

Anatomia Foliar de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae), uma Espécie Medicinal e Inseticida

Leaf Anatomy of *Quassia amara* L. (Simaroubaceae), a Medicinal and Inseticide Specie

Eunice Gonçalves Macedo¹
Raimunda C. de Vilhena Potiguara¹
Olinto da Rocha Neto²

Resumo: A anatomia foliar de *Quassia amara* L., espécie que apresenta um alcalóide chamado quassina, usado na medicina popular nos males do estômago, além de atuar como inseticida natural, tanto para produtos armazenados quanto para pragas que infectam animais e plantas, revelou dois tipos de tricomas: 1) tricomas simples, uni e bicelulares com células basais secretoras; 2) tricomas glandulares com cabeça oval, pescoço com seis células, sendo três de cada lado e base glandular formada de 5-8 células. O mesofilo é dorsiventral, hipostomático, ricamente cortado por esclereídeos filiformes, lineares, estrelados e com as terminações simples ou bifurcadas no ápice. O padrão de venação dos folíolos é do tipo broquidódromo.

Palavras-Chave: *Quassia amara*; Anatomia foliar; Medicinal; Inseticida.

Abstract: Leaf anatomy of the *Quassia amara* L, species that presents a alkaloid called quassina, used in the popular medicine for stomach diseases and as a natural insecticide, as much for stored products as for plagues that infect animals and plants. In leave limbo occur two types of trichomes: 1) simple trichomes, uni and bicell, with glandular basal cells; 2) glandular trichomes with oval head, neck with six cells, being three of each side and base to glandular formed of 5-8 cells. The mesophil is dorsiventral, hipostomatic, with great concentration sclereids filiforme linear, in form-started end with finish simple or dichothomes. Leaf vein is brochidodromous.

Key Words: *Quassia Amara*; Leaf anatomy; Medical; Insecticide.

¹ Museu Paraense Emílio Goeldi. Coordenação de Botânica. Cx. Postal, 399. CEP 66.040-170, Belém-PA. Brasil (eunicemacedo@yahoo.com.br)(raipoty@museu.goeldi.br)

² Embrapa Amazônia Oriental - Departamento de Ecofisiologia. Trav. Enéas Pinheiro, s/n. Cx. Postal, 48. CEP 66.095-100. Belém-PA, Brasil (olinto@cpatu.embrapa.br)



INTRODUÇÃO

A família Simaroubaceae é tipicamente tropical, com aproximadamente 200 espécies (Cronquist, 1981), distribuídas em 20-30 gêneros (Thomas, 1990), dentre eles o gênero *Quassia* que, segundo Joly (1977), é comum no Brasil e ocorre desde as Guianas até o Maranhão, sendo cultivado em vários estados do Brasil (Corrêa, 1984), passando também pela Venezuela, Colômbia e Norte da Nicarágua (Thomas, 1990). *Quassia amara* L. conhecida, popularmente, como murubá, marupá, quina-de-Caiena, quássia e quina (Corrêa, 1984; Berg, 1983), é uma arvoreta de 4-7 m de altura, com folhas compostas, com cinco folíolos, imparipinadas, ráquis e pecíolos alados, folíolos oblanceolados, ápice abruptamente acuminado e base atenuada.

O uso terapêutico desta espécie é conhecido desde o século 18 (Carson, 1848 in Villabos *et al.* 1997) e citado por vários autores, entre eles, Le Cointe (1947) que descreve a espécie como indígena, cultivada, principalmente, por possuir um alcalóide chamado quassina. Corrêa (1984), Nunes (1991) e Berg (1983) citam, ainda, o seu uso popular no combate à flatulência, às diarreias, à anemia, à dispepsia e outras moléstias do estômago, além de ser usado como febrífugo, tônico, no tratamento dos males da vesícula e contra a malária. Segundo Rocha Neto *et al.* (1997), o estudo da quassina no combate às doenças tropicais vem sendo intensificado por pesquisadores do Hospital Universitário Barros Barreto, em Belém do Pará.

Além do uso terapêutico, Le Cointe (1947) cita a ação inseticida do extrato da planta, empregado em papel mata-moscas e, às vezes, usado como sucedâneo do lúpulo, na fabricação de cerveja. Corrêa (1984) comenta, ainda, a utilização da madeira em obras internas de carpintaria e caixotaria. Foi uma espécie amplamente utilizada para a elaboração de inseticidas naturais na Europa e nos Estados Unidos da América, caindo seu aproveitamento com o uso de inseticidas sintético (Villabos *et al.* 1997).

Robins *et al.* (1984) trabalhando com três espécies de *Quassia*, dentre estas *Q. amara*, constataram que esta espécie é uma fonte natural de quassina, encontrada principalmente no caule. Em relação às adultas, as folhas jovens possuem maior teor na região da nervura central e no pecíolo.

Pela bibliografia levantada, verificou-se que a maioria dos trabalhos sobre *Quassia amara* é de cunho etnobotânico, taxonômico e de farmacognosia (farmacobotânica). Quanto ao conhecimento anatômico, Nunes (1991) descreve, sucintamente, os caracteres da anatomia da espécie. Solereder (1908) e Metcalfe; Chalk (1957) referem-se à família e, algumas vezes, citam outras espécies do gênero. Diante desta lacuna e da importância da espécie, resolvemos estudar a anatomia dos folíolos de *Quassia amara* como mais uma contribuição ao conhecimento biológico da planta.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas folhas do 4° e 5° nós de 10 indivíduos no experimento do Campus de Pesquisa da Embrapa-CPATU-Belém-PA (atualmente Embrapa Amazônia Oriental) e de alguns espécimes do Campus de pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi. O material foi herborizado e incorporado no herbário "João Murça Pires-MG" sob o registro MG 159110. O material coletado foi acondicionado em vidros contendo álcool 70% e levados ao laboratório.

Para análise anatômica, foi utilizado o folíolo apical, que foi seccionado em três regiões: ápice, meio e base e, de cada área, foi feita a dissociação das epidermes e cortes histológicos.

Para a dissociação das epidermes, utilizou-se a mistura de Jeffrey (Johansen, 1940), e estas, após serem dissociadas, foram lavadas em água e coradas com Astrablau - fucsina básica (Braga, 1977), verde congo e azul de toluidina (Gerlach, 1977) e montados entre lâmina e lamínula com glicerina diluída, vedando-se com esmalte incolor.



Os cortes transversais do ráquis e do pecíolo alado foram feitos apenas na região mediana, enquanto que os da lâmina do folíolo foram realizados nas regiões anteriormente citadas, com auxílio de lâmina de barbear. Os cortes obtidos foram clarificados em solução de hipoclorito diluída em água (1:1). Após a total despigmentação, foram lavados em água destilada, seguida da mesma coloração e montagem citada, anteriormente, para as epidermes.

Para a maceração do limbo, utilizou-se água oxigenada + ácido acético (1:1) (Franklin, 1945), objetivando-se uma melhor visualização dos esclereídeos.

Foram realizados alguns testes histoquímicos: para detectar a presença de substâncias oleíferas, utilizou-se Sudan IV que, quando positivo, tingem-se de róseo (Johansen, 1940), Azul de Toluidina para lignina, que se cora de azul escuro (Gerlach, 1977) e para cristais de oxalato de cálcio (Chamberlain, 1938).

A descrição do padrão de venação foi de acordo com a classificação de Hickey (1973), Felipe; Alencastro (1966). As lâminas foram fotomicrografadas com o auxílio de câmara fotográfica acoplada ao microscópio de luz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pecíolo alado, peciólulo e ráquis, em corte transversal, apresentam quatro regiões bem distintas: tecido de revestimento, região cortical, região vascular e região medular (Figura 1a-d). O tecido epidérmico é constituído de células regulares, revestido por uma cutícula, algumas vezes apresentando tricomas do tipo simples. Anexo a este tecido, já fazendo parte da região cortical, ocorre um colênquima lacunar formado de aproximadamente cinco a seis estratos de células, sendo que este tecido é contínuo na região basal do pecíolo e peciólulo (Figura 1b-d); seguindo-se de camadas de células parenquimáticas heterodimensionais, algumas contendo idioblastos em drusas de oxalato de cálcio, confirmado pelo teste histoquímico (Figura 1d). A região vascular é

representada por dois feixes colaterais: um externo e outro medular (Figura 1d), algumas vezes o último pode ser anficrival. O feixe vascular externo é circular, onde o floema é protegido por esclereídeos. Logo abaixo do floema, ocorre um anel fibroso bem acentuado, onde o xilema é interrompido por raios de células esclerenquimáticas. O feixe vascular interno é protegido também por uma calota de fibras e uma camada de esclereídeos, sendo esta última pouco evidente (Figura 1d).

Este tipo de organização vascular é citado por Solereder (1908) e Metcalfe; Chalk (1957), para alguns gêneros da família Simaroubaceae, entre eles *Quassia*, que apresenta o sistema vascular circular, fibroso (externo) e um medular. Solereder (1908) sugere que esta característica pode ser usada na separação de espécies.

A organização estrutural do ráquis, pecíolo alado e peciólulo são semelhantes anatomicamente (Figura 1 a-c).

Na superfície do folíolo, em vista frontal, as células epidérmicas da face adaxial são heterodimensionais e as paredes anticlinais são onduladas (Figura 2a). Na superfície abaxial as células epidérmicas do limbo foliar são, também, heterodimensionais, com paredes anticlinais levemente onduladas (Figura 2b) e, sobre as nervuras, estas células são retangulares com paredes anticlinais retas (Figura 2c). Entre as células epidérmicas do limbo foliar da face abaxial, encontramos estômatos solitários ou geminados do tipo anomocítico, a borda externa das células anexas apresenta um espessamento, sendo estes ausentes na região das nervuras (Figura 2b, c, e). Nunes (1991) cita, sem muita convicção, folhas anfiestomáticas e presença de estômatos anomocíticos para *Quassia amara*. A cutícula que reveste ambas as epidermes é lisa.

Em ambas as faces do folíolo foram encontrados tricomas dispersos na lâmina foliar, sobre e nas proximidades das nervuras (Figura 2c), geralmente solitários, e mais freqüentes na face abaxial, as regiões mediana e basal. Três tipos de tricomas foram



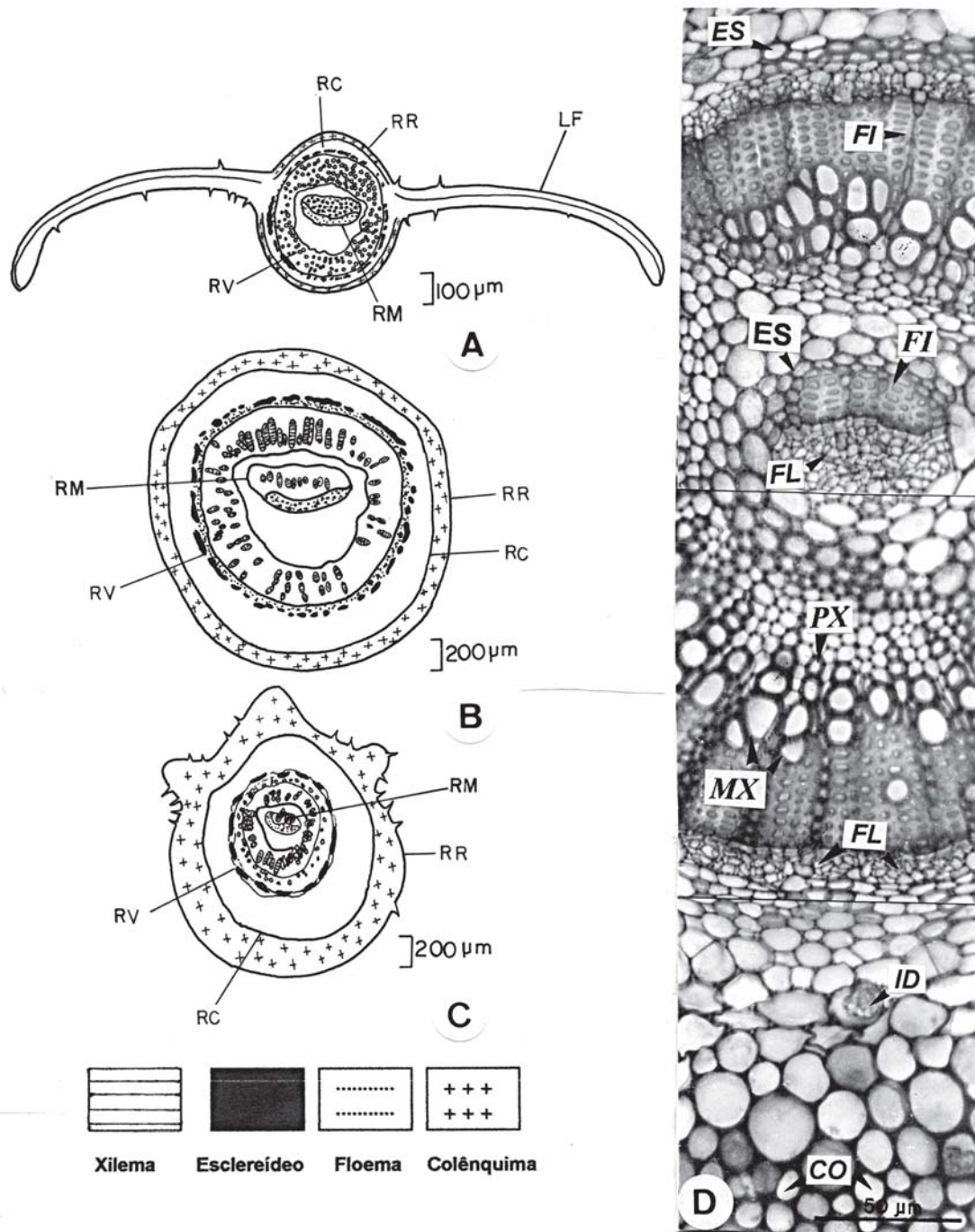


Figura 1. *Quassia amara* L. Corte transversal. A- Ráquis alado; B- Região basal do pecíolo alado. C- Região basal do pecíolo; D- Detalhe das região cortical e medular do pecíolo alado. LF - Lâmina foliar; RR- Região de revestimento; RC- Região cortical; RV- Região vascular; ID- Idioblasto em drusas de oxalato de cálcio; FI- Fibras perivasculares; ES- Esclereídeo; CO- Colênquima; PX- Protoxilema; MX- Metaxilema; FL- Floema

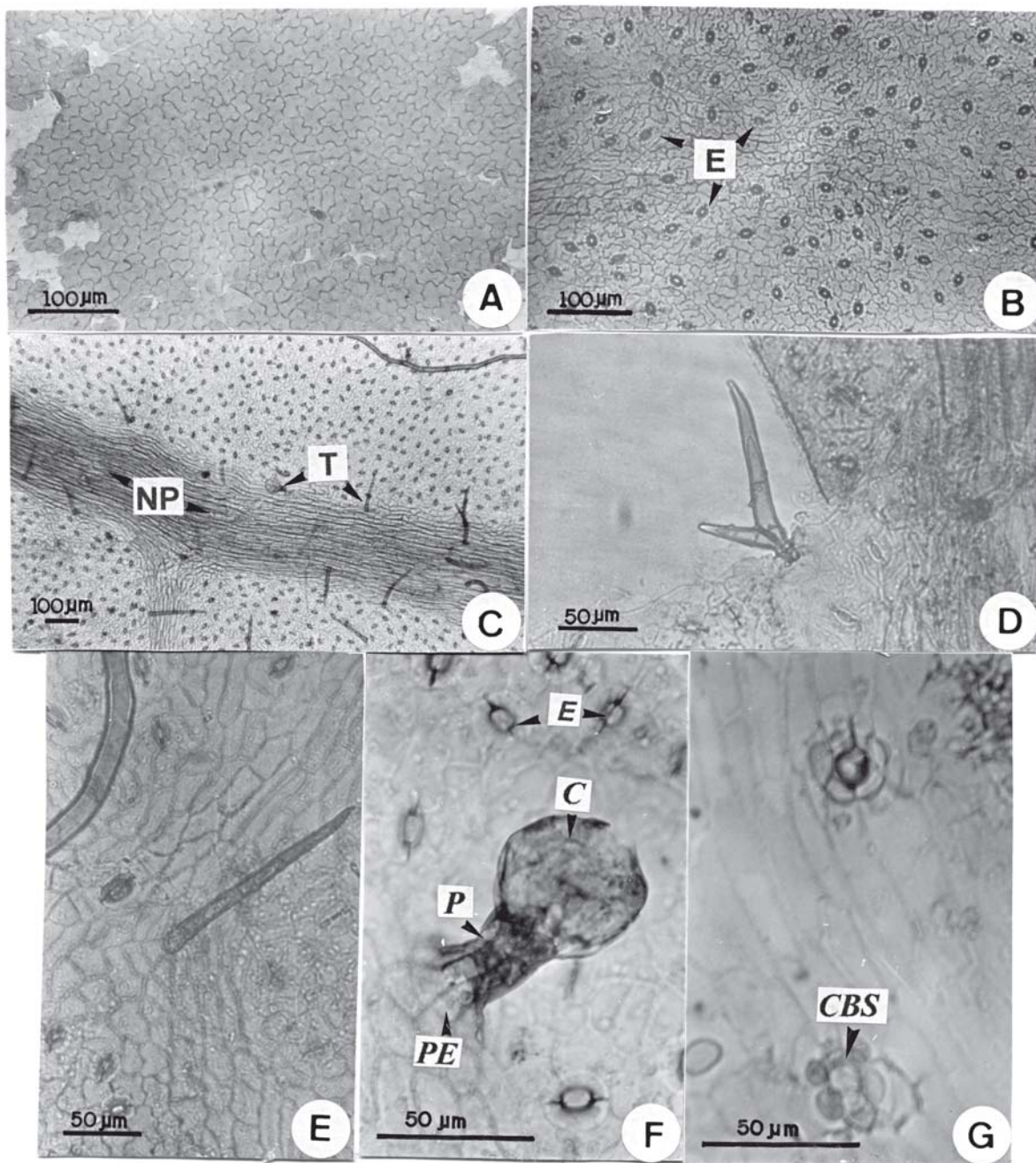


Figura 2. *Quassia amara* L. Vista frontal da superfície foliar. A- Epiderme adaxial; B- Epiderme abaxial; C- Distribuição dos tricomas sobre a nervura; D- Tricoma simples com dois braços; E- Tricoma simples filiforme; F- Tricoma glandular; G- Base do tricoma; E- Estômato; T- Tricoma; NP- Nervura primária; CBS- Células basais secretoras; C - Cabeça; P- Pescoço; PE- Pé.



encontrados: 1 - *Tricoma glandular globoso*, em forma de balão, com *cabeça* ovalada de uma parede delgada sem cutícula e o *pescoço* constituído por seis células, sendo três de cada lado; o *pé* apresentando células basais dispostas circularmente (Figura 2f). Nesse tipo de tricoma, tanto o corpo como as células basais secretam uma substância mucilaginosa pegajosa (Figura 2g); 2 - *Tricoma afilado, simples*, uni ou bicelular, também rodeado de 3-7 células basais (Figura 2e, g), secretoras de uma substância pegajosa semelhante a do tricoma glandular anteriormente descrito (Figura 2g); 3 - *Tricoma filiforme braciiforme*, formado por dois braços, concrecidos na base (Figura 2d), rodeado por 4-5 células basais, as quais possuem a parede anticlinal espessa exudando substância de consistência oleosa e pegajosa. Nunes (1991) faz comentários sobre ter encontrado tricomas na folha de *Q. amara*, mas não os identifica como glandular e quanto a sua classificação. Le Cointe (1947) já citava a ação inseticida do extrato da planta, empregado em papel mata-moscas. As folhas, normalmente observadas na lupa, têm aspectos glanduloso e brilhante, muitas vezes com emaranhados de hifas escuras de difícil remoção, provavelmente devido à mucilagem que recobre toda a sua superfície. Fahn (1979) cita a presença de células mucilaginosas para a família Simaroubaceae. Entretanto, não foi observado esse tipo de células, mas a presença de tricomas secretores, cujas bases basais, em algumas plantas, são utilizadas contra herbivoria. Todavia, em *Q. amara* essas células não foram encontradas. Provavelmente o autor estaria se referindo às células basais secretoras dos tricomas. Solereder (1908) e Metcalfe; Chalk (1957) citam, para a família Simaroubaceae, a presença de tricomas glandulares e não glandulares, porém, não fizeram referência ao gênero *Quassia*. Embora nesse trabalho a espécie *Q. amara* apresente os tipos de tricomas descritos pelos autores citados, os mesmos não fizeram qualquer referência às células basais secretoras destes tricomas.

Às epidermes do ráquis alado e pecíolo são semelhantes as do limbo do folíolo.

A lâmina do folíolo em corte transversal mostra que as células epidérmicas em ambas as faces são de tamanhos diferentes, cobertas por uma cutícula fina que se infiltra por entre as paredes anticlinalis, chegando a atingir a parede periclinal interna. O mesofilo é dorsiventral, constituído de um parênquima paliçádico uniestratificado, onde é comum a presença de gotículas de óleo, detectadas pela cor rósea ao serem tratadas pelo Sudam IV. O parênquima lacunoso chega a ocupar 2/3 do mesofilo sendo formado de até 8 camadas de células irregulares, heterodimensionais com grandes espaços intercelulares (Figura 4a).

Dispersos no mesofilo em todas as direções: transversal, longitudinal e paralela à epiderme adaxial é comum a ocorrência de esclerédeos filiformes, lineares, em forma de T, estrelados e curvos apresentando desde terminações simples a bifurcadas. A parede celular é ligeiramente ondulada e fortemente lignificada, sem pontuações (Figura 3a-c; Figura 4a-d).

Essas estruturas foram mencionadas por Blenk (1884), citado por Solereder (1908) como células espiculares. Engler (1874) e Blenk (1884), também citados pelo mesmo autor, referem-se à mesma estrutura como fibras esclerenquimáticas para *Quassia africana*. Metcalfe; Chalk (1957) fazem referência a estas estruturas como idioblastos de esclerédeos esclerenquimáticos.

Os feixes vasculares são conspícuos no mesofilo e encontram-se mergulhados, principalmente, entre as células do parênquima lacunoso (Figura 4a). Estes feixes são envolvidos por uma bainha parenquimática, sem nenhum conteúdo e, algumas vezes, ocorre uma bainha parenquimática de extensão, voltada para a epiderme adaxial. Ainda no mesofilo foram observados idioblastos em drusas de oxalato de cálcio (Figura 4c-d). Metcalfe; Chalk (1957) citam a presença destas células para outros gêneros, porém, não fazem referência ao gênero *Quassia*.

À medida que o parênquima paliçádico e lacunoso aproxima-se da margem eles vão gradualmente perdendo a individualidade, sendo que nesta região

há grande concentração de esclereídeos (Figura 4b). A nervura principal do folíolo, em corte transversal, apresenta células epidérmicas regulares. O parênquima paliçádico é interrompido na altura do feixe vascular (Figura 4c), o que não ocorre nas nervuras secundárias. O colênquima lacunar é formado de 4 a 5 camadas de células, anexo a ambas epidermes (Figura 4d). Vizinho ao colênquima ocorre uma região parenquimática formada de células irregulares, algumas contendo cristais de oxalato de cálcio em drusas (Figura 4c-d). O feixe vascular é central e circular, envolvido por uma camada irregular de fibras, sendo mais concentradas na parte voltada para a epiderme adaxial. O xilema é intercalado por raios de fibras e de células parenquimáticas. O floema circunda quase todo o

feixe e ambos os elementos vasculares são protegidos por fibras e esclereídeos (Figura 4c, d). Metcalfe; Chalk (1957) citam que os idioblastos são pouco freqüentes para alguns gêneros da família, mas em *Quassia amara* eles são bastante freqüentes, em todo o folíolo.

O padrão de venação apresenta rede de nervura laxa. As nervuras secundárias formam arcos que chegam próximos à margem do folíolo, o que caracteriza o tipo broquidódromo segundo a classificação de Hickey (1973) (Figura 5a, b). Observou-se que as nervuras terciárias podem partir da nervura primária, caracterizando o tipo denominado por Felipe; Alencastro (1966) de nervuras pseudo-secundárias, e das nervuras secundárias, formando aréolas com terminações

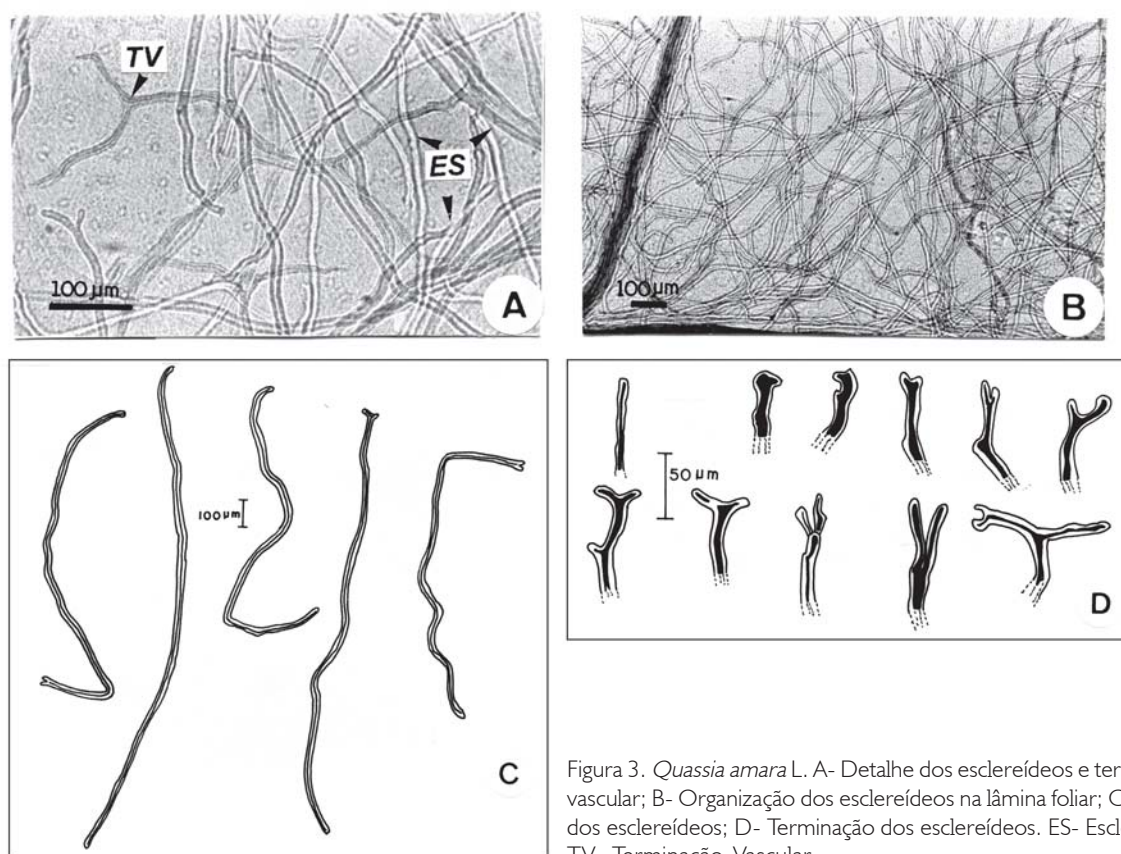


Figura 3. *Quassia amara* L. A- Detalhe dos esclereídeos e terminação vascular; B- Organização dos esclereídeos na lâmina foliar; C- Forma dos esclereídeos; D- Terminação dos esclereídeos. ES- Esclereídeo; TV- Terminação Vascular.

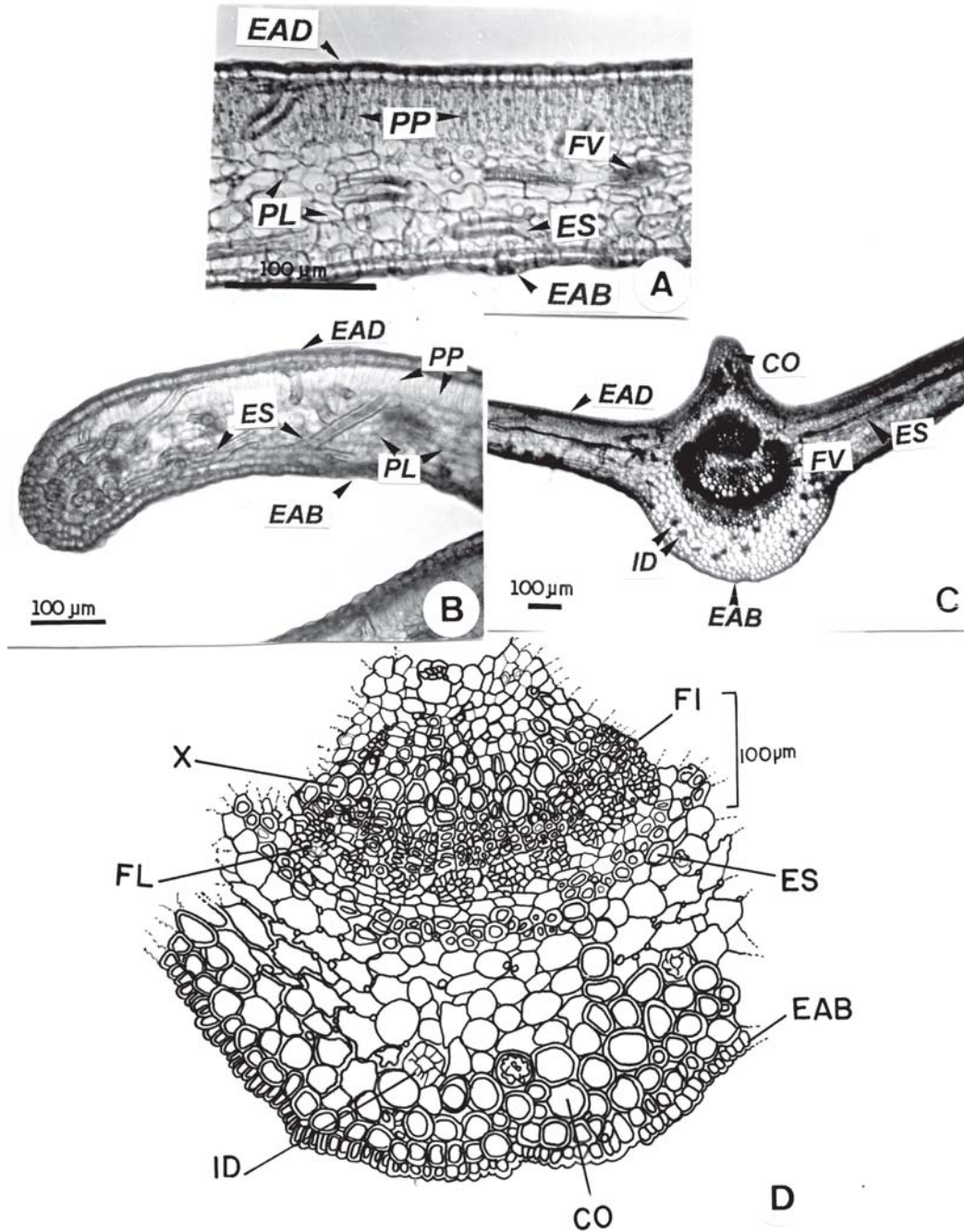


Figura 4. *Quassia amara* L. Corte transversal da lâmina do folíolo. A- Mesofilo; B- Margem; C- Corte transversal da nervura central, vista geral; organização dos esclerédeos na lâmina foliar; D- Detalhe da região próxima à epiderme abaxial. EAD- Epiderme adaxial; EAB- Epiderme abaxial; FI- Fibras; ES- Esclerédeo; ID- Idioblasto em drusas de oxalato de cálcio; CO- Colênquima; X- Xilema; FL- Floema; FV- Feixe vascular; PP- Parênquima paliçádico; PL- Parênquima lacunoso.

livres (Figura 5b-c). Os elementos de vaso são desprovidos de bainha parenquimática e são pouco lignificados. A terminação vascular pode ser simples ou bifurcada (Figuras 3a; 5d).

CONCLUSÃO

Quassia amara apresenta características anatômicas comuns à família Simaroubaceae, tais como, folha hipostomática, mesofilo dorsiventral, presença de

tricomas unicelulares simples, tricomas 2-braços, glândulas multicelulares e cristais de oxalato. Percebem-se, entretanto, algumas características peculiares à espécie estudada, tais como, a presença de esclereídeos filiformes distribuídos em todas as direções no mesofilo, dando-lhe consistência e proteção, tricomas glandulares ovalados divididos em três partes: cabeça, pescoço e pé; tricomas filiformes com células basais secretoras e tricomas simples onde todo o corpo libera óleo.

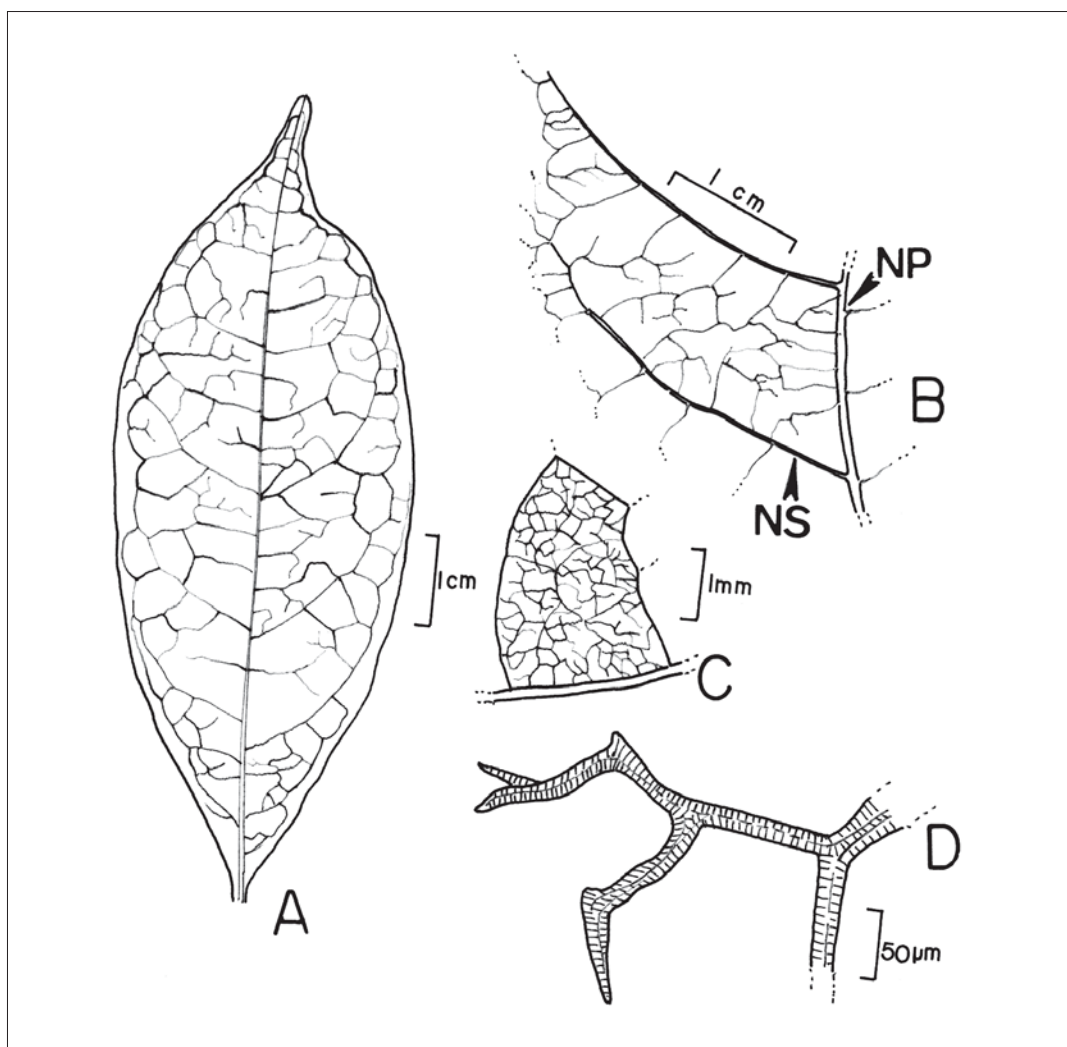


Figura 5. *Quassia amara* L. A- Padrão de venação da lâmina foliar; B- Região mediana; C- Aréola; D- Terminação vascular. NP- Nervura primária; NS- Nervura secundária.

REFERÊNCIAS

- BERG, M. E. Van den. 1983. *Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático*. 2 ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 206 p.
- BLENK. 1884. Flora. In: SOLEREDER, H. *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Oxford: Claredon Press, v. 1. p. 182-188.
- BRAGA, M. M. N. 1977. Anatomia foliar de Bromeliaceae da Campina. *Acta Amazon.*, v. 7, p. 1-74.
- CHAMBERLAIN, C. J. 1938. *Methods in plant histology*. 5 ed. Illinois, University of Chicago, p. 86.
- CARSON, J. 1848. On *Quassia amara*, Linnaeus. *Am. J. Pharmacol.*, v. 20, p. 257-260.
- LE COINTE, P. 1947. *Amazônia Brasileira III: árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)*. 2 ed. São Paulo, Nacional, 506 p.
- CORRÊA, M. P. 1984. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, v. 5, 687 p., il.
- CRONQUIST, A. 1981. *An integrated System of Classification of the Flowering Plants*. New York, Columbia University.
- ENGLER. 1874. Verw. - Verh. d. Burserac. etc., Halle a. a. S. In: SOLEREDER, H. *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Claredon Press, v. 1, p. 182-188.
- FAHN, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. London, Academic Press, 301 p.
- FELIPE, G. M.; ALENCASTRO, F. M. M. R. 1966. Contribuição ao estudo da nervação foliar das Compositae dos Cerrados. I-Tribus Helenieae, Heliantheae, Inuleae, Mutisieae e Senecioneae. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, v. 38, p. 125-158. Suplemento.
- FRANKLIN, G. L. 1945. Preparation of thin sections of Syntethelic Resins and wood resin Composites, and a new macerating method for wood. *Nature*, v. 155, p. 51
- GERLACH, D. 1977. *Botanische mikrotechnik*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 311 p.
- HICKEY, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *Am. J. Bot.*, n. 60, p. 17-33.
- JOHANSEN, D. 1940. *Plant microtenique*. Bombay, Tata MacGraw-Hill Company, 523 p.
- JOLY, A. B. 1975. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. 4 ed. São Paulo, Nacional, p. 412.
- METCALFE, C.; CHALK, L. 1957. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Claredon Press, v. 1, p. 317-326.
- NUNES, E.; MENDES, A. M. C. M.; SOUZA, J. M.; GONÇALVES, I. A. 1991. Estudos farmacobotânico da *Quassia amara* L. In: BULCHILLET, D. (Org.). *Medicinas tradicionais e medicina Ocidental na Amazônia*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/ CEJUP/ UEP. p. 361-369.
- ROBINS, R. J.; MORGAN, M. R. A.; RHODES, M. J. C.; FURZE, J. M. 1984. Determination of quassin in pictogram quantities by an enzyme-linked immunosorbent assay. *Phytochemistry*, v. 23, n. 5, p. 1119-1123.
- ROCHA NETO, O. G.; LAMEIRA, O. A.; VIEGAS, I. J.M.; CARVALHO, C. J. R. 1997. *Estudos agronômicos e fisiológicos visando a propagação e domesticação da Quina (Quassia amara L.)*. Espelho do Relatório do Subprojeto. Belém: EMBRAPA-CPATU. Programa Matérias-Primas. Subprojeto 07.0.95.005.03.
- SOLEREDER, H. 1908. *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Claredon Press, v. 1, p. 182-188.
- THOMAS, W. W. 1990. The American genera of Simarubaceae and their distribution. *Acta Bot. Bras.*, v. 4, n. 1, p. 11-18.
- VILLALOBOS, R.; CHANG, Y.; MARMILLOD, D.; BEDOYA, R.; LEIGUE, L. 1997. Desarrollo de criterios silviculturales para el manejo de *Quassia amara*, un producto no maderable del bosque tropical. In: *Simpósio Internacional Possibilidades de Manejo Forestal Sostenible em América Tropical*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 15-20 jul., p. 1-6.

Recebido: 03/01/02

Aprovado: 26/11/02

