



Morfoanatomia de folhas de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae)

Marise K.H. OKAMOTO *, Edna T.M. KATO * & Elfriede M. BACCHI

Depto. de Farmácia, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo,
Caixa Postal 68083, CEP 05315-970, São Paulo, SP, Brasil

RESUMO. *Psidium guajava* L. é um arbusto perene, nativo da América tropical, cujas folhas são usadas na medicina tradicional latino-americana como antimicrobiano, antidiarreico, e auxiliar no tratamento de diabetes. As caracterizações morfoanatômica e histoquímica das folhas, realizadas neste trabalho, contribuem no controle de qualidade da matéria-prima vegetal desidratada, inteira ou em pó, empregada em formulações farmacêuticas. Os principais caracteres diagnósticos utilizados para a sua identificação neste trabalho foram: venação, tipo de tricomas, número de camadas de células epidérmicas, tipo de mesófilo e localização/tipo de cristais de oxalato de cálcio. A análise morfoanatômica mostra-se um método rápido para o controle de qualidade de drogas vegetais usadas na terapêutica.

SUMMARY. "Morphoanatomic aspects of *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) leaves." *Psidium guajava* L. is a perennial shrub, native of tropical America used in Latin American traditional medicine as antimicrobial, antidiarrheic, and in the treatment of diabetes. The morphoanatomical characteristics and histochemistry of the crude drug, whole or powdered, used in pharmaceutical formulations were presented. The main diagnostic characters for the identification of its leaves in the present paper were: venation, trichomes type, number of layers of epidermal cells, mesophyll type and location/type of crystals of calcium oxalate. The morphoanatomical analysis has been proven to be a rapid method for quality control of the crude drug used for medicinal purposes.

INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae compreende cerca de 100 gêneros e 3.500 espécies arbóreas e arbustivas, distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais¹. Consta sua ocorrência no sul do México, na província de Buenos Aires (Argentina) e nos arquipélagos do Pacífico (Ilhas Galapagos e Ravillagiedo)².

Psidium é um dos gêneros que se destaca na família por seus frutos cosméticos e usos na medicina tradicional^{2,3}, sendo encontrados em 3 centros de diversidade: (a) no oeste da Índia, Cuba e Espanha; (b) sul do Brasil e Paraguai; (c) norte da América do Sul (Peru, Venezuela e Guianas)².

Psidium guajava é conhecida no Brasil como goiaba, guayabo, guayabo blanco, araçá,

aráçá felpudo, dijamboé; na Colômbia, Costa Rica, Honduras e República Dominicana como guayaba; em Cuba como guayaba, guayabo, guayaba cotorrera, guayaba del Peru; em El Salvador como guayaba(o); em Guatemala como guayaba, Cak, Ch'amxuy, coloc, Pata, Posh; no México como guayaba colorada, guayaba china, guayaba de venado, guayaba peruana, guayaba perulera; na Nicarágua como guayaba, guayaba de gusano; no Panamá como guayabo agrio, guayaba, guayaba nulu, purijo⁴. Tem seus frutos utilizados *in natura* ou na forma de sucos concentrados e doces, razão pela qual é extensivamente cultivada no Brasil. Sua produção, em 2006, atingiu cerca de 328.255 toneladas em uma área de 14.982 ha, sendo o Brasil assim, considerado um dos principais produtores mun-

PALAVRAS-CHAVE: Histoquímica, Morfoanatomia, Myrtaceae, Planta medicinal, *Psidium guajava* L.
KEY WORDS: histochemistry, medicinal plant, morphoanatomy, Myrtaceae, *Psidium guajava* L.

* Autores a quem a correspondência deve ser enviada. E-mail: mariseki@usp.br, myiake@usp.br

diais de goiaba ⁵. A espécie é cultivada comercialmente no estado de São Paulo, representando 36% da produção nacional ⁵. Suas folhas são empregadas na medicina tradicional como anti-diabético ⁶, antioxidante ⁷⁻⁹, antimicrobiano ¹⁰ e anti-diarréico ¹¹.

Os estudos fitoquímicos das folhas mostram a predominância de taninos (5,5%), flavonóides calculados como quercetina (1%) e óleo essencial (0,2%, no mínimo) ¹². Os flavonóides derivados da quercetina encontrados na goiabeira ¹³ evidenciaram atividades marcantes na inibição dos movimentos intestinais, diminuindo a permeabilidade capilar na cavidade abdominal ¹⁴. Os taninos e os óleos voláteis são responsáveis principalmente pela eficácia como agentes anti-inflamatórios e antimicrobianos, efetivos no tratamento da diarréia ⁸.

O aumento do consumo de fitoterápicos ou formulações contendo extratos vegetais mostra a importância do controle de qualidade de matérias-primas vegetais para evitarem-se adultera-

ções que podem ocasionar falta de eficácia e segurança de uso ¹⁵. Assim, o objetivo deste trabalho é a caracterização morfoanatômica e histoquímica de suas folhas desidratadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas de *Psidium guajava* L. foram coletadas na pré-floração na Chácara Wadt, situada na cidade de Valinhos – São Paulo, cujas coordenadas são 22° 58' 14" S e 46° 59' 45" W e cuja altitude é de 660 m. A exsiccata foi identificada por taxonomista e depositada sob registro M.K.H. Okamoto 001 no herbário do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

As folhas plenamente desenvolvidas, a partir do 4º nó, foram coletadas de três indivíduos. No estudo da morfologia e anatomia foram empregadas 10 unidades de cada indivíduo.

Amostras de folhas foram fixadas em etanol a 70% ¹⁶. O material foi seccionado à mão livre, nos sentidos transversais e longitudinais na região do terço mediano inferior; e posteriormen-

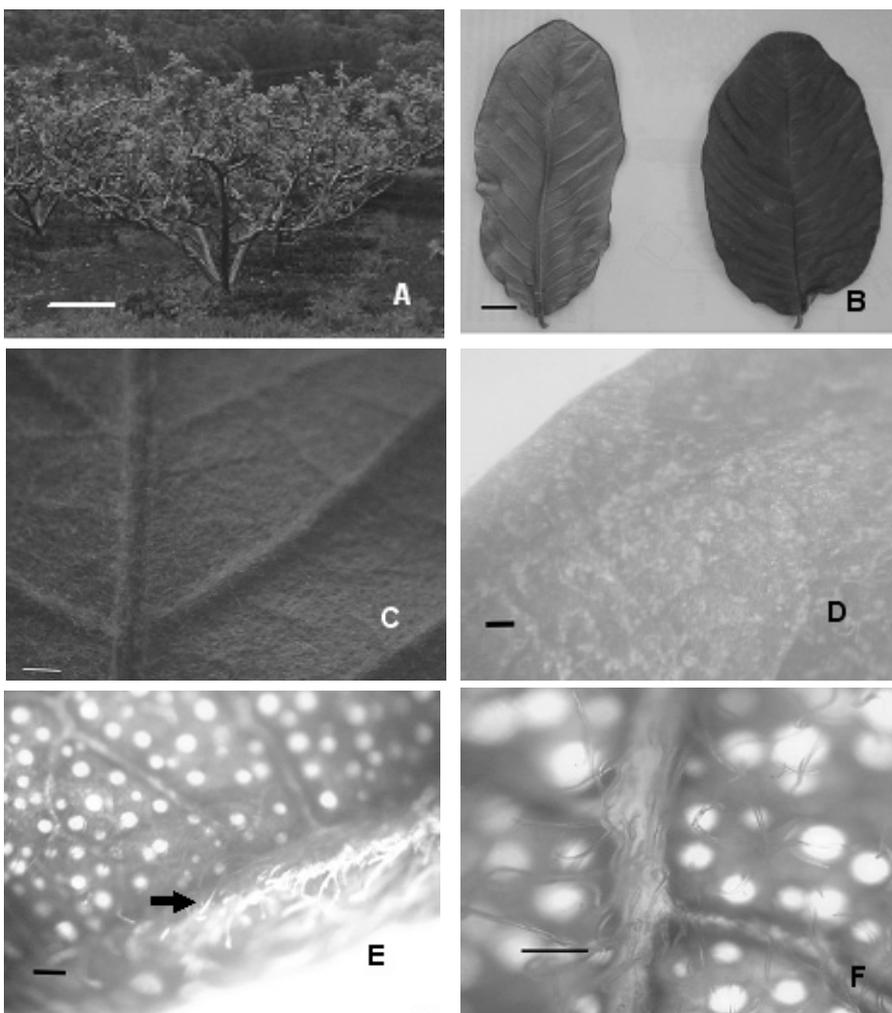


Figura 1. *Psidium guajava* L. **A.** arbusto. **B.** Droga vegetal. **C.** Detalhe da face abaxial, com destaque aos tricomas tectores. **D.** Detalhe da face adaxial. **E.** Destaque aos pontos translúcidos e à nervura marginal (seta). **F.** Detalhe da nervura mediana e face abaxial recoberta por tricomas tectores.

Escalas:

A = 1 m;

B = 1 cm;

C, D, E, F = 0,3 cm.

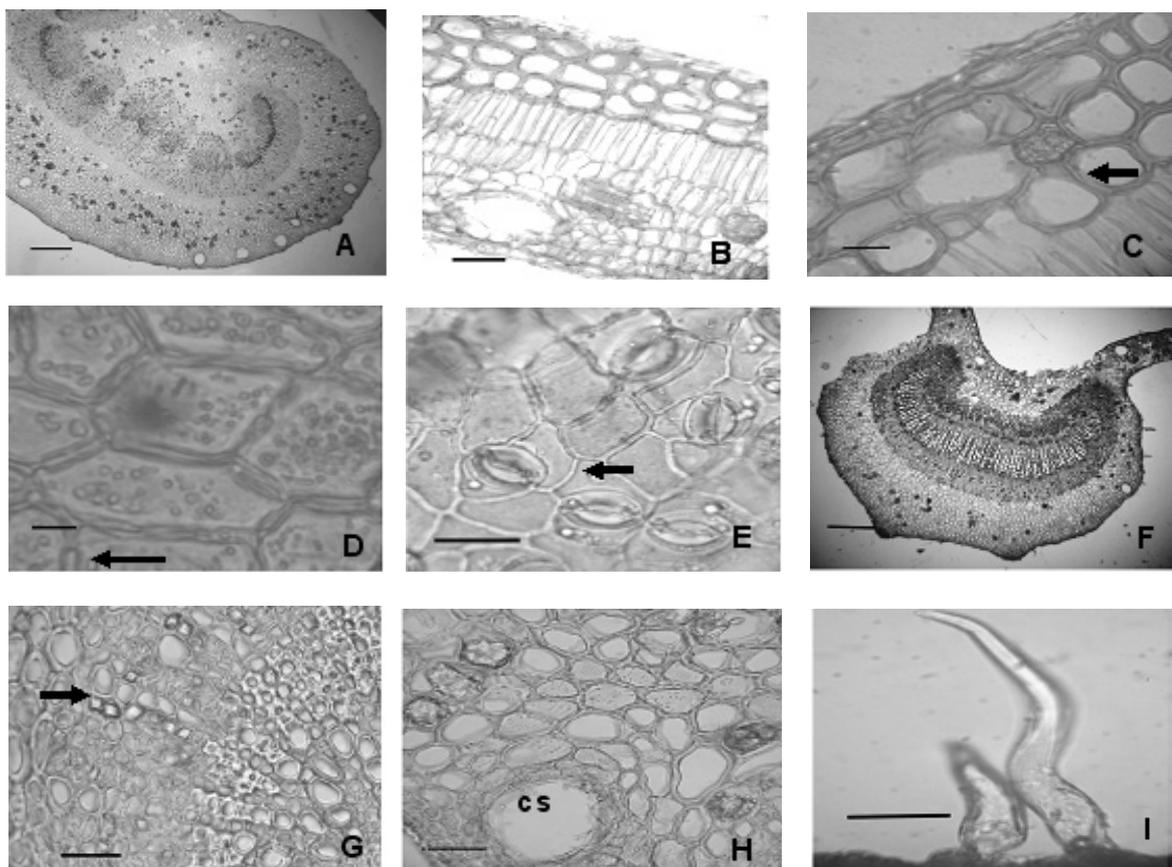


Figura 2. *Psidium guajava* L. Folha. A, B, C, F, G, H, I. Seções transversais. D, E. Vista frontal. **A.** Feixe vascular em arco aberto no pecíolo. **B.** Detalhe do mesofilo. **C.** Drusa (seta) na camada subepidérmica. **D.** Detalhe dos campos de pontoação na face adaxial. **E.** Estômatos na face abaxial. **F.** Nervura mediana com feixe vascular em arco aberto. **G.** Cristais prismáticos (seta) na região floemática. **H.** Drusas próximas à cavidade secretora (cs). **I.** Tricomas tectores. Escalas. C, D. = 5 µm. B, G, H = 50 µm. E, I = 12 µm. A, F = 100 µm.

te corado com azul de astra e fucsina¹⁷, cloreto férrico¹⁸, Lugol¹⁶ e Sudan III¹⁹. Parte do material também foi dissociado com a mistura de água oxigenada e ácido acético glacial (1:1), sob aquecimento a 60 °C. O pecíolo foi seccionado na região proximal, mediana e distal.

Os cortes foram analisados empregando-se o microscópio de luz Olympus BX 40 e registradas em fotomicroscópio acoplado à máquina digital Sony 6.0 mega pixels.

RESULTADOS

Descrição macroscópica

Foram observadas folhas papiráceas a coriáceas, inteiras, oblongo-elípticas a ovaladas, de ápice obtuso ou acuminado, base obtusa, margem inteira e pecíolo de 0,5 a 1,0 cm de comprimento por 0,3 a 0,4 cm de diâmetro. A lâmina, de 12 a 13 cm de comprimento por 7 a 8 cm de largura, apresentou-se discolor, com a face

adaxial de coloração castanho esverdeado e a abaxial verde-pálido e provida de áreas diminutas translúcidas. A venação constatada foi do tipo camptódroma-broquidódroma (Fig.1B, E). Os tricomas observados foram simples, unicelulares e unisseriados, encontrados tanto na nervura central como em toda lâmina da face abaxial (Fig.1C, E, F). Face adaxial glabra (Fig. 1D).

Descrição microscópica

O pecíolo apresentou-se com colênquima angular, cavidades secretoras próximas à epiderme e feixe vascular biclateral em arco aberto nas 3 regiões analisadas (Fig. 2A).

O mesofilo dorsiventral mostrou-se constituído, por vezes, de 2 a 3 camadas de células cilíndricas alongadas, seguidas de 3 a 4 camadas de células menores e irregulares, cujo comprimento reduziu-se gradativamente em direção à face abaxial (Fig. 2B).

A epiderme voltada para a face adaxial mostrou-se unisseriada, sendo observadas três camadas subepidérmicas, algumas das quais contêm drusas de oxalato de cálcio (Fig. 2 C).

Em vista frontal do limbo, as células epidérmicas apresentam paredes espessas, de contorno retilíneo-poligonal (Fig. 2D). Nas folhas hipostomáticas foram observados estômatos envolvidos por 2 a 5 células (Fig. 2E).

A nervura mediana evidenciou-se bem desenvolvida, com feixe bicolateral, em arco aberto. Cavidades secretoras foram observadas principalmente próximo à epiderme (Fig. 2F). O parênquima fundamental possui espaços intercelulares do tipo meatos, idioblastos cristalíferos (drusas, prismas, cristais romboédricos, pequenos cristais, areia cristalina), células com gotas lipofílicas, compostos fenólicos. Grande número de cristais de forma variada foi observado na região floemática (Fig. 2G, H).

Os tricomas tectores simples, unicelulares e de diferentes tamanhos foram encontrados com maior frequência na face abaxial (Fig. 2I).

DISCUSSÃO

Nas análises das folhas de *Psidium guajava* L. foram confirmadas a presença de tricomas tectores simples e unicelulares, a nervura central com feixe vascular bicolateral conforme à família ²⁰. A localização dos tricomas encontrados apenas na face abaxial neste trabalho foi equivalente à da Farmacopéia Brasileira IV ¹², porém diferindo com a descrição de Duarte & Paula ²¹ que indica presença destes em ambas as superfícies foliares. As cavidades secretoras encontradas nas proximidades da epiderme ²⁰ foram adicionalmente observadas afastadas da epiderme neste trabalho, corroborando com os estudos da Farmacopéia Brasileira IV ¹²; Duarte & Paula ²¹ e Rivera-Arce, Gattuso & Lozoya ²².

A região subepidérmica aclorofilada não foi estudada sob o aspecto ontogenético por nós. Essa mesma região também foi denominada de camada subepidérmica por Duarte & Paula ²¹, enquanto Metcalfe & Chalk ²⁰ denominaram-na de hipoderme. A Farmacopéia Brasileira IV ¹² e Tantawy ²³ denominaram essa região de epiderme multisseriada, não mencionando o estudo de ontogênese.

Segundo Fahn ²⁴, folhas contendo parênquima paliçádico em ambas as faces da epiderme é denominada de isolateral ou isobilateral, enquanto a folha contendo parênquima paliçádico apenas em uma das faces e parênquima esponjoso em outra face, recebe a denominação de

dorsiventral ou bifacial; assim nesta investigação foi verificada a presença de um mesofilo dorsiventral ou bifacial concordando com Farmacopéia Brasileira IV ¹²; Tantawy ²³, Duarte & Paula ²¹ e diferindo de Rivera-Arce *et al.* ²²; Metcalfe & Chalk ²⁰ que denominaram-no de isolateral. Por outro lado, a presença de feixes vasculares bicolaterais em arco aberto na nervura mediana encontrado neste trabalho confere com a descrição relatada pela Farmacopéia Brasileira IV ¹²; Metcalfe & Chalk ²⁰ distinguindo da forma “praticamente de arco fechado” mencionada por Duarte & Paula ²¹.

Foram observados estômatos paracíticos, anomocíticos e anisocíticos em suas folhas conforme relatado por Rivera-Arce *et al.* ²², embora Metcalfe & Chalk ²⁰ relatem a presença de estômatos anomocíticos e mais raramente os estômatos paracíticos em Myrtaceae; para *P. guajava* L. esses mesmos autores descrevem estômatos paracíticos, encontrados exclusivamente na superfície abaxial, assim como Duarte & Paula ²¹. Nossos resultados diferem parcialmente da Farmacopéia brasileira IV ¹² e Tantawy ²³ que verificaram apenas estômatos anomocíticos.

O pecíolo apresentou colênquima angular com várias formas de cristais, feixe vascular em arco aberto; inclusive a presença de drusas, prismas, cristais de oxalato de cálcio e areia cristalina é uma característica tanto nesta região quanto na lâmina foliar. Foram encontrados muitos cristais na região floemática, assim como as glândulas secretoras e compostos fenólicos. Estes dados foram concordantes com a Farmacopéia Brasileira IV ¹², Metcalfe & Chalk ²⁰, Duarte & Paula e Rivera-Arce *et al.* ²².

CONCLUSÃO

As características morfoanatômicas de *Psidium guajava* L. foram compatíveis com às da família Myrtaceae e da espécie. Os resultados encontrados neste trabalho facilitam o controle de qualidade da matéria-prima vegetal desidratada ou mesmo pulverizada.

Agradecimentos. Ao Professor José Rubens Pirani pela identificação botânica da espécie e a Nilsa Sumie Wadt pelo fornecimento do material vegetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barroso, G.M. (1991) Myrtaceae In: “Sistemática de Angiospermas do Brasil”. Viçosa, Vol. 2, pp. 114-126.
2. Soares-Silva, L.H. & C.E B. Proença (2008) *Bot. J. Linn. Soc.* **158**: 51-4.

3. ITI tropicals < <http://www.guavapuree.com/index.php?MENU=1> > acessado em 12/08/2008.
4. CYTED - Programa Iberoamericano de Ciência y tecnología para el desarrollo. 270 plantas medicinales iberoamericanas. Colombia, 1995.
5. IBGE, 2008. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br> > [Acesso em: 25 jun. 2008].
6. Shen S.C., F.C. Cheng & N.J. Wu (2008) *Phytother. Res.* **22**: 1458-64.
7. Wu, J.W., C.L. Hsieh, H.Y. Wang & H.Y. Chen (2009) *Food Chem.* **113**: 78-84.
8. Iha, S.M., K.F. Migliato, J.C.R. Velloso, L.V. Sacramento, R.C.L.R. Pietro, V.L.B. Isaac, I.L. Brunetti, M.A. Correa & H.R.N. Salgado (2008) *Rev. Bras. Farmacogn.* **18**: 387-93.
9. Tachakittirungroad, S., S. Okonogi & S. Chohanapoonpohn (2007) *Food Chem.* **103**: 381-8.
10. Gonçalves, S.A., M.A. Neto, J.N.S. Bezerra, A. Macrae, O.V. Sousa, A.A. Fonteles-Filho & R.H.S.F. Vieira (2008) *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo.* **50**: 1-6.
11. El Sohafy, S.M., A.M. Metwalli, F.M. Harraz & A.A. Omar (2009) *Phcog Mag.* **4**: 61-6.
12. Farmacopéia Brasileira (2002) 4. ed. São Paulo: Atheneu editora.
13. Furlan, C. & A. Salatino (2006) *Flavonóides de variedades comerciais de Psidium guajava. IX Congresso Latino Americano de Botânica – Livro de resúmenes.* 66: 547.
14. Zhang, W.J., B.T. Chen, C.Y. Wang, Q.H. Zhu & Z.X. Mo (2003) *Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao* **23**: 1029-31.
15. Melo, J.G., J.D.G.R. Martins, E.L.C. Amorim & U.P. Albuquerque (2007) *Acta Bot. Bras.* **21**: 27-36.
16. Berlyn, G.P. & J.P. Miksche (1976) *Botanical microtechnique and cytochemistry.* Ames: Iowa State University, pp. 121, 276.
17. Roeser, K.R. (1962) Die Nadel der Schwarzkiefer-Massenprodukt und Kunstwerk der Natur. *Mikrokosmos*, Stuttgart. **61**: 33-6.
18. Johansen, D.A. (1940) *Plant microtechnique.* New York: McGraw-Hill Book, pp. 41, 193.
19. Foster, A. S. (1949) *Practical plant anatomy.* 2. ed. Princeton: D. Van Nostrand.
20. Metcalfe, C.R. & L. Chalk (1950) *Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses.* Oxford: Clarendon, 1: 620-31.
21. Duarte, M. Do R. & F.M. Paula (2005) *Visão Acadêmica*, Curitiba **6**: 53-60.
22. Rivera-Arce, E., M. Gattuso & X. Lozoya (2003) *Pharm. Biol.* **41**: 516-21.
23. Tantawy, M. E. (2004) *Asian J. Plant Sci.* **3**: 274-85.
24. Fahn, A. (1990) *Plant anatomy.* 4. ed. Oxford: New York., pp. 225-9.