

CRAVO-DA-ÍNDIA

Caryophylli flos

Syzygium aromaticum (L.) Merr. & Perry - MYRTACEAE

A droga vegetal é constituída pelos botões florais dessecados. Contém, no mínimo, 15% de óleo essencial. O óleo essencial é constituído de, no mínimo, 75% de eugenol.

SINONÍMIA CIENTÍFICA

Caryophyllus aromaticus L.; *Eugenia aromatica* (L.) Baill.; *Eugenia caryophyllata* Thunb.; *Eugenia caryophyllus* (Spreng.) Bullock & Harrison; *Jambosa caryophyllus* (Spreng.) Niedz.; *Myrtus caryophyllus* (Spreng.) Bullock & Harrison

SINONÍMIA VULGAR

Cravinho, cravo-aromático.

CARACTERES ORGANOLÉPTICOS

Os botões florais possuem odor forte, aromático, condimentado e sabor aromático, ardente e característico de eugenol. Os botões florais dessecados exsudam óleo ao serem pressionados.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

O botão floral tem coloração castanho-negra ou castanho-avermelhada, 1,0 cm a 2,1 cm de comprimento e 0,2 cm a 0,4 cm de largura; apresenta na sua porção inferior um hipanto subcilíndrico, de quatro lados um tanto achatados, o qual contém na região superior um ovário ínfero, com dois lóculos, contendo vários rudimentos seminiais aderidos à placenta axilar. Na porção superior do hipanto existe um cálice epígino, com quatro sépalas divergentes, pontiagudas, espessas, com cerca de 0,3 cm de comprimento, as quais circundam uma região globosa, localizada na porção superior do botão, formada por quatro pétalas, imbricadas, membranosas, de coloração mais clara, dispostas em forma de domo, sob o qual se encontram numerosos estames recurvados para dentro, inseridos em um disco nectarífero, côncavo, circundando um único estilete ereto e subulado, de cerca de 0,3 cm de comprimento. O hipanto, quando pressionado com a unha, deve exsudar gotas de óleo.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A epiderme do hipanto, em vista frontal, mostra células poligonais, pequenas, de paredes espessadas, retas a ligeiramente curvas e estômatos anomocíticos, grandes, quase circulares, de 30 µm a 35 µm de diâmetro, bastante numerosos. O tecido subjacente apresenta glândulas esquizolisígenas, ovóides, muito grandes, dispostas em duas séries e, ocasionalmente, agrupamentos de cristais de oxalato de cálcio, do tipo drusas ou cristais prismáticos. Em secção transversal, na porção mediana do ovário, abaixo dos lóculos, observam-se células epidérmicas tubulosas, recobertas por uma cutícula espessa e lisa, com estômatos levemente elevados em relação às demais células deste tecido, com câmara subestomática bem definida. Internamente, ocorre um parênquima muito desenvolvido, com zonas distintas. A zona externa, de coloração castanho-amarelada, apresenta glândulas esquizolisígenas, ovóides, grandes, com um eixo radial longo, medindo até 200 µm de comprimento. Estas glândulas estão bastante próximas umas das outras, dispostas em duas ou três fileiras, acompanhadas de agrupamentos de células contendo drusas. A zona média é formada por células parenquimáticas, com paredes desigualmente espessadas, de aspecto colenquimático, com um anel de feixes vasculares bicollaterais, arredondados, envolvidos por anel incompleto de fibras. Fibras ocasionais podem ser encontradas isoladas ou em grupos de duas ou três células de paredes fortemente espessadas e o lume pode estar preenchido por um conteúdo castanho. Há também fibras associadas aos elementos de vaso e às células parenquimáticas. O xilema é composto por três a cinco elementos de vaso com espessamento helicoidal. Circundando os feixes, observam-se células parenquimáticas, contendo cristais prismáticos de tamanho variável, agrupados ou isolados. Abaixo dos feixes vasculares, observa-se uma zona formada por um tecido parenquimático frouxo (aerênquima), limitada internamente por uma aparente endoderme. Sob a mesma, existe um anel com cerca de 17 feixes vasculares bicollaterais, menores do que os da zona média. Estes feixes apresentam floema interno e externo e são circundados por algumas fibras. O centro do hipanto é ocupado por um parênquima de preenchimento, com células

contendo drusas. O cálice e a corola também apresentam células com drusas e grande número de glândulas esquizolisígenas. A epiderme das sépalas apresenta estômatos e a das pétalas não. As células epidérmicas da pétala, em vista frontal, são poligonais, com paredes retas a curvas, maiores do que as do hipanto. O filete, em vista frontal, mostra cutícula estriada e células epidérmicas alongadas longitudinalmente, com paredes levemente sinuosas, um tanto finas. O filete, em secção transversal, apresenta um cordão vascular central, contendo elementos traqueais, pequenos, com espessamento helicoidal ou anelado, distribuídos em um tecido parenquimático de paredes finas, o qual apresenta numerosas células contendo drusas próximas ao cordão vascular. Ocorrem, ocasionalmente, glândulas esquizolisígenas neste parênquima. A antera, em secção transversal, apresenta uma camada fibrosa de células epidérmicas alongadas tangencialmente, com espessamento lignificado sobre as paredes laterais. No ápice do conectivo ocorre uma glândula esquizolisígena. Os grãos de pólen são pequenos, de 15 µm a 20 µm de diâmetro, biconvexos, com um contorno arredondado a triangular, com exina lisa. O estigma e o estilete mostram características similares àquelas descritas para o filete. Amido ausente. Os esclereídes ocasionais do hipanto são ovais a subretangulares, com paredes estriadas e fortemente espessadas, com numerosas pontoações simples ou ramificadas; o lume é freqüentemente preenchido com conteúdo castanho.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO PÓ

O pó atende a todas as exigências estabelecidas para a espécie, menos os caracteres macroscópicos. São característicos: coloração castanho-negra a castanho-avermelhada; fragmentos do parênquima do hipanto com glândulas esquizolisígenas; epiderme do hipanto em vista frontal, com estômatos anomocíticos grandes e glândulas subjacentes; parênquima do hipanto com drusas; fragmentos de aerenquima do hipanto; porção do hipanto, em secção transversal, com cutícula espessa e epiderme e parênquima subjacentes com glândulas; esclereídes do hipanto; camada fibrosa da antera em vista frontal; células epidérmicas do filete em vista frontal; filetes com cordão vascular central e células parenquimáticas com drusas; grãos de pólen; fibras pontiaguadas com espessas paredes, associadas a células parenquimáticas; células epidérmicas da corola maiores do que aquelas do hipanto.

IDENTIFICAÇÃO

Proceder conforme descrito em *Cromatografia em camada delgada* (V.2.17.1), utilizando sílica-gel

GF₂₅₄, com espessura de 0,25 mm, como suporte, e mistura de tolueno e acetato de etila (93:7) como fase móvel. Aplicar, separadamente, à placa, em forma de banda, 10 µl de cada uma das soluções recentemente preparadas, descritas a seguir.

Solução (1): agitar mecanicamente 0,5 g da droga fragmentada com 10 ml de diclorometano. Filtrar. Evaporar o filtrado até secura em banho-maria, a temperatura não superior a 60 °C. Ressuspender o resíduo em 10 ml de tolueno.

Solução (2): diluir 2 µl do óleo essencial em xilol, obtido em *Determinação de óleos essenciais*, em 1 ml de tolueno.

Solução (3): diluir 2 ml de eugenol em 1 ml de tolueno.

Desenvolver o cromatograma. Remover a placa e secar ao ar. Examinar sob luz ultravioleta (254 nm). A mancha principal obtida com a *solução (1)*, com Rf de aproximadamente 0,50, corresponde em posição e intensidade àquelas obtidas com as *soluções (2) e (3)*. Em seguida, nebulizar a placa com solução de vanilina sulfúrica SR e colocar em estufa entre 100 °C e 105 °C, durante 5 minutos. A mancha correspondente ao eugenol apresenta coloração castanho-alaranjada.

ENSAIOS DE PUREZA

Material estranho (V.4.2.2). No máximo 4% de pedúnculos, pecíolos e frutos. No máximo 2% de botões florais alterados. No máximo 0,5% de outros elementos estranhos. É permitida a presença de 1% do peso seco de pedicelos da inflorescência.

Água (V.4.2.3). No máximo 10%.

Cinzas totais (V.4.2.4). No máximo 7%.

DOSEAMENTO

Óleos essenciais

Proceder conforme descrito em *Determinação de óleos essenciais* (V.4.2.6). Utilizar balão de 250 ml contendo 100 ml de água como líquido de destilação e 2,5 ml de xilol. Reduzir os botões florais dessecados a pó grosseiro. Proceder imediatamente à determinação do óleo essencial, a partir de 2,5 g da droga em pó. Destilar por 4 horas.

Eugenol

Proceder conforme descrito em *Cromatografia a gás* (V.2.17.5). Utilizar cromatógrafo provido de

detector de ionização de chamas, utilizando mistura de nitrogênio-ar sintético-hidrogênio (1:1:10) como gases auxiliares à chama do detector; coluna capilar de 30 m de comprimento e 0,25 mm de diâmetro interno, preenchida com polidifenildimetilsiloxano, com espessura do filme de 0,25 μm ; temperatura da coluna de 60 °C a 300 °C, a 3 °C por minuto (total: 80 minutos), a temperatura do injetor a 220 °C e a temperatura do detector a 250 °C; utilizar hélio à pressão de 80 kpa como gás de arraste; fluxo do gás 1 ml/ minuto.

Solução amostra: diluir o óleo essencial na razão de 2:100 em éter etílico.

Procedimento: injetar 1 μl desta solução no cromatógrafo a gás, utilizando divisão de fluxo de 1:50. O eugenol apresenta tempo de retenção linear (Índice de Kóvats) de 1.360. As concentrações relativas são obtidas por integração manual ou eletrônica.

Calcular o Índice de Kóvats (IK), segundo a expressão:

$$IK = 100 \times n + \frac{100 \times (tr_x - tr_z)}{(tr_{z+1} - tr_z)}$$

Em que:

n = número de átomos de carbono do alcano de menor massa molecular;

tr_x = tempo de retenção do composto "x" (intermediário a tr_z e tr_{z+1});

tr_z = tempo de retenção do alcano com "n" carbonos;

tr_{z+1} = tempo de retenção do alcano com "n + 1" carbonos.

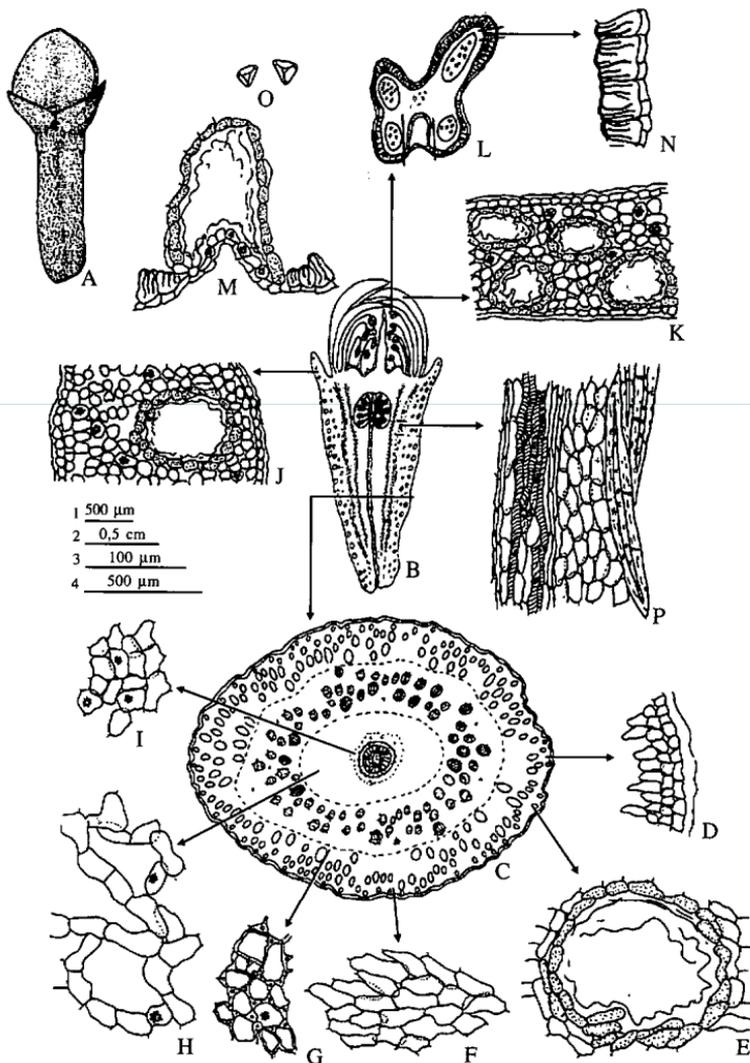
EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

Em recipientes bem-fechados, ao abrigo da luz e calor.

XII.2. REAGENTES E SOLUÇÕES REAGENTES

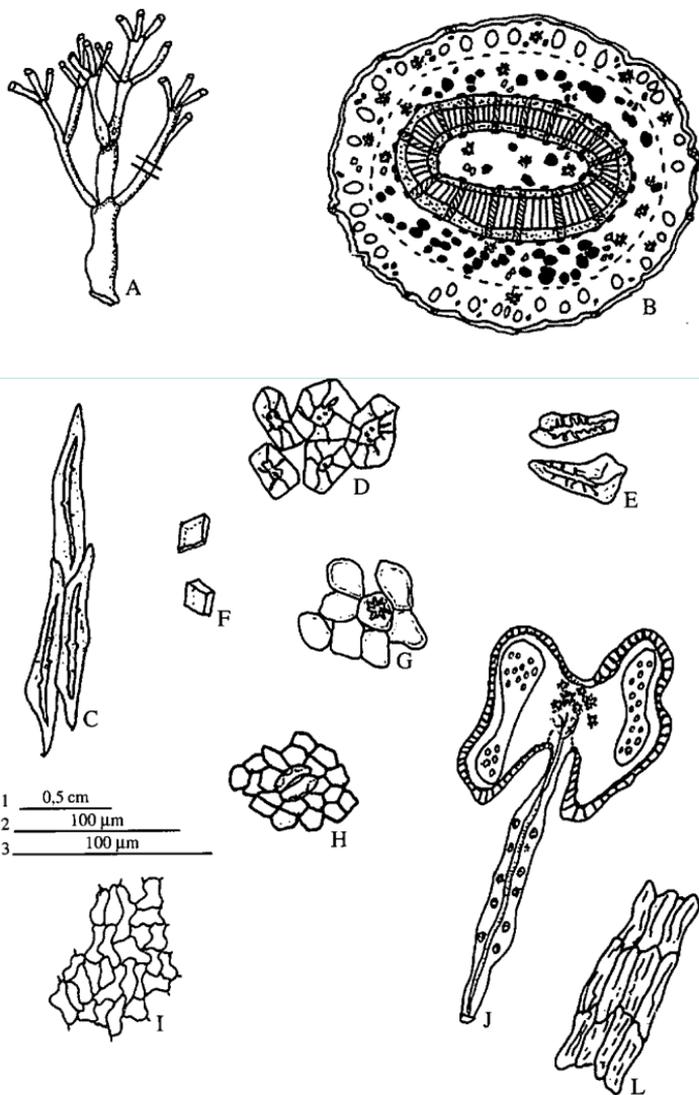
Vanilina sulfúrica SR

Preparação - Dissolver 1 g de vanilina em 100 ml de metanol. Adicionar 4 ml de ácido clorídrico e 5 ml de ácido sulfúrico.



Syzygium aromaticum - Cravo-da-Índia

Figura 1: *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry – A. exomorfologia do botão floral em vista lateral; B. botão floral em secção longitudinal ao longo da porção mediana; C – O: secção transversal do botão floral; C. hipanto, abaixo da região do ovário; D. porção de epiderme e parênquima cortical; E. glândula esquizolisígena; F. parênquima com células alongadas radialmente; G. colênquima; H. aerênquima; I. parênquima; J. porção da sépala mostrando glândula esquizolisígena; K. porção da pétala; L. antera; M. detalhe da glândula esquizolisígena do conectivo da antera; N. detalhe da camada fibrosa da antera; O. grãos de pólen; P. feixe vascular em secção longitudinal. Escalas e correspondências: 1 (B), 2 (A), 3 (D-K, M-P) e 4 (L).



Syzygium aromaticum - Cravo-da-Índia

Figura 2: *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry – A. pedúnculo e pedicelos da inflorescência; B. seção transversal do pedúnculo como assinalado em A; C. fibras em seção longitudinal; D. fibras em seção transversal; E. esclereídes; F. cristais isolados; G. parênquima contendo drusas; H. epiderme do hipanto em vista frontal mostrando estômato; I. epiderme da pétala em vista frontal; J. estame em seção longitudinal; L. vista frontal da epiderme do filete mostrando cutícula estriada. Escalas e correspondências: 1 (A), 2 (C-I e L), 3 (B e J).