

**DIAGNOSE MORFOANATÔMICA DE AROEIRA
(*Schinus terebinthifolius* RADDI, ANACARDIACEAE)**

**MORPHO-ANATOMICAL DIAGNOSIS OF BRAZILIAN PEPPER TREE
(*Schinus terebinthifolius* RADDI, ANACARDIACEAE)**

DUARTE, M. do R. ^{1*}; TOLEDO, M. da G. ²; OLIVEIRA, R. La B. de ³

¹ Professora de Farmacognosia, Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná (UFPR)

² Farmacêutica, Laboratório de Controle de Qualidade, Departamento de Farmácia, UFPR

³ Graduando do Curso de Farmácia, UFPR

*Autor para correspondência: Av. Pref. Lothário Meissner, 632, 80210-170, Curitiba, PR, marciard@ufpr.br

RECEBIDO: 08/06 ACEITE 08/07

RESUMO

A família Anacardiaceae é de ocorrência pantropical e inclui espécies de importância alimentar, ornamental e medicinal. *Schinus terebinthifolius* Raddi, conhecido como aroeira, tem folhas e cascas de caule preparadas tradicionalmente na forma de decocto, com fins expectorante, anti-séptico, antidiarréico e cicatrizante. Com o objetivo de apresentar dados úteis à diagnose morfoanatômica, este trabalho analisou os caracteres macro e microscópicos de folha e caule dessa planta medicinal. O material vegetal foi identificado, fixado, seccionado e corado de acordo com microtécnicas usuais. Análise ultra-estrutural de superfície foi também realizada. As folhas são alternas, compostas, imparipenadas, geralmente com nove ou onze folíolos. As células epidérmicas são poligonais e revestidas por cutícula estriada. Estômatos anomocíticos ocorrem na face abaxial. Tricomas tectores unicelulares e glandulares capitados pluricelulares, camada subepidérmica e mesófilo dorsiventral são observados. A nervura central, a raque e o pecíolo são semelhantes, sendo percorridos por vários feixes vasculares colaterais em arranjo cêntrico. Canais secretores estão associados ao sistema vascular. No caule, o felogênio tem instalação periférica. Notam-se células pétreas e fibras no córtex, cilindro floemático externo ao xilemático e canais secretores no floema e na medula. Idioblastos com cristais ocorrem na folha e no caule.

Palavras-chave: Canal secretor, farmacognosia, planta medicinal, tricoma

ABSTRACT

The family Anacardiaceae is pantropical and includes species valued as food, ornamental and medicinal. *Schinus terebinthifolius* Raddi, known as Brazilian pepper tree, has leaves and stem bark traditionally prepared as expectorant, antiseptic, astringent and wound healing. Aiming to present useful data to morpho-anatomical diagnosis, this work has analysed macro and microscopic characters of the leaf and stem of this medicinal plant. The botanical material was identified, fixed, sectioned and stained according to standard microtechniques. Scanning electron microscopy was also carried out. The leaves are alternate, compound, imparipinnate, often with nine or eleven leaflets. The epidermal cells are polygonal and coated with a striate cuticle.

Anomocytic stomata occur on the abaxial side. Unicellular non-glandular trichomes, multicellular capitate glandular ones, a sub-epidermal layer and dorsiventral mesophyll are present. The midrib, the rachis and the petiole are alike and traversed by various collateral bundles in centric arrangement. Secretory canals are associated with the vascular system. In the stem, the phellogen is formed superficially. It is encountered stone cells and fibres in the cortex, phloem cylinder external to the xylem and secretory canals in the phloem and pith. Idioblasts containing crystals are seen in the leaf and stem.

Keywords: Medicinal plant, pharmacognosy, secretory canal, trichome

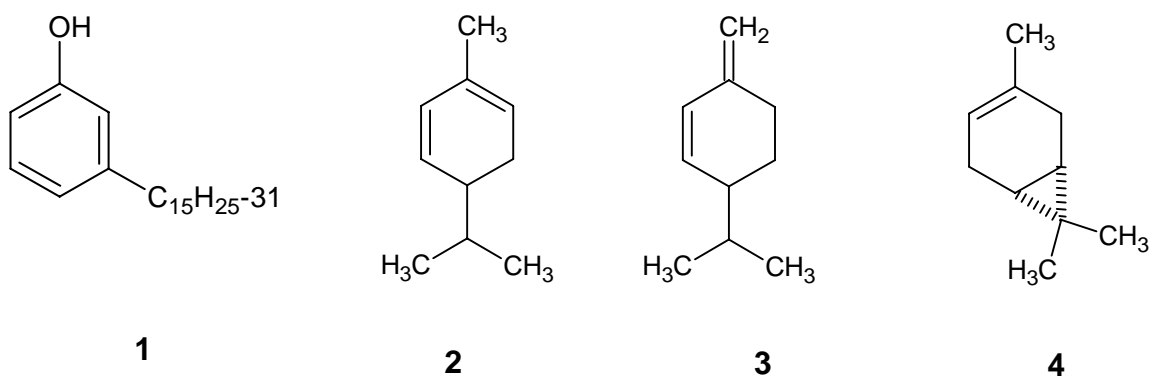
1. INTRODUÇÃO

A família Anacardiaceae é de ocorrência pantropical, incluindo poucos representantes em regiões temperadas. Compreende aproximadamente 70 gêneros e 600 espécies, muitas das quais de importância alimentar, como manga (*Mangifera indica* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), serigüela (*Spondias mombin* L.) e pistache (*Pistacia vera* L.) (BARROSO, 1991; JUDD et al., 1999; LORENZI, MATOS, 2002). Sob o ponto de vista médico, muitas espécies revelam-se de interesse ao causarem dermatites em indivíduos suscetíveis, devido a catecóis presentes na resina secretada (CRONQUIST, 1981; JUDD et al., 1999). Outras são empregadas tradicionalmente como cicatrizante, estomáquico e antidiarréico, pela presença de taninos e óleo-resinas, a exemplo de caju-do-cerrado (*Anacardium humile* A. St.-Hil.), arendiúva (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e pimenteiro (*Schinus molle* L.) (SANGUINETTI, 1989; CRUZ, 1995; ALONSO, 1998; LORENZI, MATOS, 2002).

Schinus terebinthifolius Raddi, conhecido por diferentes nomes populares, tais como aroeira, aroeira-mansa, aroeira-vermelha, cambuí, coração-de-bugre e fruto-de-sabiá (PACIORNIK, 1990; TAKEDA, FARAGO, 2001, DI-STASI, HIRUMA-LIMA, 2002; LORENZI, MATOS, 2002), é uma árvoreta nativa da América do Sul (CARMELLO-GUERREIRO, PAOLI, 2002), perenifólia, de caule tortuoso que pode alcançar 10 m, folhas compostas, flores pequenas esbranquiçadas e frutos globóides vermelhos (TAKEDA, FARAGO, 2001; LORENZI, MATOS, 2002). Além de ser cultivada na arborização de cidades, as folhas e as cascas de caule são preparadas usualmente na forma de decocto com fins expectorante, anti-séptico, antidiarréico e cicatrizante

(PACIORNIK, 1990; RODRIGUES, CARVALHO, 2001; DI-STASI, HIRUMA-LIMA, 2002; LORENZI, MATOS, 2002).

Estudos fitoquímicos identificaram fenóis, flavonóides, esteróides, triterpenos, antraquinonas e saponinas na espécie (LIMA et al., 2006). Atividades antiinflamatória (GAZZANEO et al., 2005), antimicrobiana (MARTÍNEZ et al., 1996; MELO-JÚNIOR et al., 2002; SCHMOURLO et al., 2005; LIMA et al., 2006), antioxidante (VELÁSQUEZ et al., 2003) e antitumoral (QUEIRES et al., 2006) têm sido demonstradas em diferentes modelos farmacológicos. Por outro lado, STAHL et al. (1983) consideraram o cardanol [1] em combinação com componentes do óleo essencial, particularmente α -felandreno [2], β -felandreno [3] e δ^3 -careno [4], como prováveis agentes causadores de dermatites, enquanto PIRES et al. (2004) relataram que os frutos de *S. terebinthifolius*, consumidos como condimento, possuem baixa toxicidade oral aguda.



Considerando a importância farmacognóstica de *S. terebinthifolius* e objetivando apresentar dados e ilustrações úteis para a diagnose morfoanatômica, este trabalho analisou os caracteres macro e microscópicos de folha e caule dessa planta medicinal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL VEGETAL

Amostras de ramos vegetativos e reprodutivos de *S. terebinthifolius* foram coletadas de exemplares cultivados em Curitiba, PR (coordenadas de 25° 26' S e 49°

14' W, altitude de 900 m), em junho de 2006. A identificação foi feita por taxonomista como equivalente ao registro MBM 176613 do Herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba.

2.2. METODOLOGIA

Folhas e fragmentos caulinares foram submetidos à fixação em FAA70 (JOHANSEN, 1940), que foi posteriormente substituído por etanol a 70% (BERLYN, MIKSCHE, 1976). Analisaram-se a porção mediana inferior do folíolo, a raque, o pecíolo e segmentos de caule entre 5-10 cm do ápice caulinar. O material foi seccionado à mão livre, nos sentidos transversal e longitudinal, e corado com azul de toluidina (O'BRIEN et al., 1964) e com azul de astra/fucsina básica (ROESER, 1972). Os cortes foram fotografados no microscópio óptico Olympus BX40 acoplado à unidade de controle PM20.

Para a análise ultra-estrutural da superfície foliar (SOUZA, 1998), amostras foram aderidas a suporte e examinadas em baixo vácuo no microscópio eletrônico de varredura Jeol JSM 6360LV.

3 RESULTADOS

3.1 FOLHA

As folhas (Figura 1) são alternas, compostas, imparipinadas, freqüentemente com nove ou onze folíolos. Estes medem aproximadamente 3 cm de comprimento e 1 cm de largura, são sésseis, elíptico-lanceolados a obovados, coriáceos, de margem lisa a levemente serrilhada, ápice agudo a obtuso e base aguda.

Em vista frontal de ambas as faces epidérmicas (Figuras 2, 3), ocorrem células de contorno praticamente poligonal com evidentes campos primários de pontoação, revestidas por uma cutícula delgada e estriada (Figura 4). Alguns tricomas tectores e glandulares estão presentes, sendo os primeiros unicelulares, de ponta aguda e paredes espessadas (Figura 6). Os tricomas glandulares são capitados, de pedicelo curto e cabeça pluricelular (Figura 5). Estômatos anomocíticos são observados

exclusivamente na superfície abaxial (Figura 3), caracterizando a folha como hipoestomática, e estão inseridos no mesmo nível das células circunvizinhas.

Na região internervural, junto a ambas as faces da epiderme uniestratificada, encontra-se uma camada subepidérmica de células parenquimáticas relativamente maiores (Figura 8). Seguem-se um ou dois estratos de parênquima paliçádico, correspondendo a 60-70% da altura do mesofilo, e vários de parênquima esponjoso, em disposição dorsiventral (Figura 7). Em meio ao clorênquima, distribuem-se feixes vasculares de pequeno porte, colaterais, envoltos por bainha parenquimática e eventualmente acompanhados de canais secretores (Figura 9).

A nervura central (Figuras 10, 11), em secção transversal, é biconvexa. Subjacente à epiderme, observa-se colênquima anelar e, percorrendo o parênquima fundamental, há cerca de três a cinco feixes vasculares colaterais, em arranjo cêntrico. O floema está associado a canais secretores de lúmen relativamente grande e o sistema vascular é circundado por uma bainha esclerenquimática incompleta.

Em secção transversal, a raque (Figuras 12, 14) exhibe formato biconvexo, com duas projeções laterais, enquanto que o pecíolo (Figuras 13, 15) revela uma leve convexidade junto à face adaxial e curvatura pronunciada no lado oposto. A organização estrutural de ambos é semelhante à da nervura central. Idioblastos contendo prismas e drusas de oxalato de cálcio, e numerosas células contendo compostos fenólicos distribuem-se na folha.

3.2 CAULE

O sistema de revestimento caulinar, no nível analisado, é representado pela epiderme (Figuras 16, 17), que é unisseriada e possui tricomas similares aos da folha. O felogênio se instala superficialmente (Figura 17) e o córtex mostra várias camadas de células parenquimáticas. Em meio a estas, encontram-se fibras e células pétreas, isoladas ou em grupamentos, que podem formar uma bainha esclerenquimática incompleta (Figura 18).

Calotas esclerenquimáticas apõem-se aos canais secretores que se encontram associados ao floema (Figura 18). Este consiste de um cilindro externo ao xilemático

(Figura 16), o qual é totalmente lignificado, apresenta elementos traqueais dispostos em fileiras ou em pequenos grupos, e é percorrido por raios estreitos que se prolongam até o floema. Canais secretores também estão presentes na medula (Figura 19), que se constitui de células parenquimáticas, de paredes levemente espessadas, que exibem pontoações e contêm amiloplastos (Figura 20). Células com conteúdo fenólico e prismas e drusas de oxalato de cálcio são encontrados no córtex, no floema e na medula.

4 DISCUSSÃO

Com referência à morfologia externa de *S. terebinthifolius*, os aspectos foliares e caulinares observados nesta investigação são concordantes com as descrições apresentadas por PACIORNIK (1990), TAKEDA e FARAGO (2001), DI-STASI e HIRUMA-LIMA (2002) e LORENZI e MATOS (2002).

Levando-se em conta os caracteres anatômicos de folha, a ocorrência de estômato anomocítico na superfície abaxial, hipoderme, mesofilo dorsiventral e nervura central com vários feixes vasculares colaterais dispostos em anel são freqüentes na família (METCALFE, CHALK, 1950). Além dessas características, OLIVEIRA e GROTTA (1965) descrevem para *S. terebinthifolius* a presença de cutícula estriada, tricomas tectores unicelulares e glandulares pluricelulares, drusas e prismas de oxalato de cálcio. Essas estruturas, com exceção da hipoderme, são relatadas neste trabalho. No entanto, a camada subepidérmica presentemente mencionada pode ser considerada equivalente à hipoderme, apenas não sendo assim denominada em razão da não realização de estudos ontogenéticos que comprovassem a sua origem. Adicionalmente, a organização peciolar no presente trabalho confere com a ilustrada para a espécie por METCALFE e CHALK (1950).

Para o caule, felogênio com instalação periférica, células esclerificadas em meio ao parênquima cortical, calotas de fibras apostas ao floema, cilindro xilemático atravessado por raios estreitos e cristais de oxalato de cálcio são atributos de Anacardiaceae (METCALFE, CHALK, 1950). Esses autores também relatam para o

gênero *Schinus* a presença de súber com células impregnadas de lignina, fibras floemáticas contendo cristais solitários e canais resiníferos dispostos em anéis concêntricos. Tais características comprovam-se na espécie em questão.

Estruturas secretoras são consideradas de valor diagnóstico e em Anacardiaceae ocorrem canais secretores ou canais resiníferos, formados por processo esquizógeno ou lisígeno (CRONQUIST, 1981), comumente associados ao floema (METCALFE, CHALK, 1950). Em concordância, essas estruturas são descritas em *S. terebinthifolius* nesta investigação e, embora o seu desenvolvimento não tenha sido verificado, a sua formação foi acompanhada por diferentes pesquisadores, sendo considerada esquizógena por OLIVEIRA e GROTTA (1965). Todavia, MACHADO e CARMELLO-GUERREIRO (2001), ao estudarem o desenvolvimento de canais secretores nos frutos da espécie, verificam que se trata de processo esquizo-lisígeno.

5 CONCLUSÕES

Folha hipoestomática, estômatos anomocíticos, cutícula estriada, tricomas tectores unicelulares e glandulares capitados pluricelulares, nervura central com vários feixes vasculares colaterais em arranjo cêntrico, além de cilindro floemático externo ao xilemático no caule, cristais de oxalato de cálcio e canais secretores associados ao floema são estruturas coerentes com os atributos de Anacardiaceae, que contribuem na diagnose morfoanatômica de *S. terebinthifolius*.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu agradecimento aos taxonomistas do Museu Botânico Municipal de Curitiba pela identificação da espécie e ao CME-UFPR pela microscopia eletrônica de varredura.

REFERÊNCIAS

ALONSO, J. R. **Tratado de fitomedicina** – bases clínicas y farmacológicas. Buenos Aires: Isis, 1998. p. 186-9.

BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa, UFV, 1991. v. 2, p. 267-71.

BERLYN, G. P.; MIKSCHE, J. P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**. Ames: Iowa State University, 1976. p. 121.

CARMELLO-GUERREIRO, S. M.; PAOLI, A. A. S. Ontogeny and structure of the pericarp of *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Braz. Arch. Biol. Technol.**, Curitiba, v. 45, n. 1, p. 73-9, 2002.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. p. 805-8.

CRUZ, G. L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. 5.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Russel, 1995.

DI-STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2.ed. São Paulo: UNESP, 2002. p. 340-50.

GAZZANEO, L. R. S.; LUCENA, R. F. P.; ALBUQUERQUE, U. P. Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in a region of Atlantic Forest in the state of Pernambuco (Northeastern Brazil). **J. Ethnobiol. Ethnomed.**, London, v. 1, p. 1-9, 2005.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book, 1940. p. 41.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer, 1999. p. 339-40.

LIMA, M. R. F.; LUNA, J. S.; SANTOS, A. F.; ANDRADE, M. C. C.; SANT'ANA, A. E. G.; GENET, J. P.; MARQUES, B.; NEUVILLE, L.; MOREAU, N. Anti-bacterial activity of

some Brazilian medicinal plants. **J. Ethnopharmacol.**, Limerick, v. 105, p. 137-47, 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. p. 49-59.

MACHADO, S. R.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. Estrutura e desenvolvimento de canais secretores em frutos de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 189-95, 2001.

MARTÍNEZ, M. J.; BETANCOURT, J.; ALONSO-GONZÁLEZ, N.; JAUREGUI, A. Screening of some Cuban medicinal plants for antimicrobial activity. **J. Ethnopharmacol.**, Limerick, v. 52, p. 171-4, 1996.

MELO-JÚNIOR, E. J. M.; RAPOSO, M. J.; LISBOA-NETO, J. A.; DINIZ, M. F. A.; MARCELINO-JÚNIOR, C. A. C.; SANT'ANA, A. E. G. Medicinal plants in the healing of dry sockets in rats: microbiological and microscopic analysis. **Phytomedicine**, Jena, v. 9, p. 109-16, 2002.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy**. Oxford: Clarendon, 1950. v. 1, p. 452-62.

O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; McCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**, Vienna, v. 59, n. 2, p. 368-73, 1964.

OLIVEIRA, F.; GROTTA, A. S. Contribuição ao estudo morfológico e anatômico de *Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae. **Rev. Fac. Bioquím. São Paulo**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 271-93, 1965.

PACIORNIK, E. F. **A planta nossa de cada dia**. Curitiba: Copygraf, 1990. p. 24.

PIRES, O. C.; TAQUEMASA, A. V. C.; AKISUE, G.; OLIVEIRA, F.; ARAÚJO, C. E. P. Preliminary comparative analysis of the acute toxicity and median lethal dose (LD₅₀) of the fruit of the Brazilian black pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi) and black pepper (*Piper nigrum* L.). **Acta Farm. Bonaerense**, La Plata, v. 23, n. 2, p. 176-82, 2004.

QUEIRES, L. C.; FAUVEL-LAFETVE, F.; TERRY, S.; TAILLE, A.; KOUYOUMDJIAN, J. C.; CHOPIN, D. K.; VACHEROT, F.; RODRIGUES, L. E.; CREPIN, M. Polyphenols purified from the Brazilian aroeira plant (*Schinus terebinthifolius* Raddi) induce apoptotic and autophagic cell death of DU145 cells. **Anticancer Res.**, Attiki, v. 26, n. 1A, p. 379-87, 2006.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. **Plantas medicinais no domínio dos cerrados**. Lavras, UFLA, 2001. p. 42.

ROESER, K. R. Die Nadel der Schwarzkiefer-Massenprodukt und Kunstwerk der Natur. **Mikrokosmos**, Stuttgart, v. 61, p. 33-6, 1972.

SANGUINETTI, E. E. **Plantas que curam**. Porto Alegre: Rígel, 1989. p. 54.

SCHMOURLO, G.; MENDONÇA-FILHO, R. R.; ALVIANO, C. S.; COSTA, S. S. Screening of antifungal agents using ethanol precipitation and bioautography of medicinal and food plants. **J. Ethnopharmacol.**, Limerick, v. 96, p.563-8, 2005.

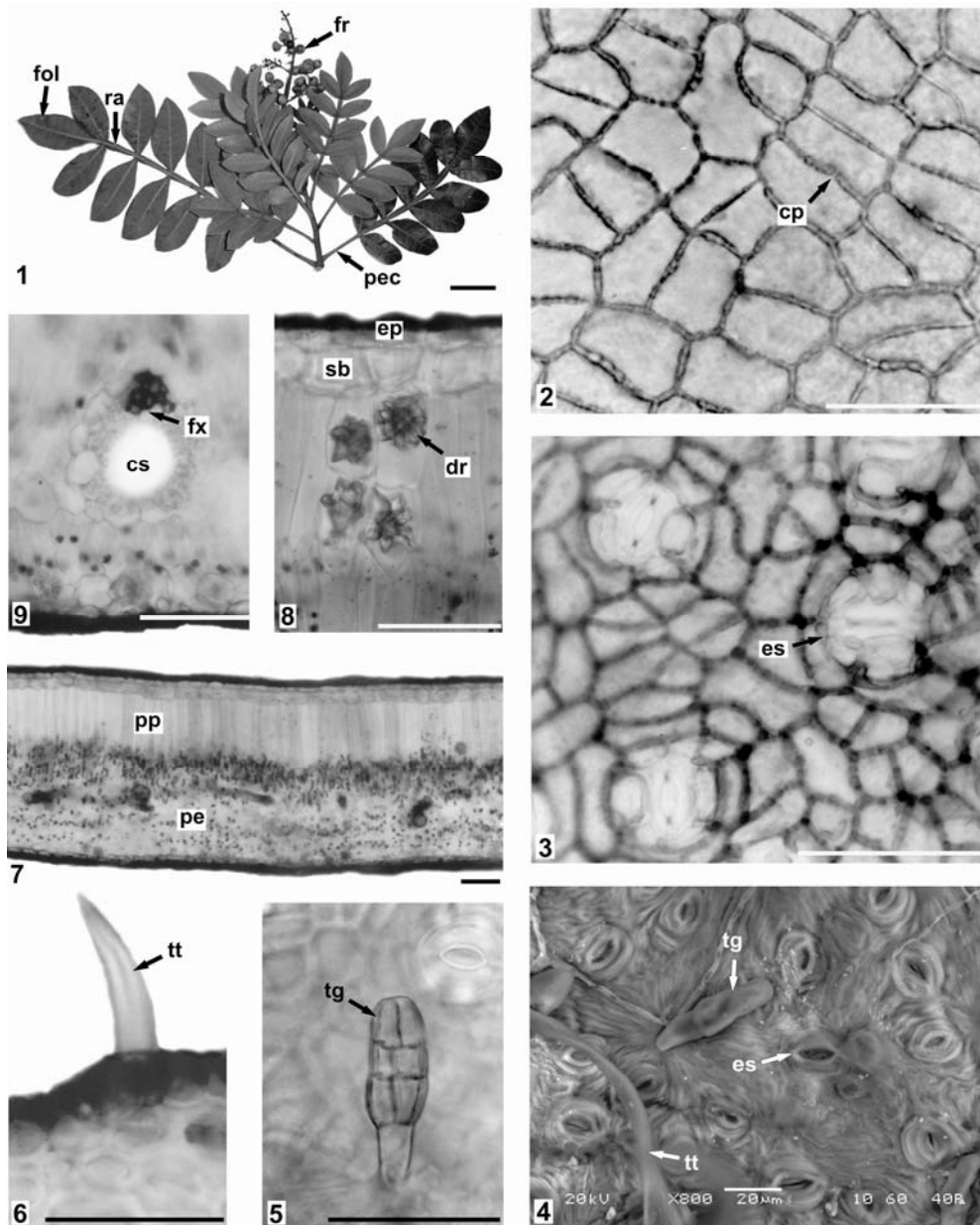
SOUZA, W. **Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas às Ciências Biológicas**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica, 1998. p. 1-44.

STAHL, E.; KELLER, K.; BLINN, C. Cardanol, a skin irritant in pink pepper. **Planta Med.**, Stuttgart, v. 48, n. 1, p. 5-9, 1983.

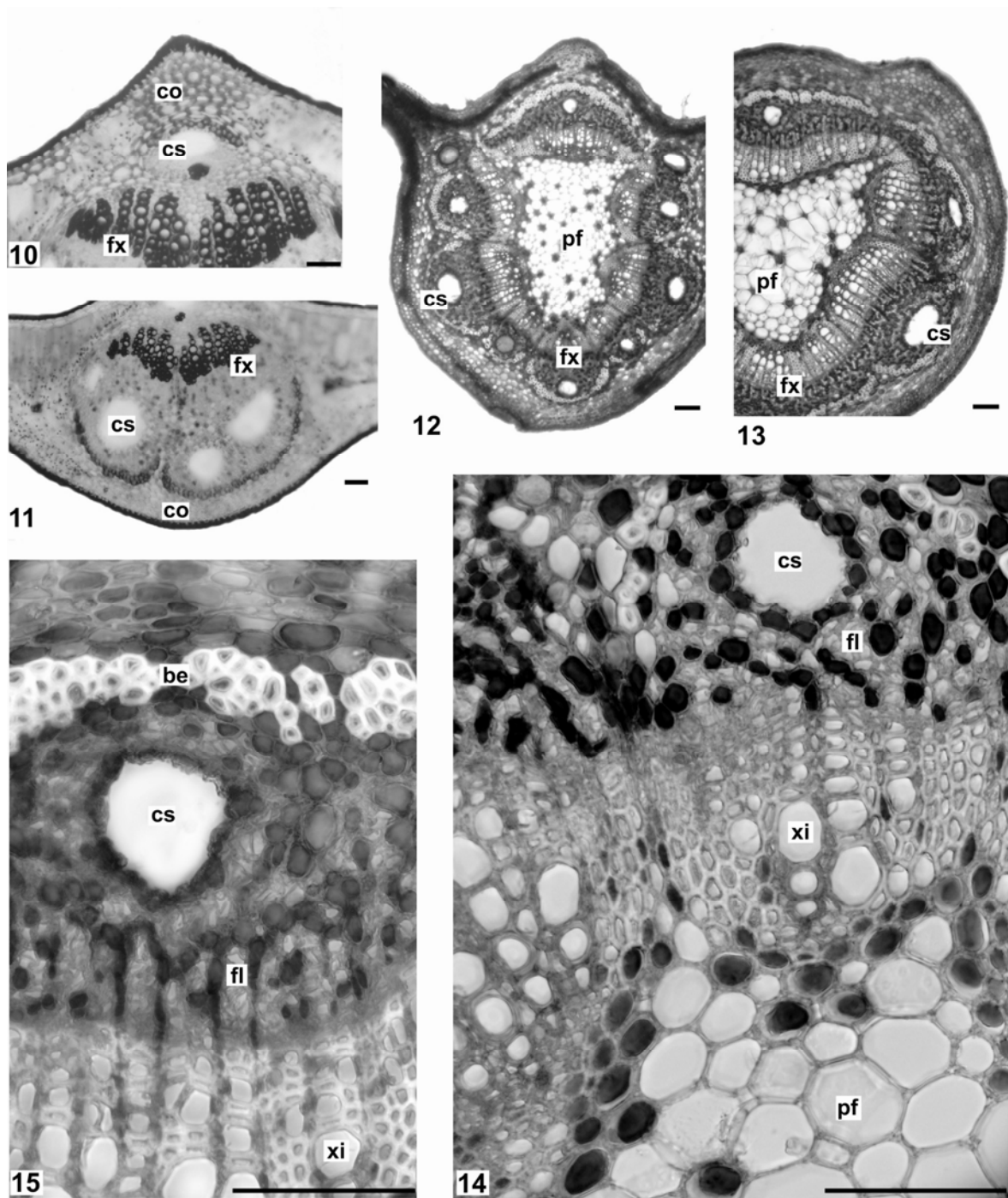
TAKEDA, I. J. M.; FARAGO, P. V. **Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha.** Curitiba: Serzgraf, 2001. p. 32-3.

VELÁSQUEZ, E.; TOURNIER, H. A.; BUSCHIAZZO, P. M.; SAAVEDRA, G.; SCHINELLA, G. R. Antioxidant activity of Paraguayan plant extracts. **Fitoterapia**, Amsterdam, v. 74, p. 91-7, 2003.

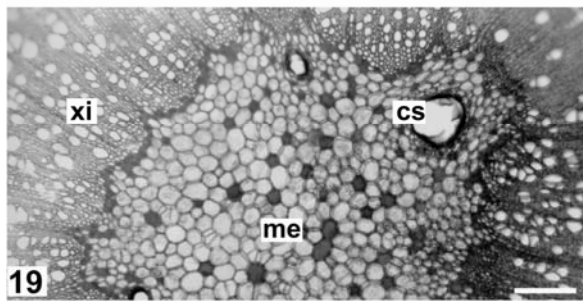
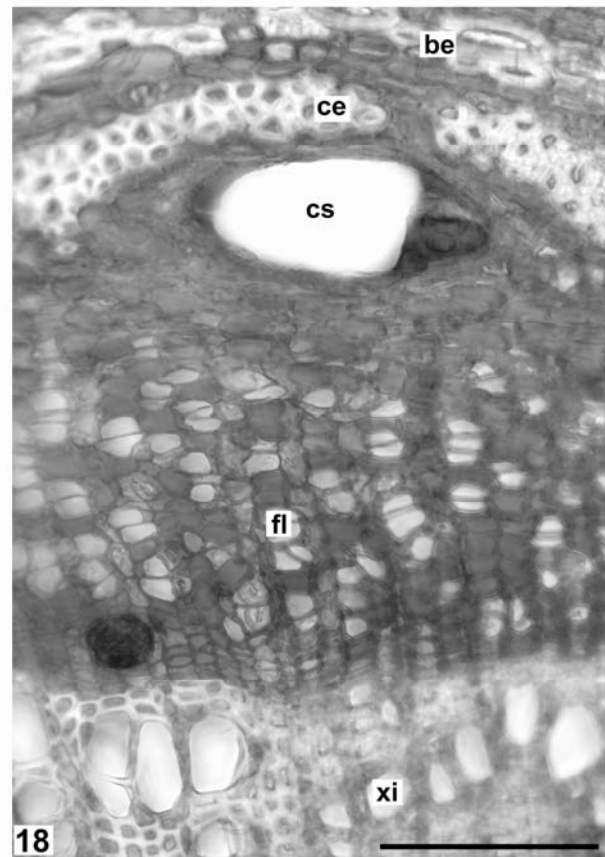
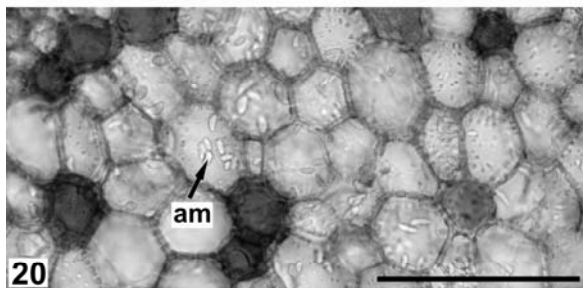
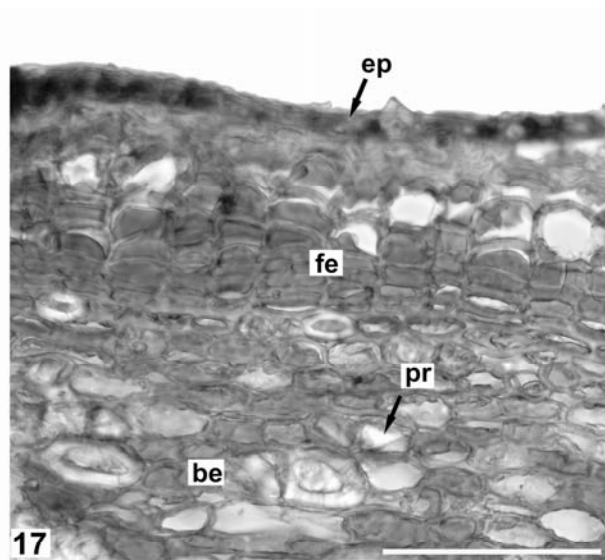
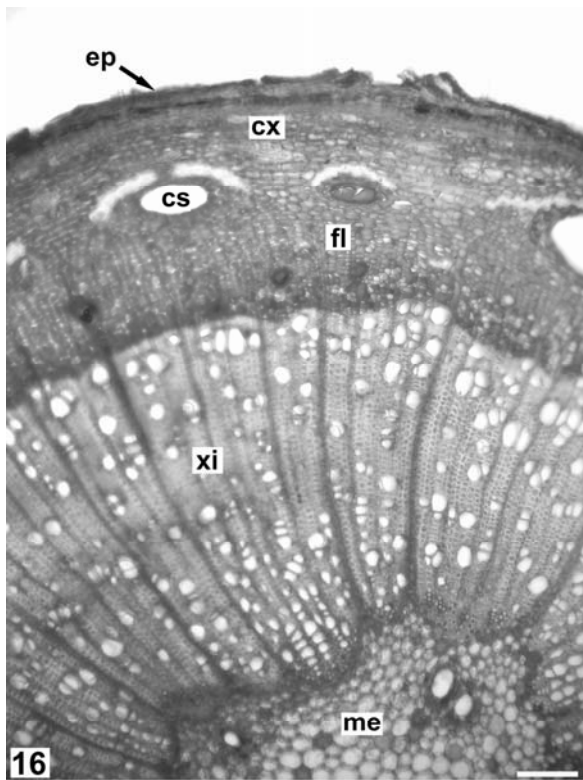
FIGURAS



FIGURAS 1-9. *SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* RADDI, ANACARDIACEAE: 1. RAMO APICAL, MOSTRANDO FOLHAS COMPOSTAS E FRUTOS; 2, 3. EPIDERME FOLIAR, FACES ADAXIAL E ABAXIAL, RESPECTIVAMENTE; 4. DETALHE DE ESTÔMATOS, CUTÍCULA ESTRIADA E TRICOMAS (MEV); 5. TRICOMA GLANDULAR CAPITADO; 6. TRICOMA TECTOR; 7. SECÇÃO TRANSVERSAL DO LIMBO FOLIAR, ONDE SE NOTA MESOFILO DORSIVENTRAL; 8. PORMENOR DA CAMADA SUBEPIDÉRMICA E DE DRUSAS; 9. CANAL SECRETOR ACOMPANHANDO FEIXE VASCULAR. CP – CAMPOS PRIMÁRIOS DE PONTOAÇÃO, CS – CANAL SECRETOR, DR – DRUSA, EP – EPIDERME, ES – ESTÔMATO, FOL – FOLÍOLO, FR – FRUTO, FX – FEIXE VASCULAR, MEV – MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA, PE – PARÊNQUIMA ESPONJOSO, PEC – PECÍOLO, PP – PARÊNQUIMA PALIÇÁDICO, RA – RAQUE, SB – CAMADA SUBEPIDÉRMICA, TG – TRICOMA GLANDULAR, TT – TRICOMA TECTOR. BARRA = 2 cm (1), 50 μ m (2, 3, 5-9)



FIGURAS 10-15. *SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* RADDI, ANACARDIACEAE: 10, 11. SECÇÃO TRANSVERSAL DA NERVURA CENTRAL; 12, 13. RAQUE E PECÍOLO, RESPECTIVAMENTE, SECCIONADOS TRANSVERSALMENTE; 14. FEIXES VASCULARES NA RAQUE; 15. DETALHE DA BAINHA ESCLERENQUIMÁTICA, DO CANAL SECRETOR E DE FEIXES VASCULARES NO PECÍOLO. BE – BAINHA ESCLERENQUIMÁTICA, CO – COLÊNQUIMA, CS – CANAL SECRETOR, FL – FLOEMA, FX – FEIXE VASCULAR, PF – PARÊNQUIMA FUNDAMENTAL, XI – XILEMA. BARRA = 50 μ m



FIGURAS 16-20. *SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* RADDI, ANACARDIACEAE: 16. ORGANIZAÇÃO CAULINAR; 17. SISTEMA DE REVESTIMENTO E CÔRTEX; 18. CANAL SECRETOR ASSOCIADO AO SISTEMA VASCULAR; 19. CANAIS SECRETORES NA MEDULA; 20. AMILOPLASTOS EM CÉLULAS PARENQUIMÁTICAS DA MEDULA. AM – AMILOPLASTO, BE – BAINHA ESCLERENQUIMÁTICA, CE – CALOTA ESCLERENQUIMÁTICA, CS – CANAL SECRETOR, CX – CÔRTEX, EP – EPIDERME, FE – FELOGÊNIO, FL – FLOEMA, ME – MEDULA, PR - PRISMA, XI – XILEMA. BARRA = 50 μ m