



Estudo Morfológico Comparativo das Cascas e Folhas de *Stryphnodendron adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum* - Leguminosae

Andréia C.C. SANCHES^{1,2}, Gisely C. LOPES³, Cleyton E.M. de TOLEDO¹,
Luis V.S. do SACRAMENTO¹, Cássia M. SAKURAGUI⁴ & João C.P. de MELLO*^{1,3}

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas,
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, SP

² Colegiado de Farmácia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de Maringá,
Av. Colombo, 5790, CEP:87020-900, Maringá, PR, Brasil

⁴ Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR

RESUMO. *Stryphnodendron* (*S.*) é um gênero da família Leguminosae, subfamília Mimosoideae, tipicamente de clima tropical e subtropical sul americano. Extratos das cascas são utilizadas pela população para diversas doenças, como leucorréias e diarreias, anti-inflamatório, anti-séptico (antimicrobiano), promovendo a coagulação sanguínea, em casos de feridas como cicatrizantes, e em alguns casos de ulcerações gástricas. A revisão de literatura mostrou apenas estudos de morfoanatomia da espécie *S. adstringens* (Mart.) Coville. Assim, esse artigo propôs uma comparação morfoanatômica das cascas e morfológica das folhas de três espécies de barbatimão [*S. adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum*], visando contribuir na identificação botânica e ao controle de qualidade. Para a análise microscópica das cascas, realizaram-se cortes de material embocado em parafina. As análises macroscópicas e microscópicas das cascas não mostraram diferenças suficientes que possibilitem a diferenciação entre as espécies. As análises macroscópicas das folhas mostraram diferenças morfológicas quanto ao tamanho, coloração e pubescência. Assim, as folhas de *S. adstringens* possuem maior tamanho, glabras e concolores. Já as folhas de *S. polyphyllum* são menores, pubescentes e discolors, enquanto que as folhas de *S. obovatum* são de tamanhos semelhantes ao *S. polyphyllum*, porém glabras e discolors.

SUMMARY. "Comparative Morphological Evaluation of Stem Bark and Leaves of *Stryphnodendron adstringens*, *S. polyphyllum* and *S. obovatum* - Leguminosae". The genus *Stryphnodendron* (*S.*) belongs to the family Leguminosae, subfamily Mimosoideae, which includes mostly trees of tropical and subtropical South America. Extracts of the stem bark are used traditionally by the local population to treat leucorrhoea and diarrhoea, as anti-inflammatory and antiseptic agents (antimicrobial) and to promote blood clotting and wound healing, and in a few cases of gastric ulcers. A review of the literature presented a previous morpho-anatomical study only for *S. adstringens* (Mart.) Coville. The aim of the present work is to compare morpho-anatomically the stem bark and leaves of three species of *Stryphnodendron*, known popularly as barbatimão: *S. adstringens*, *S. polyphyllum* and *S. obovatum*, in order to help botanical identification and contribute to quality control. Macro- and microscopical evaluation of the stem barks revealed no significant differences among the species. Morphological analyses of the leaves revealed differences in size, coloration, and pubescence. The leaves of *S. adstringens* are the largest, glabrous, and concolor. The leaves of *S. polyphyllum* are smaller, pubescent, and discolor; whereas the leaves of *S. obovatum* are the same size as those of *S. polyphyllum*, however, they are glabrous, and discolor.

INTRODUÇÃO

O gênero *Stryphnodendron* erigido por Martius em 1837, apresenta representantes arbóreos a subarbustivos, típicos de regiões tropicais e subtropicais sul-americanas¹.

Tradicionalmente, a família Leguminosae tem sido dividida em três subfamílias: Caesalpinioi-

deae, Faboideae e Mimosoideae²⁻⁴. Porém, outros autores^{5,6}, com base em caracteres morfológicos, químicos e citogenéticos, sugeriram a divisão do grupo em três famílias distintas: Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae. Mais recentemente, diversos estudos de filogenia molecular reconheceram quatro subfamílias dentro

PALAVRAS-CHAVE: Análise macroscópica e microscópica, Cascas, Folhas, *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron obovatum*, *Stryphnodendron polyphyllum*.

KEY WORDS: Leaves, Macroscopic analyses, Microscopical analyses, Stem bark, *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron obovatum*, *Stryphnodendron polyphyllum*.

* Autor a quem a correspondência deverá ser enviada.

da família Fabaceae: Caesalpinioideae, Cercidade, Faboideae e Mimosoideae^{7,8}. Independentemente dos sistemas de classificação, as leguminosas têm sido reconhecidas por diversos autores como um grupo natural. De acordo com Judd *et al.*⁹, a monofilia das Fabaceae (Leguminosae) é suportada por vários caracteres morfológicos e moleculares. De acordo com o trabalho mais recente de classificação de todas angiospermas, baseado em dados de filogenia molecular, as Fabaceae estão incluídas na ordem Fabales, clado das Eurosídeas I, grupo das Eudicotiledôneas⁷. A subfamília Mimosoideae, dentro da qual o gênero *Stryphnodendron* é reconhecido, constituiu-se na menor das três subfamílias e possui cerca de 40 gêneros e 2000 espécies¹⁰. O grupo pode ser caracterizado morfológicamente por folhas geralmente bipinadas, exceto *Inga* (paripinada), flores actinomorfas, diclamídeas, corola com prefloração valvar, freqüentemente gamopétala, estames em número igual ou duplo ao das pétalas ou numerosos, vistosos, semente com pleurograma¹¹. De acordo com Mabberley¹² *Stryphnodendron* apresenta distribuição na América Tropical com 25 espécies reconhecidas, 12 delas ocorrentes na Amazônia, enquanto que Lewis¹³ cita 25 espécies para a América tropical, sendo cinco delas ocorrentes no estado da Bahia. Entre elas, *S. adstringens* e *S. polyphyllum* objetos do presente estudo. Entretanto, Martins e Martins Júnior¹ reconheceram o total de 26 espécies sendo 21 delas, nativas do Brasil. Algumas contribuições ao estudo taxonômico do gênero no Brasil já foram realizadas^{14,15}.

Martins¹⁶ apresentou um estudo das espécies de *Stryphnodendron* ocorrentes nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil reconhecendo cinco que apresentavam o nome vulgar barbatimão: *S. coriaceum* Benth.; *S. barbadetiman* (Vell.) Mart.; *S. polyphyllum* Mart.; *S. rotundifolium* Mart. e *S. obovatum* Benth.

As cascas de espécies de *Stryphnodendron* são utilizadas pela população para diversas doenças, principalmente em casos de feridas (cicatrização), leucorréias, como antimicrobiano, antiinflamatório e em poucos casos de ulcerações gástricas¹⁷. Extratos brutos das cascas de *S. adstringens* demonstraram atividade antiulcerogênica em modelos de indução de úlcera em ratos Wistar¹⁸. Atividade antiinflamatória com extratos brutos foi demonstrada por Bersani-Amado *et al.*¹⁹ e Lima *et al.*²⁰. Pomadas contendo extratos semipurificados de *S. obovatum* e *S. polyphyllum* demonstraram ação cicatrizante através do método de indução de feridas cutâneas em ratos Wistar²¹. Foi demonstrado haver

diferenças nos teores de polifenóis totais e em taninos totais bem como na atividade cicatrizante entre extratos de *S. obovatum* e *S. polyphyllum*²¹⁻²³. Estudos toxicológicos foram realizados em ratos para avaliar a interferência do extrato metanólico 70% das cascas de *S. adstringens* no metabolismo hepático de ratos, observando-se interferência através de três mecanismos: 1. ação na fosforilação oxidativa, 2. inibição do transporte de elétrons mitocondriais, 3. inibição da ATP-sintase^{24,25}.

Diversos autores isolaram e identificaram diferentes tipos de taninos condensados (flavan-3-óis, prodelfinidinas, procianidinas, profisetinidinas e prorobinetinidinas) das cascas de *S. adstringens*, *S. obovatum* e *S. polyphyllum*²⁶⁻³².

Devido à ampla utilização popular e a existência de apenas estudos de morfoanatomia da espécie *S. adstringens* (Mart.) Coville, este artigo realizou uma comparação morfoanatômica das cascas de três espécies de barbatimão [*S. adstringens* (Mart.) Coville, *S. obovatum* Benth. e *S. polyphyllum* Mart.], e análise macroscópica das folhas. Tendo em vista que o uso popular é feito sem uma identificação correta da espécie vegetal, e que, ainda, tanto a indústria farmacêutica como as farmácias de manipulação utilizam as cascas moídas ou ainda seus extrativos das três espécies indistintamente na preparação de formas farmacêuticas, este trabalho propôs contribuir na identificação correta das três espécies de barbatimão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material vegetal

As cascas e folhas foram coletadas: *Stryphnodendron adstringens* em São Jerônimo da Serra, PR (23°43'7,8"S; 50°45'23,5"E; 926 m de altitude), *S. polyphyllum* em Abadia de Goiás, GO (16°45'32,4"S; 49°25'06,5"E; 860 m de altitude) e *S. obovatum* em Assis, SP (22°35'20,8"S; 50°24'18,7"E; 546 m de altitude), no Instituto Florestal, sendo a coleta autorizada sob o nº 42.697/2002. Os materiais vegetais foram identificados por comparação com o tipo nomenclatural pela Profa. Dr. Cássia Mônica Sakuragui. Exsicatas encontram-se depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM) sob os números 3800, 9139, 8182, respectivamente.

Avaliação macroscópica

Folhas

Características morfológicas dos foliólulos das folhas das três espécies foram avaliadas comparativamente: coloração, presença ou ausência de tricomas nas faces adaxial e abaxial

e do comprimento e largura com o uso de um paquímetro.

Cascas

As cascas foram avaliadas macroscopicamente através da coloração das porções interna e externa, espessura, aspectos do súber, presença de liquens e sentido das fibras.

Avaliação microscópica

No presente estudo, o termo “casca” refere-se a todos os tecidos situados externamente ao câmbio vascular ou ao xilema ³³.

As cascas foram retiradas do tronco e ramos de árvores adultas. Estas foram mantidas em glicerina e solução FAA (etanol/água destilada/formol/ácido acético; 45:45:5:5; v/v) por 24 h e posteriormente emblocadas em parafina. As secções (transversais e longitudinais) foram obtidas em micrótopo na espessura de 12 micrometros e transferidas para lâminas de vidro, sendo distendidas em chapa aquecida a ± 50 °C. Após, procedeu-se a desparafinização dos cortes utilizando a seqüência: xilol 1, xilol 2 e xilol 3 por 10 min, respectivamente. A etapa de coloração das secções consistiu-se na seqüência de álcool 50 °GL durante 5 min e safranina de 20 a 30 min. O excesso de safranina foi retirado com água destilada, álcool 70 °GL, álcool 90 °GL e álcool absoluto durante 5 min cada. Posterior-

mente, foram novamente lavados em água e procedeu-se a reação com safranina e azul de astra (90:1) por 2 min. Em seguida montou-se a lamínula sobre a lâmina com resina Permount® ³⁴. Os aspectos anatômicos das cascas foram observados, descritos e ilustrados com auxílio de microscópio óptico (Olympus CBB) em aumento de 40 vezes. As imagens foram obtidas através de um microscópio óptico Olympus BX40® acoplado a um computador e foram capturadas com auxílio de um sistema de análise de imagem computadorizada *Image - ProPlus*, versão 4.0 (Média Cibertecnics).

RESULTADOS

Avaliação macroscópica

Folhas - Foliólulos

Os resultados podem ser observados na Tabela 1 e Figura 1. Os foliólulos das três espécies possuem tamanhos que variam de 5-60 mm, sendo os foliólulos de *S. adstringens* os que possuem maior tamanho. A coloração também é um fator importante na diferenciação das espécies onde apenas *S. adstringens* apresenta coloração semelhante em ambas as faces. A espécie *S. polyphyllum* possui tricomas em ambas faces sendo um critério fundamental para sua diferenciação das outras duas espécies que possuem foliólulos glabros.

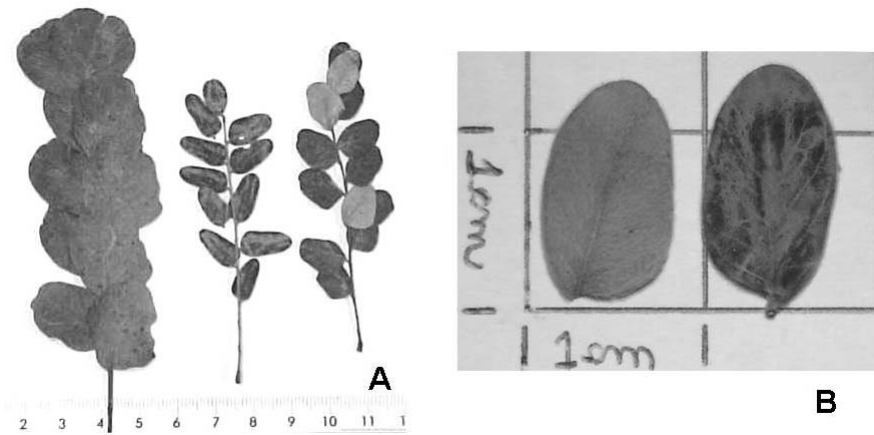


Figura 1. Características macroscópicas dos folíolos e foliólulos de espécies de *Stryphnodendron*: **A)** dos folíolos de *S. adstringens* (Mart.) Coville, *S. polyphyllum* Mart., *S. obovatum* Benth., respectivamente e **B)** destaque do foliólulo de *S. polyphyllum* Mart. (faces abaxial e adaxial, respectivamente).

Crítérios para diferenciação	<i>S. adstringens</i>	<i>S. polyphyllum</i>	<i>S. obovatum</i>
Tamanho dos foliólulos (mm)	30-60	5-11	5-10
Coloração (ambas faces) dos foliólulos	Concolor	Discolor	Discolor
Pubescência (tricomas) dos foliólulos	Ausentes	Presentes em ambas as faces	Ausentes

Tabla 1. Características morfológicas dos foliólulos de três espécies de barbatimão.

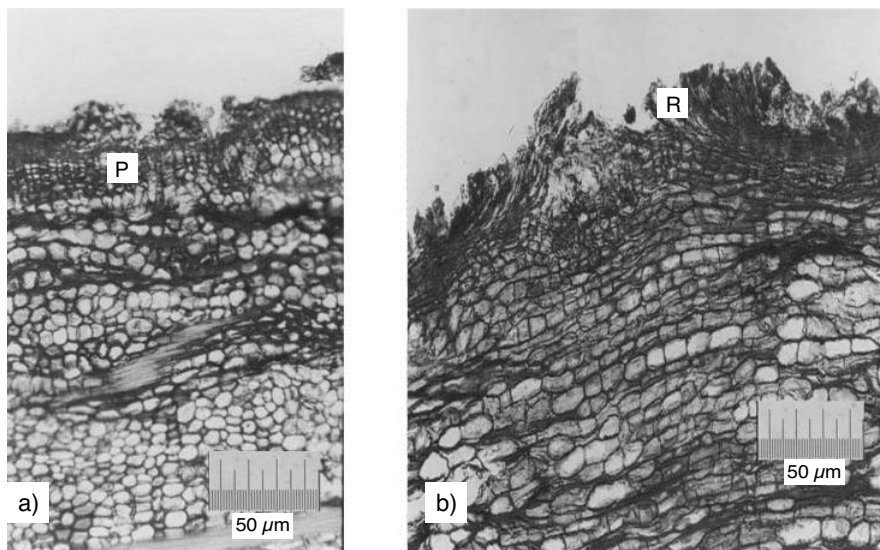


Figura 2. Secção transversal de casca de *Stryphnodendron coradas* em safranblau, mostrando periderme e ritidoma. **a) P:** periderme (composta por felogênio, feloderme e súber) e **b) R:** Ritidoma das cascas de *S. obovatum* Benth. (escala: 50 µm).

Cascas

As três espécies analisadas apresentaram características morfológicas das cascas muito uniformes, sendo todas recuadas no sentido transversal, com coloração parda esverdeada na superfície externa e pardo-avermelhada na superfície interna. A espessura observada foi de aproximadamente 12 mm para o tronco e 4 mm para os ramos. A presença de súber foi observada no tronco dos arbustos e líquens foram encontrados nas espécies que aparentemente possuíam maior idade, as fibras apresentaram aspecto longitudinal não permitindo o reconhecimento das três diferentes espécies, como a árvore vai engrossando o súber se racha formando assim o ritidoma que se solta da periderme (Fig. 2). Entre os gêneros de líquens identificados pela Profa. Dr. Elisabeth Peveling do Instituto de Botânica da Universidade de Münster, Alemanha, encontram-se: *Caloplaca* sp., *Lopadium* sp., *Haematomma* sp. e *Lecanora* sp. além de outros em menor quantidade.

Avaliação microscópica

As três espécies estudadas apresentaram o seguinte padrão: o súber, originário do felogênio, foi evidenciado pelo espessamento de suberina nas paredes de suas células, substância esta que confere impermeabilidade à água e ao ar. As células são grandes, arredondadas e aparentemente sobrepostas. Foi possível notar a presença de lignina nas células suberosas, evidenciada pela safranina. O felogênio possui células com aspecto retangular, radialmente achatadas e enfileiradas, com paredes delgadas e lume claro. A feloderme é caracterizada por células alongadas com paredes finas não lignificadas (Fig. 2).

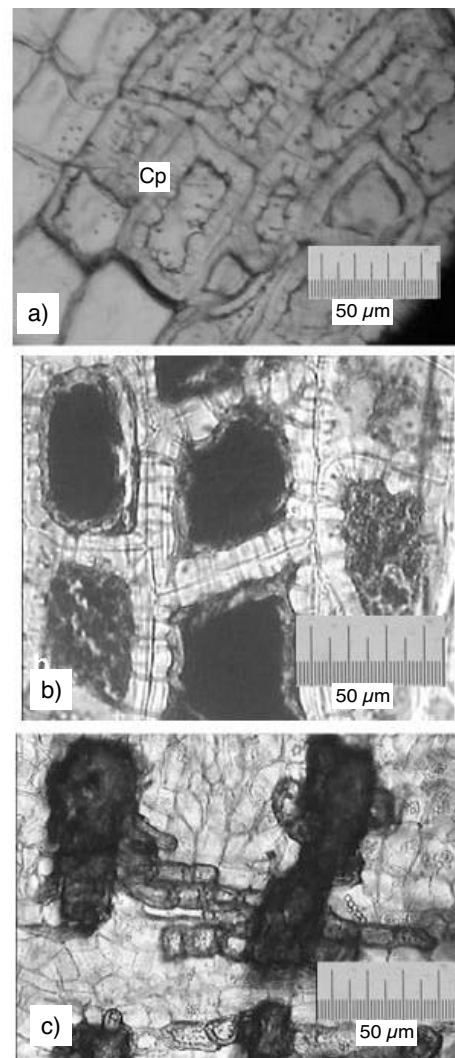


Figura 3. Corte transversal do parênquima cortical de cascas: **a)** Células pétreas (**Cp**) de *S. adstringens* (Mart.) Coville, (sem coloração); **b)** de *S. polyphyllum* Mart. coradas em safranblau. **c)** grãos de amido (**Ga**) de *S. obovatum* Benth. (escala: 50 µm).

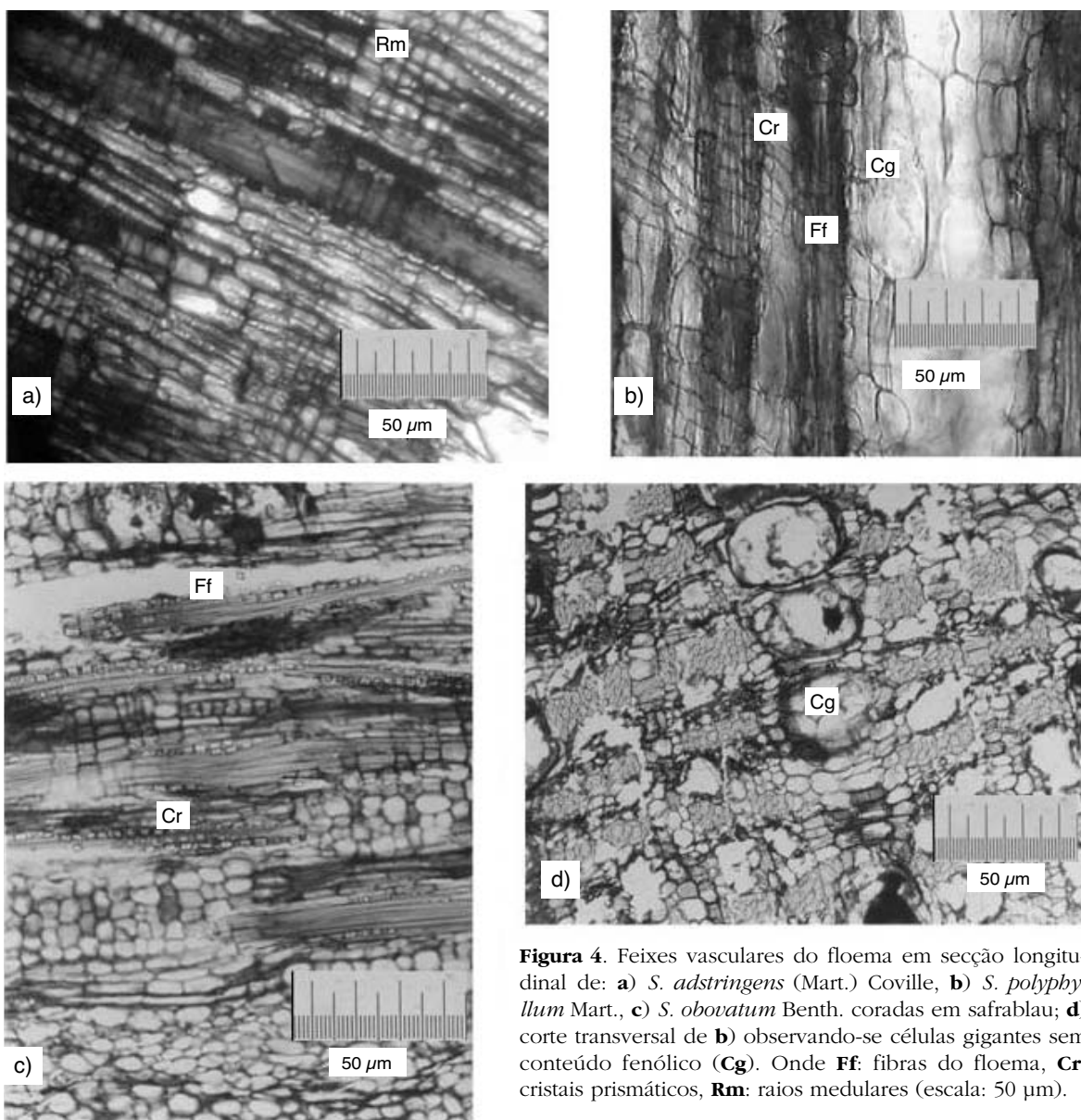


Figura 4. Feixes vasculares do floema em secção longitudinal de: **a)** *S. adstringens* (Mart.) Coville, **b)** *S. polyphyllum* Mart., **c)** *S. obovatum* Benth. coradas em safrablau; **d)** corte transversal de **b)** observando-se células gigantes sem conteúdo fenólico (**Cg**). Onde **Ff**: fibras do floema, **Cr**: cristais prismáticos, **Rm**: raios medulares (escala: 50 µm).

O parênquima cortical apresenta um grande número de células esclerenquimáticas, distintas por sua forma, tamanho e bordas espessas, nomeadas como células pétreas (Fig. 3) ³⁵. Essas células são dotadas de paredes secundárias com lignina, mostrando-se rosadas em Safrablau, sendo importantes e com a função de sustentação do vegetal. Além do floema os feixes vasculares nessas espécies é o tecido mecânico e apresentam-se acompanhados de cristais prismáticos (Fig. 4). Neste tecido, parênquima cortical, foi possível visualizar grãos de amido e células com conteúdo pardo que sugerem idioblastos taníferos (Fig. 5).

DISCUSSÃO

Características macroscópicas dos foliólulos

mostraram diferenças significativas entre as três espécies de barbatimão. A presença abundante de tricomas em ambas as faces dos foliólulos de *S. polyphyllum* Mart. auxilia na sua delimitação. O tamanho dos foliólulos apresentou-se como um critério importante na diferenciação das espécies, onde, *S. adstringens* variou de 30 a 60 mm, enquanto as outras duas espécies variaram de 5 a 11 mm. *S. adstringens* apresenta foliólulo concolor, enquanto *S. polyphyllum* e *S. obovatum* apresentam-no discolor.

A superfície externa das cascas das três espécies estudadas apresenta características morfológicas externas semelhantes às já descritas por Oliveira *et al.* ³⁵ para *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. A variação encontrada pelos autores ³⁵ na espessura das cascas nos ramos

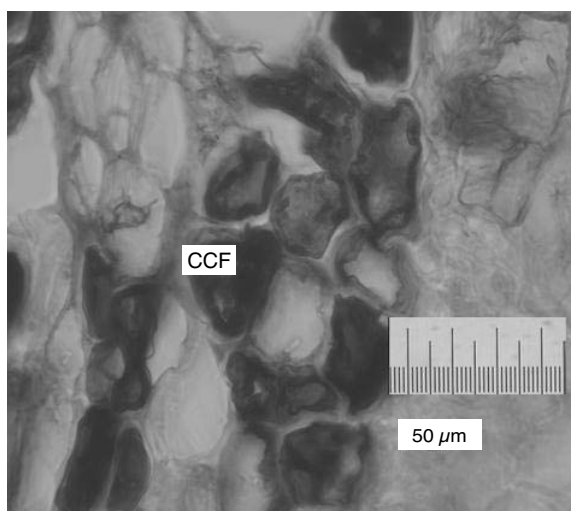


Figura 5. Secção transversal de casca de *S. obovatum* Benth., corado em cloreto férrico mostrando células parenquimáticas em marrom correspondentes a compostos fenólicos presentes nas células, onde **CCF**: células com compostos fenólicos (idioblastos taníferos); escala: 50 μ m.

(4 mm aproximadamente) e no tronco (12 mm aproximadamente) de *S. adstringens* também foi verificada nas três espécies.

As características anatômicas das cascas de *S. adstringens* foram publicadas pela primeira vez na Farmacopéia Brasileira ³⁶, sendo a monografia composta de informações sobre seus caracteres microscópicos, sem ilustrações na primeira edição, entretanto em Oliveira *et al.* ³⁵ e na quarta edição da Farmacopéia Brasileira ³⁷ essas ilustrações estão presentes.

Anatomicamente as cascas das três espécies estudadas são semelhantes não permitindo a diferenciação das mesmas por este tipo de análise. Parênquima cortical que limita os tecidos vasculares é bastante desenvolvido e foi também observado em todas as espécies, assim como por Esau ³³. Na casca, as células pétreas apresentam-se em todas as espécies em estudo, o que comparativamente com outras espécies vegetais pode ser considerada uma característica útil para o seu reconhecimento, quando essas espécies estiverem à venda em ervanarias, raizeiros e farmácias. Dessa forma constitui-se em característica diferencial importante no controle de qualidade farmacobotânico. Algumas células com conteúdo pardo foram encontradas, sugerindo idioblastos com compostos fenólicos. Estes podem ser responsáveis pelo armazenamento de taninos, metabólito secundário presente nas cascas das espécies vegetais, no mínimo 8%, como descrito na Farmacopéia Brasileira ³⁷ e confirmado por vários autores ^{21-23,26-31}.

CONCLUSÃO

A análise macroscópica tem função importante no controle de qualidade farmacobotânico de matérias-primas vegetais, proporcionando condições para a identificação de lotes adulterados.

Afirma-se que a diferenciação entre as espécies *S. adstringens*, *S. polyphyllum* e *S. obovatum* pode ser realizada através da análise macroscópica dos foliólulos.

Face aos resultados apresentados neste trabalho, a análise dos foliólulos foi a forma encontrada para diferenciar as espécies estudadas. Como as cascas são empregadas por farmácias, ervanarias ou ainda indústrias, sugere-se que a diferenciação seja realizada juntamente com o teor de fenóis totais com o propósito de se evitar equívocos entre as espécies estudadas.

Agradecimentos. Os autores agradecem a CAPES pelo apoio financeiro; ao Instituto Florestal de Assis, SP, por permitir a coleta de *S. obovatum* Benth.; à Profa. Dr. Suzana da Costa Santos (Universidade Federal de Goiás) pelo auxílio na coleta de *S. polyphyllum* Mart.; Maria Angélica Lima Barreto (Laboratório de Botânica-UNESP, Araraquara, SP), aos técnicos Ângela Maria Januzzi Corsi (Herbário, UEM, Maringá, PR), Admir Arantes e Cláudio Roberto Novello (Laboratórios de Farmacognosia e Farmacotécnica) pelo apoio no desenvolvimento dessa pesquisa; à Profa. Dr. Adriana Lenita Meyer Albiero pelo enriquecimento na discussão dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martins, E.M.O. & A.G. Martins (1972) *Rev. Leandra* **2**: 11-40
2. Hutchinson, J. (1967) "*The genera of Flowering Plants (Angiosperms)*", Oxford University Press, Oxford.
3. Polhill, R.M. & P.H. Raven (1981) "*Advantages in Legume Systematics*", Royal Botanic Gardens, Kew, part. 1.
4. Heywood, V.H. (1993) "*Flowering Plants of the World*", Oxford University Press: New York.
5. Cronquist, A. (1988) "The evolution and classification of flowering plants", 2.ed., The New York Botanical Garden, New York, pág. 261
6. Dahlgren, R.M.T. (1983) *Nordic. J. Bot.* **3**: 119-49
7. APG II (2003). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* **141**: 399-436
8. Souza, V.C. & H. Lorenzi (2005) *Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 640 p.

9. Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg & P.F. Stevens (1999) *Plants Systematics: a phylogenetic approach*. Massachusetts: Sinauer Associates.
10. Barroso, G.M. (1978) "*Sistemática de angiospermas do Brasil*", USP, Rio de Janeiro, v. 1.
11. Joly, A.B. (1998) "*Botânica-Introdução à Taxonomia Vegetal*", Ed. Nacional, São Paulo.
12. Mabberley, D.J. (1997) "*The Plant-book: a portable dictionary of the vascular plants*", 2.ed., Cambridge University Press, Cambridge, pág. 689
13. Lewis, G.P. (1987) "*Legumes of Bahia*", Royal Botanic Gardens, Kew.
14. Martins, E.M.O. (1975) *Rev. Leandra* **5**: 89-94
15. Occhioni, E.M. (1990) *Acta Bot. Bras.* **4**: 153-8
16. Martins, E.M.O. (1974) *Rev. Leandra* **3-4**: 53-66
17. Pio Corrêa, M. (1926) "*Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*", Imprensa Oficial, Rio de Janeiro, pág. 1
18. Audi, E.A., C.E.M. Toledo, F.S. Santos, P.R. Bellanda, W. Alves-do-Prado, T. Ueda-Nakamura, C.V. Nakamura, C.M. Sakuragui, C.A. Bersani-Amado & J.C.P. Mello (2004) *Acta Farm. Bonaerense* **23**: 328-33
19. Bersani-Amado, C.A., C.V. Nakamura, T.U. Nakamura, M. Martinez & J.C.P. Mello (1996) "Avaliação das atividades antiinflamatória e antibacteriana do extrato bruto do *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão)". In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 14, Florianópolis. Resumos, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
20. Lima, J.C.S., D.T.O. Martins & P.T. de Souza Jr (1998) *Phytother. Res.* **12**: 218-20
21. Lopes, G.C., A.C.C. Sanches, C.V. Nakamura, B.P. Dias Filho, L. Hernandez & J.C.P. Mello (2005) *J. Ethnopharmacol.* **99**: 265-72
22. Lopes, G.C., C.V. Nakamura, B.P. Dias Filho & J.C.P. Mello (2003) *Rev. Bras. Farmacogn.* **13**: 24-7
23. Sanches, A.C.C. (2004) "Estudo farmacognóstico das cascas de *Stryphnodendron obovatum* Benth., atividade antioxidante, antimicrobiana e da ação cicatrizante dos seus extratos". Dissertação (Mestrado), UNESP, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, SP, Brasil, f.210
24. Rebecca, M.A., I.E.L. Ishii-Iwamoto, R. Grespan, S.M. Caparroz-Assef, R.K.N. Cuman, J.C.P. Mello & C.A. Bersani-Amado (2002) *J. Ethnopharmacol.* **83**: 101-4
25. Rebecca, M.A., E.L. Ishii-Iwamoto, A.M. Kelder-Bracht, S.M. Caparroz-Assef, R.K.N. Cuman, C.L.S. Pagadigorria, J.C.P. Mello, A. Bracht & C.A. Bersani-Amado (2003) *Toxicol. Lett.* **143**: 55-63
26. Mello, J.C.P., F. Petereit & A. Nahrstedt (1996a) *Phytochemistry* **41**: 807-13
27. Mello, J.C.P., F. Petereit & A. Nahrstedt (1996b) *Phytochemistry* **42**: 857-62
28. Mello, J.C.P., F. Petereit & A. Nahrstedt (1999) *Phytochemistry* **51**: 1105-7
29. Sanches, A.C.C., P.E. Rabelo e Silva, S.R. Mundo & J.C.P. Mello (2002) *Arq. Ciênc. Saúde Unipar* **6** (supl.): 23
30. Lopes, G.C., C.V. Nakamura, B.P. Dias Filho & J.C.P. Mello (2003) *Rev. Bras. Farmacogn.* **13** (supl): 24-7
31. Toledo, C.E.M. (2002) "Estudos anatômico, químico e biológico das cascas de extratos de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, Leguminosae". Dissertação (Mestrado), UNESP, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, SP, Brasil, f.92
32. Sanches, A.C.C., G.C. Lopes, C.V. Nakamura, B.P. Dias-Filho & J.C.P. Mello (2005) *Rev. Bras. Cienc. Farm.* **41**: 101-7
33. Esau, K. (2000) "Anatomia das plantas com sementes", 15. reimpr., Edgard Blücher, São Paulo, pág.174
34. Montenegro, G. (1985) "Manual de técnicas de estudo estrutural y ultraestructural em vegetales. Laboratorio de botánica de la facultad de ciencias biológicas", Pontificia Universidad Católica do Chile. Santiago de Chile
35. Oliveira, F., G. Akisue & M.K. Akisue (1998) "*Farmacognosia*", Editora Atheneu São Paulo, págs. 263-7
36. "*Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil*" (1929) Companhia Editora Nacional, São Paulo, págs. 116-7
37. "*Farmacopéia Brasileira*" (2002) 4.ed. Atheneu, São Paulo, 4. fasc., monografia 176