do produto. Os materiais para embalagem devem ser armazenados em lugar limpo e seco, livre de pragas e outros animais domésticos. Deve-se garantir que não ocorra nenhuma contaminação do produto como resultado da embalagem utilizada, especialmente no caso de sacos de fibra trançados.

### 3.2.6. Armazenamento e transporte

O produto deve ser armazenado o menor tempo possível pois, em geral, ocorre uma diminuição e alteração dos princípios ativos. O local de armazenagem deve ser seco, escuro e arejado no qual as flutuações diárias de temperatura sejam limitadas. Para manter o ambiente arejado pode-se utilizar, por exemplo, exaustores eólicos. O armazém deve ter piso de concreto ou similar, de fácil limpeza, e estar livre de insetos, roedores ou poeira. Qualquer local com tais características é adequado.

As drogas ocupam um grande volume mas têm pouco peso. Para construções novas recomenda-se que os armazéns tenham um pé-direito de 6,0 m, pois em geral o custo da construção não aumenta muito.

O produto seco e embalado deve ser armazenado como segue:

- sobre estrados;
- a uma distância suficiente da parede para não absorver umidade;
- completamente separado de outros lotes de plantas para evitar contaminação secundária;
- produtos orgânicos devem ser armazenados separadamente.



*Figura 20 – Vista geral de uma área interna para armazenagem do produto seco.*

Deve-se desenvolver um sistema de identificação e localização dos lotes de plantas, como por exemplo, etiquetas afixadas nas colunas das prateleiras. As embalagens nunca devem ser colocadas diretamente no chão e sim sobre estrados. Plantas fortemente aromáticas devem ser mantidas separadas (exemplo: hortelã).

Durante a armazenagem os produtos podem ser atacados por roedores que estragam as embalagens, destroem o produto e podem, ainda, transmitir perigosas doenças como a leptospirose. A prevenção é feita impedindo seu acesso ao armazém (que não pode ter frestas) e o controle, por meio de iscas, ratoeiras, etc. Durante a armazenagem, o local deve ser inspecionado regularmente, com eliminação dos produtos contaminados. Outro grupo de inimigos dos produtos armazenados é composto por traças e gorgulhos. Para evitar o ataque desses insetos, alguns cuidados devem ser tomados ainda antes da armazenagem:

1. não deixar o material colhido exposto no campo ou em galpões abertos, pois freqüentemente a infestação ocorre nessa fase;
2. ao beneficiar o material, certificar-se de que os locais estão rigorosamente limpos, sem restos de culturas anteriores, mesmo que sejam da mesma espécie. O mesmo vale para os equipamentos como picador e secador.
3. o armazém deve ser limpo regularmente e pintado internamente com cor clara (tinta de cal, por exemplo) para facilitar a visualização de insetos.

Caso seja verificado o ataque de alguma praga deve-se avaliar se a intensidade do ataque comprometeu a qualidade da droga enviando uma amostra do material para o laboratório de controle de qualidade. Se houve comprometimento deve-se eliminar o material atacado. Se não houve, deve-se aplicar as medidas de controle recomendadas para a praga. Além disso deve-se fazer o expurgo do armazém. O expurgo deve ser feito no armazém vazio, pois os produtos comercializados para esse fim não possuem registro para plantas medicinais. O expurgo deve ser feito exclusivamente por pessoal com treinamento específico. Só devem ser usadas substâncias químicas registradas. Qualquer tratamento deve ser informado na Ficha de Informações Agronômicas.

O armazenamento de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados de armazenamento de produtos químicos. Deve-se consultar a legislação específica.

O transporte de drogas deve ser feito, preferencialmente em veículos com carroceria fechada mas bem arejados. Caso isto não seja possível, é importante garantir que as condições durante o transporte sejam secas e o produto abrigado da luz e de poeira.

O transporte de óleo essencial deve estar em conformidade com os padrões apropriados para transporte de produtos químicos. Deve-se consultar a legislação específica.

Todo produto transportado para comercialização deve estar acompanhado da documentação pertinente, tais como nota fiscal ou do produtor e, se for o caso, licença ambiental e laudo fitossanitário.

### **3.2.7. Equipamento**

Os equipamentos utilizados no cultivo das plantas e no beneficiamento devem ser fáceis de limpar, a fim de eliminar o risco de contaminação. Todas as superfícies que entram em contato com as plantas devem ser de fácil limpeza e desinfecção (plástico, aço inoxidável, fórmica, cimento, etc).

Deve-se evitar o uso de equipamentos de madeira pela dificuldade de limpeza. Caso sejam utilizados (por exemplo: estrados, prateleiras, depósitos, etc), estas superfícies só devem entrar em contato com o material vegetal. Não devem entrar em contato direto com substâncias químicas e outros materiais contaminados/infectados, para prevenir uma posterior contaminação do material vegetal.

Todas as máquinas e equipamentos devem ser montados de forma a facilitar o uso seguro e a limpeza. Devem sofrer manutenção e ser limpos regularmente. As máquinas para aplicação de adubos, calcário e de distribuição de sementes devem ser calibradas regularmente.

### **3.2.8. Pessoal e instalações**

Todos os funcionários devem ser devidamente treinados para as funções que desempenharão. Este treinamento deve incluir desde aspectos botânicos – para evitar mistura de plantas e rotulagens erradas – até

aspectos relacionados com a higiene na manipulação do material vegetal.

Todas as operações durante o cultivo e o beneficiamento devem estar em completa conformidade com as diretrizes de boas práticas agrícolas e princípios gerais de higiene para alimentos.

Do pessoal encarregado da manipulação do material vegetal é exigida uma boa higiene pessoal (inclusive do pessoal que trabalha no campo); eles devem ter recebido treinamento adequado sobre sua responsabilidade higiênica.

Nas construções onde são realizadas as operações de beneficiamento deve haver instalações sanitárias adequadas e em número suficiente, com observância dos regulamentos pertinentes. Por exemplo, a porta dos banheiros não deve abrir diretamente para as áreas de manipulação de plantas. Após o uso destas instalações, deve-se lavar as mãos e desinfetá-las com álcool 70% glicerinado.

Durante a manipulação do material vegetal os funcionários devem usar touca, luvas, avental e máscara tanto para evitar a contaminação do produto quanto para evitar o contato dos funcionários com material vegetal tóxico ou potencialmente alergênico (que provoca irritação da pele e vias respiratórias) como é o caso de plantas que liberam “poeira” como confrei, alcachofra, etc.

Pessoas que sabidamente sofrem de doença infecciosa transmissível por alimentos, inclusive diarreia; ou transmissoras de tais doenças, devem ter proibido seu acesso a áreas nas quais eles podem entrar em contato com o material vegetal, conforme os regulamentos pertinentes.



*Figura 21 – Equipamentos de proteção individual para manipulação de plantas medicinais.*

Pessoas com feridas abertas, inflamações e infecções de pele devem ser mantidos longe das áreas de beneficiamento de plantas, ou devem usar roupa protetora apropriada ou luvas, até sua recuperação completa.

Deve-se assegurar o bem-estar de todo o pessoal envolvido no cultivo e beneficiamento de produtos de plantas medicinais e aromáticas.

### **3.2.9. Documentação**

A origem de todos os materiais e passos do beneficiamento, bem como o local de cultivo, devem ser documentados. Registros de campo exibindo as culturas prévias e outros insumos utilizados devem ser mantidos por todos os produtores. Para tanto convém elaborar, anualmente, um croqui da área com as espécies cultivadas.

Plantas de áreas diferentes só podem ser misturadas num mesmo lote se houver garantia que a mistura será homogênea. Este procedimento de mistura também deve ser documentado.

É essencial documentar o tipo, quantidade e data de colheita da planta, bem como práticas de correção de solo, aplicação de insumos (adubação química, orgânica ou verde), inseticidas naturais ou químicos e outras práticas de manejo adotadas durante a condução da lavoura (ver modelo de Ficha de Informações Agronômicas). Qualquer circunstância especial durante o período de cultivo que pode influenciar a composição química - por exemplo: condições de tempo extremas ou pragas, particularmente no período de colheita – também deve ser documentada. A aplicação de raios gama no material vegetal e de produtos para expurgo no armazém deve ser mencionada na documentação do lote. Deve ser preenchida uma Ficha de Informações Agronômicas de cada lote de material vegetal produzido. Entende-se por lote o material produzido na mesma lavoura, submetido às mesmas práticas de manejo, colhida na mesma época e beneficiada sob as mesmas condições. Entre as informações mínimas a serem incluídas na Ficha de Informações Agronômicas deve constar a localização geográfica do local de cultivo, o país de origem e o produtor responsável.

Todos os acordos (especificações em relação ao produto, contratos, preço, etc) entre o produtor e o comprador devem ser feitos por escrito.



## FICHA DE INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS N° \_\_\_\_\_

(Informações que devem acompanhar a matéria-prima vegetal)

ART N° \_\_\_\_\_

1- Nome do produtor:			
2- Endereço:			
			CEP:
Município/Estado			(Cód/Tel/fax):
3- Espécie: nome popular			
nome científico			
4- Período de coleta: / /			
5- Parte colhida:           ( ) raízes                           ( ) hastes/ramos           ( ) folhas			
( ) flores                           ( ) frutos                   ( ) sementes			
6- Fase de desenvolvimento da planta:           ( ) vegetativo           ( ) floração			
( ) frutificação           ( ) maturação			
7- Método de secagem: ( ) secador com aquecimento ( ) sombra ( ) sol ( ) outro qual?			
8- Tempo de secagem:		9- Temperatura de secagem:	
10- Planta: ( ) Cultivada		( ) Espontânea	
11- Solo: ( ) argiloso                   ( ) médio                           ( ) arenoso			
12- Data e resultado da última análise de solo: / / (mencione unidade)			
pH=		C(M.O.)%=	P=
K=		Ca+Mg=	V%=
13- Data e quantidade de calcário aplicado na última calagem / / quant.: t/ha			
14- Tipo, quantidade e data da última adubação:			
TIPO	QUANTIDADE	t/ha	DATA
15- Área irrigada: ( ) sim ( ) não			
16- Origem da água (anexar resultado da análise):			
17- Ocorrência de pragas e doenças:			
Nome da praga/doença	Parte atacada	Método de controle	
18- Prazo de validade			
19- Condições de armazenagem:			
20- Número e tamanho do lote: kg (           sacos/caixas de           kg)			
21- Observações/Informações complementares:			

Data: / / \_\_\_\_\_

(assinatura e n° do CREA)









No cultivo de espécies nativas deve-se registrar as áreas de produção junto aos órgãos ambientais para obter as devidas licenças de comercialização do produto. No caso de exportação, além da documentação mencionada anteriormente, o produto deve ter o laudo fitossanitário fornecido pelo Ministério da Agricultura.

Em caso de produção orgânica ou outra que exija algum tipo de certificação, os resultados das inspeções devem ser documentados em um relatório específico que deve ser guardado durante o prazo previsto pela certificadora.

### **3.2.10 Garantia de qualidade**

O produtor deve garantir que o produto fornecido está conforme as especificações acerca da qualidade previamente acordadas com o comprador e registradas no contrato.

## **4. Comercialização**

O mercado e a comercialização de plantas medicinais apresenta peculiaridades que fazem com que seja necessário um conhecimento detalhado do mesmo para que se possa ser bem sucedido na comercialização da produção. O produtor deve buscar dados sobre o mercado e a comercialização referentes às espécies que ele escolheu para cultivar. Deve-se lembrar também que o mercado para espécies medicinais, aromáticas e condimentares não se restringe ao uso medicinal. Este grupo de espécies tem aplicações na indústria de alimentos, bebidas, produtos intermediários (como óleos essenciais e extratos vegetais), produtos de limpeza, higiene e cosméticos, medicamentos para uso humano e veterinário. O apelo de ingredientes naturais em diversos grupos de produtos faz com que a demanda dos mesmos apresente taxas de crescimento superiores aos produtos convencionais.

### **4.1 Como entrar no mercado**

O mercado para plantas medicinais é bastante restrito, embora crescente. Portanto o primeiro passo é localizar os compradores (potenciais) do produto. Estes são ervanários, farmácias de manipulação e laborató-

rios fitoterápicos bem como atacadistas de plantas medicinais. Porém, outros compradores não podem ser esquecidos, tais como: Programas de fitoterapia de Prefeituras Municipais e Pastorais da Saúde e da Criança, indústrias de extração de óleo, indústrias de cosméticos e perfumaria, indústrias de alimentos e bebidas, indústrias de produtos de limpeza – e seus fornecedores –, lojas de produtos naturais e artesanais, restaurantes, feiras e outros. Para localizar empresas que atuam nas áreas mencionadas pode-se contatar o Ministério de Indústria e Comércio, Ministério da Agricultura, Secretarias estaduais de Indústria e Comércio e de Agricultura, SEBRAE, Associações e Federações do ramo. Com base em levantamentos de interesse de mercado deve ser feita a seleção das espécies mais adaptadas à região de produção.

## **4.2. Aspectos socioeconômicos da atividade**

O cultivo de plantas medicinais demanda uma quantidade de mão-de-obra grande quando comparado com outras atividades e proporciona, em média, ocupação para uma pessoa por hectare. Além disso, requer mão-de-obra sazonal na ordem de até 10 pessoas por módulo (3 a 5 hectares).

### **4.2.1 Custo de produção e rentabilidade**

Para atender aos requisitos de qualidade estabelecidos pelo mercado, o produtor deve considerar que, além dos equipamentos de cultivo usuais, é necessária uma unidade de secagem e armazenagem. O custo dessa unidade básica dependerá do tamanho da área de produção, mas ela pode ser construída em módulos, permitindo sua ampliação na medida em que o volume de produção aumente.

Os custos variáveis de produção de plantas medicinais, aromáticas e condimentares na Região Sul-Sudeste são apresentados na Tabela 1. Este valor envolve as despesas de custeio desde a implantação da cultura até o término da secagem e é determinado pela espécie que se vai cultivar e o sistema de cultivo (policultivo). Para fazer um cálculo mais preciso do custo de produção da espécie escolhida na sua região o produtor pode utilizar o modelo de planilha apresentado a seguir.

Modelo de planilha de custos variáveis para um 1,0 hectare de espécie selecionada pelo produtor, considerando os valores locais (preencher com os valores locais).

<b>Material/operação*</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>1° ano (R\$)</b>	<b>2° ano (R\$)</b>	<b>3° ano (R\$)</b>
Material de propagação	Sementes (kg) ou Mudas (unidade)					
Calcário	Toneladas					
Fosfato natural	Toneladas					
Adubo orgânico	Toneladas					
Aração	Horas/máquina					
Gradagem	Horas/máquina					
Calagem	Horas/máquina					
Adubação	Homens/dia					
Abertura de covas	Homens/dia					
Distribuição de mudas	Homens/dia					
Plantio	Homens/dia					
Tratos culturais	Homens/dia					
Colheita	Homens/dia					
Pré-limpeza	Homens/dia					
Secagem	Horas					
Pós-secagem – limpeza e embalagem	Homens/dia					
Embalagens	Unidade					
<b>TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO</b>						

\* incluir as linhas necessárias para detalhar as operações especiais que a espécie requer. Ex. compactação com rolo na camomila; amarrão de guaco nas espaldeiras; poda de formação em espinheira-santa.

Tabela 1 - Custo e rentabilidade das principais espécies medicinais – aromáticas.

<b>Espécie</b>	<b>Custo Total (R\$)</b>	<b>Renda Bruta (R\$)</b>	<b>Lucro (R\$)</b>	<b>Relação Lucro/Custo</b>
Camomila flor	2.565,05	4.750,00	2.184,95	0,85
Ginseng Br (fáfia)	10.499,30	32.400,00	21.900,70	2,09
Capim limão	5.546,40	9.333,33	3.786,93	0,68
Hortelã	4.551,84	24.000,00	19.448,16	4,27
Guaco cultivado	14.133,33	33.660,00	19.526,67	1,38
Espinheira Santa	6.871,47	72.000,00	65.128,53	9,48

Fonte: Matsushita e Corrêa Júnior, 2014. (Instituto Emater-PR)

## 5 Considerações gerais

- **Investimentos necessários:** uma infra-estrutura básica é importante; além dos equipamentos de cultivo usuais, é necessária uma unidade de secagem e armazenagem.
- **Tempo de retorno do Projeto:** mínimo de 3 anos
- **Informações de Mercado:** apesar do seu mercado ser limitado, as plantas medicinal-aromáticas apresentam maior rentabilidade quando comparadas com os cultivos comerciais.
- **Limitações de Mercado:** Como é um nicho de mercado, o produtor deverá contatar com os compradores antes de cultivar em larga escala.
- **Oportunidades na Cadeia Produtiva:** é um mercado que cresce de 5 a 10% ao ano mundo. Permite atuação desde o cultivo até o envase, extração de óleo essencial, extratos vegetais, alimentos, etc.

## 6 Referências bibliográficas

CÁCERES, A. 1994. Garantía de calidad de las plantas medicinales y productos fitofarmacéuticos. In: OCAMPO, R. **Domesticación de plantas medicinales en Centroamérica**. Turrialba: CATIE, p. 112-117. (Série Técnica, Informe Técnico N° 245).

CORRÊA JÚNIOR, C. 1994. **Influência das adubações orgânica e química na produção de camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) e de seu óleo essencial**. Jaboticabal: UNESP. 96 p. (dissertação de mestrado).

CORRÊA JÚNIOR, C.; GOMES, M.O. 1998. Avaliação do teor de óleo essencial da camomila (*Chamomilla recutita* [L.] Rauschert) após diferentes temperaturas de secagem. **Programa e resumos** [do XV Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Aguas de Lindóia-SP] São Paulo: UNIFESP. p.182.

CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. 1991. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba: EMATER-Paraná. 151 p.

CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. 1997. Experiencia de integración de industria y productores en la producción y comercialización de plantas medicinales. In: ICMAP/ISHS/SAIPA. **Resúmenes**. ICMAP/ISHS/SAIPA: Buenos Aires. O 032. [II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza (Argentina), 10-15 nov. 1997.]

CORRÊA JÚNIOR, C.; GRAÇA, L.R.; SCHEFFER, M.C. 2004. **Complexo Agroindustrial das Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares no Estado do Paraná – Diagnóstico e Perspectivas**. Curitiba: EMATER-PR/EMBRAPA. 272 p.

- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C. 2004. **Colheita e pós-colheita de espécies medicinais-aromáticas e condimentares**. CD-ROM. Trabalho apresentado no SEMINÁRIO TALLER DE PLANTAS MEDICINAIS, 2. e SIMPÓSIO INTERNACIONAL DEL GÊNERO PHLEBODIUM, 1., 2004, Tegucigalpa, Honduras. [realizado pelo Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) / Red Iberoamericana de Productos Fito-farmacéuticos (RIPROFITO)].
- CORRÊA JÚNIOR, C.; SCHEFFER, M.C.; MING, L.C. 2006. **Cultivo agroecológico de plantas medicinais aromáticas e condimentares**. Brasília. Ministério do Desenvolvimento Agrário. 76 p; il.
- EUROPAM, Versão 1998 de agosto. In: Für de Zeitschrift Arznei - & Gewürzpflanzen 1998; 3:166-174 © HIPPOKRATES VERLAG GMBH, STUTTGART,
- GRÜNWARD, J. 1997. The market situation and marketing of Herbal Medicinal Products (HMP) in Europe. In: ICMAP/ISHS/SAIPA. **Abstracts**. ICMAP/ISHS/SAIPA: Buenos Aires. L.33 [II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza (Argentina), 10-15 nov. 1997.)
- HERBARIUM, 2002. O mercado de fitoterápicos no Brasil. **Herbarium saúde**, n. 22, 2 p. Herbarium fitoterápicos, Curitiba. [encarte].
- ITEIPMAI. **Le séchage**. Chemille: Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales et aromatiques (ITEIPMAI), 1995. 166 p.
- MANDAL, S.; VIRK, S.S., MAHESHWARI, M.L.; SRIVASTAVA, V.K., GUPTA, R. 1986. Effect of age and top removal on alkaloid biosynthesis of *Catharanthus roseus* roots. **Acta Horticulturae**, 188: 207-214.
- RADOMSKI, M.I. 1998. Caracterização ecológica e fitoquímica de *Maytenus ilicifolia* Mart. em populações nativas, no município da Lapa-PR. 98 p.
- RICE, E. L. 1984. **Allelopathy**. Londres: Academic Press, Inc. 422 p.
- SCHEFFER, M.C. 1991/1992. Importância das informações agrônômicas no controle de qualidade dos fitoterápicos. **Informativo FBPM**, São Paulo, v. 3, n. 10, p. 2.
- SCHEFFER, M.C. 1996. É possível fazer manejo de plantas medicinais?. **Anais**. II Workshop de Plantas Medicinais de Botucatu, Botucatu-SP, 14 e 15/06/1996. p. 12-16.
- SCHEFFER, M.C.; C. RODRIGUES, C.; BELLO, M.; DONI FILHO, L. 1997b. Germinación y almacenamiento de semillas de guaco (*Mikania glomerata* Spreng – Asteraceae). **Resúmenes**. Mendoza : ICMAP/ISHS/SAIPA – poster 84. (II Congreso Mundial de Plantas Aromáticas y Medicinales para el Bienestar de la Humanidad. ICMAP/ISHS/SAIPA. Mendoza, Argentina. 10 a 15 nov 1997).
- SCHEFFER, M.C.; DONI FILHO, L.; KOEHLER, H.S.; BASAGLIA, D.B.G; OHLSON, O.C. 1997a. Comparación entre distintos métodos de evaluación de la calidad fisiológica de semillas de *Maytenus ilicifolia*. **Resúmenes**. Mendoza : ICMAP/ISHS/SAIPA - poster 85. (II Congreso Mundial de Plantas Aromáticas y Medicinales para el Bienestar de la Humanidad. ICMAP/ISHS/SAIPA. Mendoza, Argentina. 10 a 15 nov 1997).
- SINDUSFARMA. 1996. **Contribuição do Sub-Grupo de Fitoterápicos do SINDUSFARMA à estruturação da Fitoterapia no Brasil**. São Paulo: SINDUSFARMA. 8 p.
- SPORER, F. SAUEWEIN, M.; WINK, M. 1993. Diurnal and developmental variation of alkaloid accumulation in *Atropa belladonna*. **Acta Horticulturae**, 331: 381-386.
- VERLET, N. 1993. Herbs, spices and condiments. In: JANICK, J.; SIMON, J.E. **New Crops**. New York : John Wiley & Sons, 1993. p. 616 – 619.



PROGRAMA  
DE GESTÃO  
DO SOLO E ÁGUA  
EM MICROBACIAS

**EMATER**

INSTITUTO PARANAENSE DE  
ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL



**PARANÁ**

GOVERNO DO ESTADO

Secretaria da Agricultura  
e Abastecimento