

GOIABEIRA

Guajavae folium

Psidium guajava L. - MYRTACEAE

A droga vegetal é constituída de folhas secas contendo, no mínimo, 5,5% de taninos totais, 1,0% de flavonóides totais calculados como quercetina e, no mínimo, 0,2% de óleo essencial. O óleo essencial é constituído de, no mínimo, 15% de β -cariofileno.

SINÓNÍMIA VULGAR

Goiaba.

CARACTERES ORGANOLÉPTICOS

As folhas têm odor característico e sabor levemente adstringente.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Folhas papiráceo-coriáceas, inteiras, oblongo-elípticas a ovaladas, de 7,0 cm a 15,0 cm de comprimento e 3,0 cm a 6,0 cm de largura, de ápice obtuso ou acuminado, base obtusa e margem inteira. Lâminas discoloradas, com face adaxial de coloração verde-brilhante e abaxial verde-pálido e diminutas áreas translúcidas pouco aparentes. Pecíolo de 0,5 cm a 0,7 cm de comprimento. Nervuras principal e secundárias evidentes na face abaxial, impressas na face adaxial. Nervuras secundárias em número de 11 a 20 pares, mais ou menos paralelas entre si, formando um ângulo de 45° a 60° com a nervura principal, terminando em uma nervura paralela ao bordo da lâmina, mais evidente na face abaxial. A venação é do tipo camptódroma-broquidódroma. Tricomas simples, uni ou bicelulares e unisseriados, mais frequentes na face abaxial da nervura principal, com até 0,5 mm de comprimento, mais raramente distribuídos em toda lâmina. Face adaxial glabrescente.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Lâmina com simetria dorsiventral, hipostomática, com estômatos anomocíticos em grande número. Em vista frontal, a epiderme voltada para a face adaxial mostra células fundamentais de maiores dimensões, quando comparadas com as mesmas da face abaxial, ambas de forma retilíneo-polygonais. Na região mediana da lâmina foliar, em secção transver-

sal, a cutícula mostra-se espessa. A epiderme voltada para a face adaxial é pluriestratificada, com 3 a 4 camadas, sendo a mais externa formada por células muito menores do que as das demais camadas. A epiderme voltada para a face abaxial é uniestratificada e constituída por um grande número de estômatos que, em sua maioria, são projetados em relação às células fundamentais. Devido à essa projeção, a epiderme parece papilosa. Ocorrem tricomas teutores simples, em maior abundância na face abaxial, geralmente unicelulares, por vezes longos e sinuosos no ápice, ou bicelulares, com a célula basal mais curta do que a apical. Algumas células epidérmicas podem conter cristais. Cavidades secretoras muito desenvolvidas são encontradas na epiderme pluriestratificada, chegando até as primeiras camadas do parênquima paliçádico. O mesofilo é compacto, diferenciado apenas em parênquima paliçádico, formado por 2 a 4 camadas de células alongadas e 3 a 6 camadas de células com menores dimensões, que diminuem de tamanho à medida que se aproximam da epiderme voltada para a face abaxial. São características células contendo gotas de óleo, grande quantidade de amido, idioblastos com cristais de oxalato de cálcio, assim como cavidades secretoras. Na região da nervura principal verifica-se que a epiderme voltada para a face adaxial mantém-se pluriestratificada. A epiderme voltada para a face abaxial é uniestratificada e constituída por células de tamanho diminuto, apresentando maior espessamento cuticular e parietal, quando comparadas com aquelas ocorrentes na região do mesofilo. O parênquima fundamental, presente nesta região, caracteriza-se por conter consideráveis espaços intercelulares, cavidades secretoras, idioblastos cristalíferos (drusas, prismas, monocristais, cristais romboédricos, pequenos cristais agrupados, etc.), células com gotas de óleo e/ou cloroplastídios, assim como grande quantidade de células contendo compostos fenólicos. Este parênquima, voltado para a face abaxial, apresenta-se mais desenvolvido, com menor quantidade de cloroplastídios e maior abundância de cristais, que distribuem-se preferencialmente, próximo ao floema. A nervura principal é bastante desenvolvida e do tipo bicolateral, em arco aberto, sendo que as fibras, em regra, distribuem-se lateralmente no feixe vascular, com maior concentração nas extremidades apicais deste. Os

elementos traqueais organizam-se claramente em raios com até 10 elementos e o floema externo é mais desenvolvido, possuindo maior quantidade de cristais do que o floema interno. Pequenas cavidades secretoras são encontradas em ambos os floemas. É característica grande quantidade de compostos fenólicos distribuídos pelo parênquima do feixe vascular. Esta estrutura raramente é envolvida por uma bainha esclerenquimática. Células parenquimáticas contendo discretos grãos de amido envolvem o floema externo. O colênquima é do tipo angular e é restrito a face abaxial, sendo formado por 3 ou geralmente 4 (raramente 5) camadas de células, podendo apresentar cloroplastídios, cristais, compostos fenólicos e gotas de óleo. As cavidades secretoras af encontradas são as de maiores dimensões. Na região basal da lâmina foliar é comum a ocorrência de uma bainha de fibras esclerenquimáticas que envolvem completamente o feixe vascular principal. Ocorre também a presença de uma bainha parenquimática pluricelular, envolvendo toda esta nervura, cujas células possuem numerosos grãos de amido. Estas bainhas não ocorrem na região apical.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO PÓ

O pó atende a todas as exigências estabelecidas para a espécie, menos os caracteres macroscópicos. São característicos: pontos translúcidos dispersos; cavidades secretoras esparsas; células epidérmicas de contorno retilíneo, com ou sem gotas de óleo; epiderme pluriestratificada, com ou sem cristais, acompanhada ou não por parênquima paliçádico; tricomas unicelulares e a inserção deles; raros tricomas bicelulares; epiderme com numerosos estômatos anomocíticos, com projeção evidente ou não; células do parênquima paliçádico compactas, com ou sem cloroplastídios, geralmente agrupadas; porções de nervuras com células epidérmicas retangulares e alongadas; elementos traqueais com espessamento helicoidal; cristais de diferentes formas, conforme descrição, isolados ou inseridos em distintos tecidos.

IDENTIFICAÇÃO

A. 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 acetato de etila-ácido fórmico-água (90:5:5) como fase móvel. Aplicar, separadamente, em forma de banda, 10 µl da *solução* (1) e 5 µl da *solução* (2), preparadas recentemente, como descrito a seguir.

Solução (1): transferir cerca de 0,75 g da droga moída para balão de fundo redondo, adicionar 10 ml

de água e aquecer em manta de aquecimento, sob refluxo, durante 15 minutos. Resfriar à temperatura ambiente, filtrar a vácuo. Transferir o filtrado para balão volumétrico de 10 ml e completar o volume com água. Concentrar 4 ml em banho-maria até resíduo. Ressuspender o resíduo em 1 ml de metanol.

Solução (2): dissolver 5 mg de ácido gálico em 5 ml de metanol.

Desenvolver o cromatograma. Remover a placa, deixar secar ao ar. Nebulizar com cloreto férrico 5% (p/V) em metanol. A mancha principal obtida com a *solução* (1), com Rf de aproximadamente 0,70, corresponde em posição, cor e intensidade àquela obtida com a *solução* (2). A mancha correspondente ao ácido gálico apresenta coloração azul escuro.

B. Aquecer sob refluxo cerca de 3 g da droga pulverizada com 60 ml de água, durante 15 minutos. Esfriar e filtrar. A 2 ml do extrato adicionar 2 gotas de ácido clorídrico diluído e gotejar gelatina SR. O aparecimento de um precipitado nítido, indica resultado positivo para taninos totais.

C. A 2 ml do extrato aquoso obtido no teste **B** adicionar 10 ml de água destilada e 2 a 4 gotas de cloreto férrico a 1% (p/V) em metanol. O desenvolvimento de cor cinza-escuro, indica resultado positivo para taninos hidrolisados e condensados.

D. A 2 ml do extrato aquoso obtido no teste **B** adicionar 0,5 ml de vanilina a 1% (p/V) em água e 1 ml de ácido clorídrico. O desenvolvimento de cor vermelha indica a presença de taninos condensados.

ENSAIOS DE PUREZA

Material estranho (V.4.2.2). No máximo 2%.

Determinação de água (V.4.2.3). No máximo 12%.

Cinzas totais (V.4.2.4). No máximo 9%.

DOSEAMENTO

Taninos totais

Pesar, exatamente, cerca de 0,75 g da droga moída, transferir para balão de fundo redondo de 250 ml e adicionar 150 ml de água. Aquecer em banho-maria, sob refluxo, por 30 minutos à temperatura de 80 °C-90 °C. Resfriar em água corrente, transferir a mistura para balão volumétrico e diluir a 250 ml com água. Deixar decantar o sedimento e filtrar através de papel de filtro. Desprezar os primeiros 50 ml do filtrado. O restante do filtrado constituirá a solução-mãe (SM).

Polifenóis totais: transferir 5 ml da SM para balão volumétrico 25 ml e completar o volume com com água. Misturar 5 ml desta solução com 2 ml do Reagente de Folin-Denis e diluir a 50 ml com solução de carbonato de sódio SR. Medir a absorvância da solução (A_1) em 715 nm (V.2.14), exatamente 3 minutos após a adição do último reagente, utilizando água como branco.

Polifenóis não adsorvidos pelo pó-de-pele: adicionar 0,2 g de pó-de-pele a 20 ml da SM e agitar mecanicamente por 60 minutos. Filtrar. Diluir 5 ml dessa solução para 25 ml com água. Misturar 5 ml desta solução com 2 ml do Reagente de Folin-Denis e diluir a 50 ml com solução de carbonato SR. Medir a absorvância da solução (A_2) em 715 nm (V.2.14), exatamente 3 minutos após a adição do último reagente, utilizando água como branco.

Solução referência: dissolver 50 mg de pirogalol em água e diluir a 100 ml. Diluir 5 ml desta solução a 100 ml com água. Misturar 5 ml desta solução com 2 ml do Reagente de Folin-Denis e diluir a 50 ml com solução de carbonato SR. Medir a absorvância da solução (A_3) em 715 nm (V.2.14), exatamente 3 minutos após a adição do último reagente e dentro de 15 minutos contados da dissolução do pirogalol, utilizando água como branco.

Calcular o teor de taninos pela expressão:

$$TT = \frac{13,12 \times (A_1 - A_2)}{A_3 \times m}$$

Em que

TT = taninos totais;

A_1 = absorvância medida para polifenóis totais;

A_2 = absorvância medida para polifenóis não adsorvidos;

A_3 = absorvância medida para a substância referência;

m = massa da droga vegetal considerando a determinação de água.

Flavonóides totais

Solução-mãe: pesar, exatamente, cerca de 1,25 g da droga pulverizada e transferir para balão de fundo redondo de 100 ml. Adicionar 15 ml de metanol. Aquecer em banho-maria, sob refluxo, durante 30 minutos, em temperatura de 45-50 °C. Filtrar a mistura em algodão para balão volumétrico de 25 ml. Retornar o resíduo insolúvel e o algodão ao mesmo balão de fundo redondo e adicionar 10 ml de metanol. Aquecer, sob refluxo, durante 10 minutos, e filtrar em algodão para o mesmo balão volumétrico de 25 ml. Após resfriamento à temperatura ambiente, completar o volume para 25 ml com metanol.

Solução amostra: transferir 1 ml da *solução mãe* para balão volumétrico de 25 ml, adicionar 0,5 ml de solução de cloreto de alumínio a 2% (p/V) em metanol e completar o volume com metanol.

Solução branco: transferir 1 ml da *solução mãe* para balão volumétrico de 25 ml e completar o volume com metanol.

Medir a absorvância da *solução amostra* em 425 nm (V.2.14-3) 30 minutos após seu preparo, utilizando a *solução branco* para ajuste do zero. Calcular o teor de flavonóides totais segundo a expressão:

$$Q = \frac{A \times 62.500}{500 \times m \times (100 - Pd)}$$

Em que

A = absorvância medida;

m = massa da droga (g);

Pd = determinação de água (%).

Óleo essenciais

Proceder conforme descrito em *Determinação de óleos essenciais* (V.4.2.6). Utilizar balão de 1 000 ml contendo 500 ml de água como líquido de destilação e 0,5 ml de xilol. Utilizar planta seca fragmentada. Proceder imediatamente à determinação do óleo essencial, a partir de 100 g da droga. Destilar por 4 horas. Após extração, proceder imediatamente a determinação de β -cariofileno.

β -cariofileno

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 polidifenilidimetilsiloxano, com espessura do filme de 0,25 μ m; temperatura da coluna de 60 °C a 300 °C, a 3 °C por minuto (total: 80 minutos), temperatura do injetor a 220 °C e temperatura do detector a 250 °C; utilizar hélio a uma 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 μ l desta solução no cromatógrafo a gás, utilizando divisão de fluxo de 1:50. O β -cariofileno deve apresentar tempo de retenção linear

(Índice de Kóvats) de 1.414. A concentração relativa é obtida por integração manual ou eletrônica.

EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

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

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

$$IK = 100 \times n + \frac{100 \times (tr_x - tr_1)}{(tr_{x+1} - tr_1)}$$

Em que

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

tr_x = tempo de retenção do composto "x" (intermediário a tr_1 e tr_{x+1});

tr_1 = tempo de retenção do alcano com "n" carbonos;

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

XII.2. REAGENTES E SOLUÇÕES REAGENTES

Carbonato de sódio SR

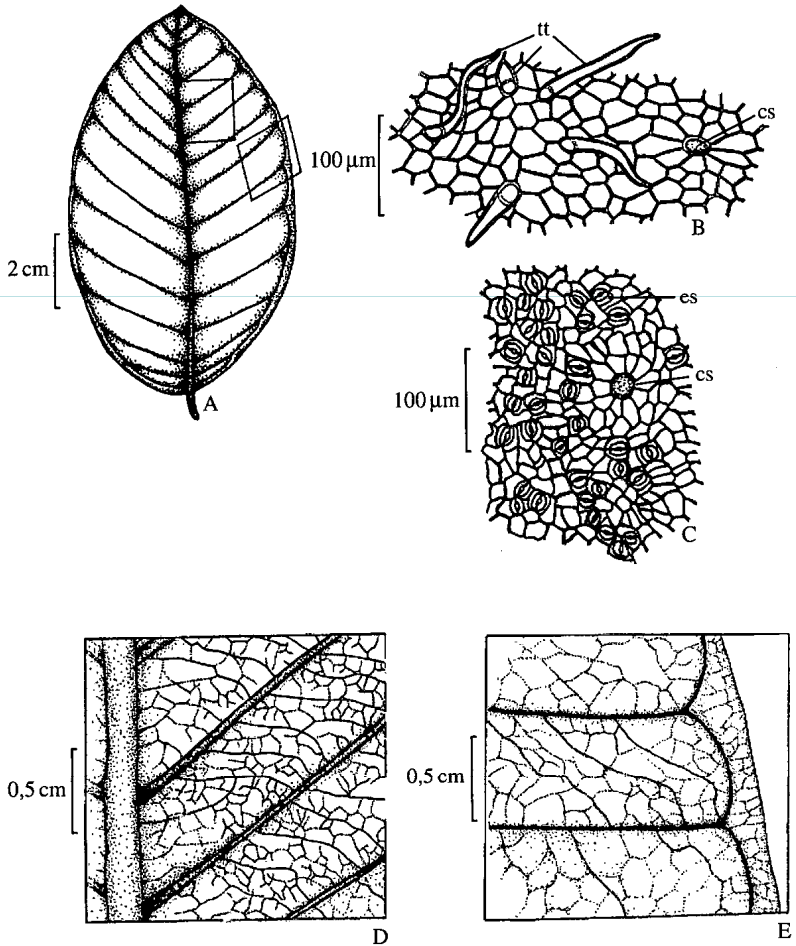
Preparação - Dissolver 14,06 g de carbonato de sódio em 100 ml de água.

Reagente de Folin-Denis

Preparação - A 75 ml de água adicionar 10 g de tungstato de sódio, 2 g de ácido fosfomolibdico e 5 ml de ácido fosfórico. Manter a mistura em refluxo por 2 horas, resfriar e diluir a 100 ml com água. A solução apresenta coloração esverdeada.

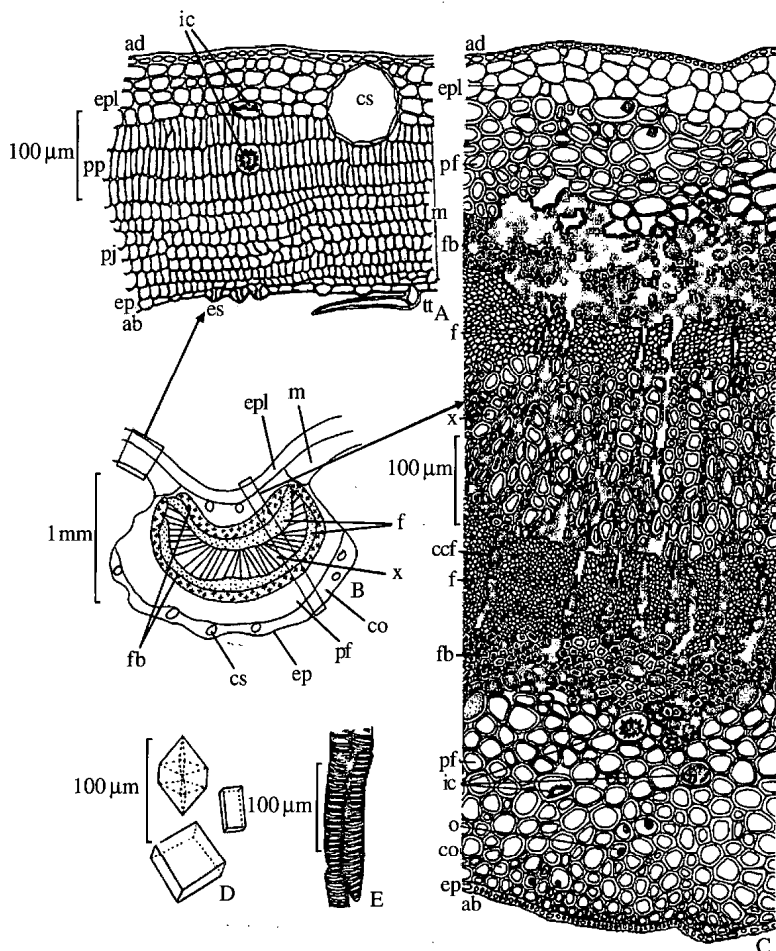
Gelatina SR

Preparação - Dissolver 2,5 g de gelatina em 100 ml de água quente.



Psidium guajava - Goiabeira

Figura 1: *Psidium guajava* L. - A. aspecto geral da face adaxial da folha; B. vista frontal da face adaxial da epiderme da lâmina foliar; cs: cavidade secretora; tt: tricoma tector; C. vista frontal da face abaxial da epiderme da lâmina foliar; cs: cavidade secretora; es: estômato; D. detalhe da nervação da face adaxial de um segmento foliar, na região mediana, em vista frontal (indicado em A); E. detalhe da nervação da face abaxial de um segmento foliar, na região do bordo, em vista frontal (indicado em A). As régua correspondem em 2 cm (A); 100 μm (B e C); 0,5 cm (D e E).



Psidium guajava - Goiabeira

Figura 2: *Psidium guajava* L. - A. detalhe de uma porção do mesófilo foliar em secção transversal conforme assinalado em B: ab: face abaxial; ad: face adaxial; cs: cavidade secretora; ep: epiderme; epl: epiderme pluriestratificada; es: estômato; ic: idioblasto cristalífero; m: mesófilo; pj: parênquima esponjoso; pp: parênquima paliçádico; t: tricoma tector; B. esquema do aspecto geral da nervura principal, em secção transversal: cs: cavidade secretora; co: colênquima angular; ep: epiderme; epl: epiderme pluriestratificada; f: floema; fb: fibras; m: mesófilo; pf: parênquima fundamental; x: xilema; C. detalhe de uma porção da nervura principal, em secção transversal, conforme assinalado em B: ab: face abaxial; ad: face adaxial; ccf: células contendo compostos fenólicos; co: colênquima; epl: epiderme pluriestratificada; f: floema; fb: fibras; ic: idioblasto cristalífero; o: gota de óleo; pf: parênquima fundamental; x: xilema; D. detalhe de alguns tipos de cristais de oxalato de cálcio; E: detalhe de elementos traqueais com espessamento do tipo helicoidal. As régua correspondem em 100 μm (A, C, D e E); 1 mm (B).