

Estudo farmacognóstico de folhas e raízes da *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (Rutaceae)

MATOS, L.G.¹; FIUZA, T.S.¹; TRESVENZOL, L.M.F.²; REZENDE, M.H.¹; BARA, M.T.F.²; SILVEIRA, E.N.²; COSTA, E.A.¹; PAULA, J.R.^{2*}

¹Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, CEP: 74001-970, Goiânia-Brasil. ²Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, CEP: 74001-970, Goiânia-Brasil * pjrpaula@gmail.com

RESUMO: A *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (manacá) é um arbusto cujas raízes são utilizadas popularmente contra dores musculares, de estômago e de cabeça, disfunções hepáticas, reumatismo, e como estimulante do apetite. As folhas são empregadas como depurativo do sangue, nas afecções renais e hepáticas. O objetivo deste trabalho foi realizar o estudo morfo-anatômico de *S. odoratissima*, bem como a triagem fitoquímica, a determinação dos teores de água, cinzas totais e insolúveis em ácido. O material vegetal foi coletado em Leopoldo de Bulhões/ Goiás e os estudos morfo-anatômicos e a triagem fitoquímica foram realizados utilizando as técnicas convencionais. Verificou-se que a folha é hipostomática, com estômatos anomocíticos e a epiderme apresenta papilas na face abaxial. O mesófilo é dorsiventral e a nervura principal possui drusas de oxalato de cálcio e cavidades secretoras. O pecíolo apresenta sistema vascular em forma circular. Na raiz, em crescimento primário, observou-se cilindro vascular com organização diarca. Na prospecção fitoquímica detectaram-se fenóis, taninos, cumarinas, flavonoides, triterpenos/esteróis, antraquinonas e antocianinas nas folhas e alcaloides, cumarinas, amido e saponinas nas raízes. Esses resultados são parâmetros importantes para o controle de qualidade dessa matéria-prima vegetal.

Palavras chaves: Cerrado, controle de qualidade, plantas medicinais, Rutaceae.

ABSTRACT: Pharmacognostic study of the leaves and roots of *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (Rutaceae). *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (manacá) is a shrub whose roots are popularly used against stomach pains, headache, muscle pain, liver disorders, rheumatism and as an appetite stimulant. The leaves are used as a blood depurative and for liver and kidney disease. The purpose of this work was to perform the morphological and anatomical study, the phytochemical screening and determine the water content and the levels of total and acid of *S. odoratissima*. The plant material was collected in Leopoldo de Bulhões/ Goiás and the morfo-anatomical studies and the phytochemical screening were performed using conventional techniques. It was verified that the leaf is hypostomatic, with anomocytic stomata and the epidermis has papillae on the abaxial surface. The mesophyll is dorsiventral and the midrib presents druses of calcium oxalate and secretory cavities. The petiole has a circular vascular system. The root in primary growth presents vascular cylinder with diarchic organization. Phenols, tannins, coumarins, flavonoids, triterpenes/sterols, anthraquinones and anthocyanins were detected in the phytochemical screening of the leaves, and alkaloids, coumarins, saponins and starch were detected in the roots. These results are important parameters for the quality control of the vegetal raw material.

Key words: Savannah, quality control, medicinal plants, Rutaceae.

INTRODUÇÃO

A *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (Rutaceae) é uma planta do Cerrado, popularmente conhecida como Manacá e pertence à família Rutaceae. É um arbusto com caules eretos

que se reúnem formando touceiras. Os ramos apresentam folhas alternas, compostas, trifolioladas e pecioladas. Os folíolos laterais são subsésseis e o folíolo central curto-peciolulado, geralmente

maior do que os folíolos laterais; o limbo é cartáceo a pergaminoso, com pontuações translúcidas; a nervura mediana é sulcada ou plana na face ventral e elevada na dorsal; as nervuras secundárias são arqueadas. A inflorescência é em cimeira terminal, bracteada, com até 30 flores esbranquiçadas, muito aromáticas chamando a atenção pelo odor de *Jasminum officinale* L. (Almeida et al., 1998).

Em Goiânia e cidades vizinhas as raízes do manacá são indicadas para o tratamento de reumatismo na forma de chá ou de garrafada (vinho ou aguardente), geralmente em associação com o chapéu-de-couro (*Echinodorus macrophyllus* Kunth Micheli) (Tresvenzol et al., 2006). O chá das raízes também é utilizado para dores de estômago, dores de cabeça, dores musculares, disfunções hepáticas e para estimular o apetite (Silva, 1998; Vieira & Martins, 2000). O chá das folhas é usado como depurativo do sangue, nas afecções renais e hepáticas (Salles et al., 1997).

Estudos prévios sugerem que a fração aquosa do extrato etanólico das folhas de *S. odoratissima* contém substâncias com atividade anti-inflamatória (Matos et al., 2003), enquanto o extrato etanólico das raízes apresenta substâncias com ação calmante e anti-inflamatória de ação central (Matos et al., 2004). Freitas et al. (2002) isolaram e identificaram do caule subterrâneo de *S. odoratissima*, a 8-prenil-7-geraniloxicumarina, a cumarina aurapteno e o alcaloide esquimianina. Ribeiro et al. (2005) isolaram das raízes de *Spiranthera odoratissima*, além da limonina, dois novos limonoides, três alcaloides furoquinolínicos (dictamina, γ -fagarina e esquimianina), três alcaloides β -indoloquinazolínicos (rutaecarpina, evodiamina e 1-hidroxitrutaecarpina), a cumarina aurapteno e o β -sitosterol. Terezan et al. (2010) isolaram dos galhos de *S. odoratissima* os alcaloides furoquinolínicos (dictamina, γ -fagarina e esquimianina) e 2-arilquinolin-4-ona (2-fenil-1-metilquinolin-4-ona) e limonoides (ácido limonéxico e limonina). Os alcaloides furoquinolínicos, 2-arilquinolin-4-ona e os limonoides mostraram atividade inseticida e/ou fungicida para o ninho da formiga *Atta sexdens rubropilosa* (Terezan et al., 2010).

Devido à carência de informações farmacobotânicas na literatura pesquisada, o presente trabalho teve como objetivos: contribuir com o estudo morfológico das raízes, realizar o estudo anatômico das folhas e das raízes de *S. odoratissima*, avaliar os teores de água, cinzas totais e cinzas insolúveis em ácido, e realizar a triagem fitoquímica, visando fornecer subsídios à correta identificação dessa planta medicinal e estabelecer parâmetros de qualidade da matéria-prima vegetal.

MATERIAL E MÉTODO

Material Vegetal

Amostras das folhas e raízes de *Spiranthera odoratissima* foram coletadas em região de Cerrado antropizado, na cidade de Leopoldo de Bulhões, Goiás (16° 37' 49,7" sul e 48° 44' 08,1" oeste a 1032 m de altitude), em junho de 2000. O material vegetal coletado foi identificado pelo Prof. Dr. Heleno Dias Ferreira do Departamento de Biologia Geral/ICB - UFG e uma exsicata foi depositada no Herbário da Universidade Federal de Goiás com o registro UFG/24.330.

Para a obtenção do pó, as raízes foram cortadas e dessecadas em estufa com circulação forçada de ar a 40°C e trituradas em moinho de facas.

Avaliação morfológica

A análise das raízes da *S. odoratissima* foi realizada observando-se as características macroscópicas gerais descritas por Oliveira et al. (1996).

Estudo anatômico

Para o estudo anatômico foram coletadas folhas completamente expandidas provenientes do terceiro ao quinto nós a partir do ápice dos ramos. Foram efetuadas secções transversais à mão livre, de material fresco e/ou fixado em FPA 70% (formol, ácido propiônico e álcool etílico a 70%) do pecíolo e do folíolo central, nas regiões da nervura principal, internervura e bordo nas regiões mediana, basal e apical. Secções paradérmicas das superfícies superior e inferior da lâmina foliolar foram realizados à mão livre e a epiderme destacada utilizando a solução de Jeffrey (Johansen, 1940). As secções foram clarificadas em solução de hipoclorito de sódio (1-2%), submetidas à dupla coloração com azul de Alcian e safranina (Kraus & Arduin, 1997); os testes histoquímicos foram realizados com o reagente de Steinmetz (Costa, 1982). A análise microscópica do pó foi realizada utilizando o reagente de Steinmetz (Costa, 1982) e azul de Alcian/safranina (Kraus & Arduin, 1997).

O estudo anatômico das raízes foi realizado utilizando-se plântulas a partir de um mês de idade (obtidas através da germinação de sementes) e plantas adultas. Foram realizadas secções transversais, longitudinais radiais e paradérmicas. Para as secções longitudinais radiais e paradérmicas as raízes foram previamente amolecidas (três dias) em etilenodiamina a 10% (Kraus & Arduin, 1997). Os cortes foram submetidos à dupla coloração com azul de Alcian e safranina (Kraus & Arduin, 1997). Os testes histoquímicos foram realizados com reagente de Steinmetz (Costa, 1982) para detecção

de lignina, celulose, amido e substâncias lipídicas e Lugol (Sass, 1951) para detecção de amido. Para a análise da estrutura primária apenas as raízes provenientes de plântulas foram utilizadas.

Para a microscopia do pó das raízes, o material vegetal foi corado com azul de Alcian e safranina (Kraus & Arduin, 1997) e com reagente de Steinmetz (Costa, 1982).

Triagem fitoquímica

A triagem fitoquímica para saponinas, alcaloides, triterpenos/esteroides, fenóis, antocianinas, taninos, flavonoides, antraquinonas, açúcares redutores e cumarinas foi realizada com o pó das folhas e das raízes, de acordo com a metodologia descrita por Sharapin (2000).

Testes de pureza

Os teores de cinzas totais e insolúveis em ácido (Costa 1982; Pregnotatto & Pregnotatto, 1985) e teor de cinzas sulfatadas (Pregnotatto & Pregnotatto, 1985) foram determinados utilizando os pós das folhas e raízes. O teor de água foi avaliado através do método gravimétrico (perda por dessecação) (Costa, 1982) e do método de destilação azeotrópica (Costa, 1982; Pregnotatto & Pregnotatto, 1985). Todos os testes foram realizados em triplicata.

RESULTADOS

Avaliação morfológica

As raízes da *S. odoratissima* são lenhosas, com superfície externa apresentando súber de coloração amarelo ouro, que se desprende quando seco, na forma de pequenos fragmentos de aspecto papiráceo, e possuem odor forte e característico.

Estudo anatômico

Lâmina foliolar

A epiderme é uniestratificada e revestida por cutícula espessa. Em vista frontal as células epidérmicas da superfície adaxial apresentam-se poliédricas com paredes anticlinais espessas, retas (Figura 1a) e as paredes periclinais externas com estrias epicuticulares (Figura 1b). Na face adaxial as células são alongadas anticlinalmente e apresentam flanges cuticulares. Na face abaxial em vista superficial são observadas estrias epicuticulares (Figura 1d). A folha é hipoestomática com estômatos anomocíticos (Figura 1c).

A lâmina foliolar é dorsiventral, o parênquima paliçádico é constituído por uma camada de células contendo drusas de oxalato de cálcio (Figuras. 2a e 2b), e o parênquima lacunoso ocupando 2/3 do mesofilo é formado por cerca de doze camadas

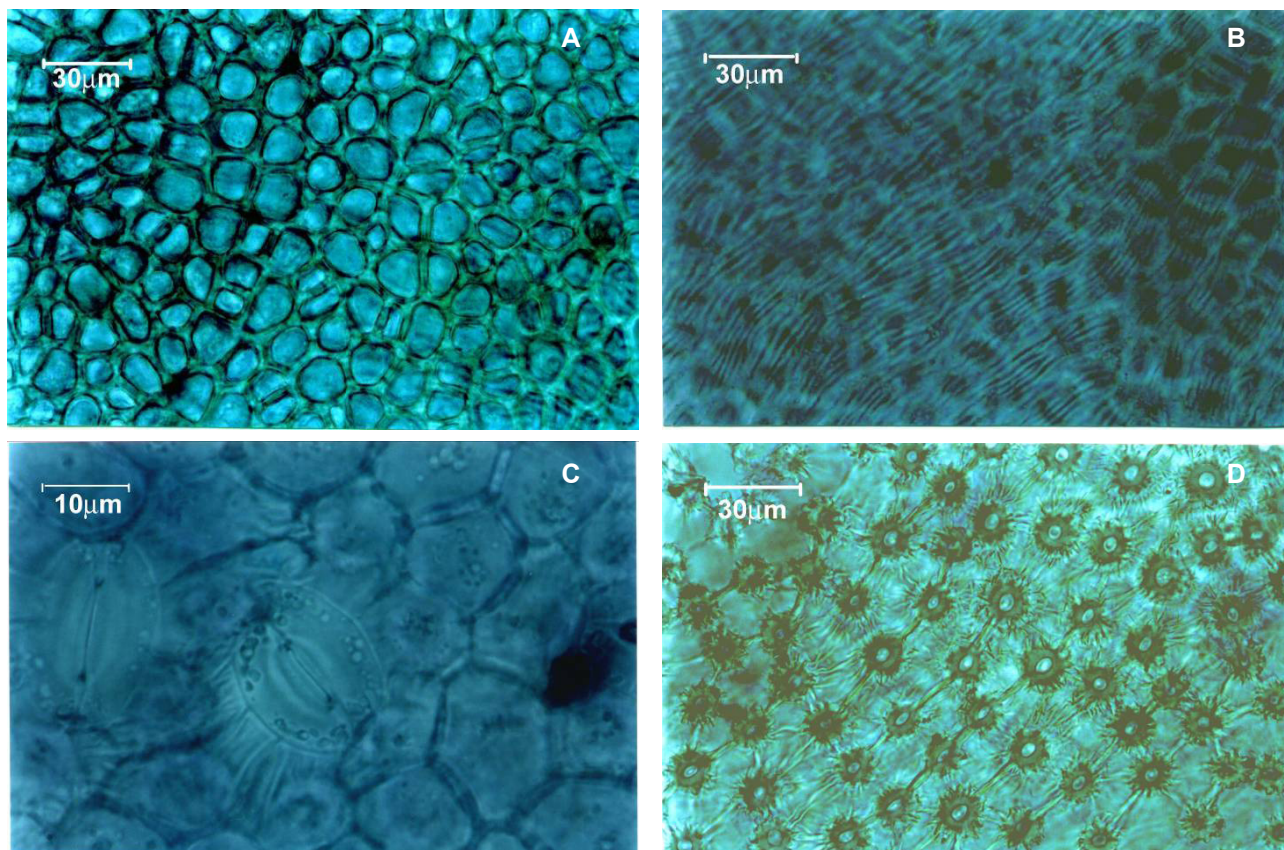


Figura 1. Secções paradérmicas da lâmina foliolar de *Spiranthera odoratissima* a, b. Epiderme adaxial; c, d. Epiderme abaxial; b. Estrias epicuticulares; c. Estômato anomocítico; d. Estrias epicuticulares.

de células (Figura 2a). Cavidades secretoras contendo compostos lipofílicos foram registradas nos parênquimas paliçádico e lacunoso (Figuras 2a e 2c). Na face abaxial a epiderme é constituída por papilas (Figura 2d).

O bordo, em secção transversal, apresenta contorno arredondado. Entre a epiderme e o último feixe vascular observam-se cavidades secretoras no parênquima.

A nervura principal, em secção transversal, apresenta contorno convexo em ambas as faces e colênquima angular subjacente à epiderme das faces adaxial e abaxial (Figuras 3a e 3b). Drusas de oxalato de cálcio e cavidades secretoras foram observadas no colênquima da face abaxial. A nervura principal possui sistema vascular com

aspecto triangular formado por feixes colaterais. Na região central ocorrem pequenos feixes vasculares (Figura 3b).

Pecíolo

O pecíolo apresenta forma cilíndrica (Figura 4a). A epiderme é uniestratificada e as células possuem paredes periclinais externas espessadas e raros tricomas tectores (Figura 4b). A região cortical é constituída pelo colênquima angular com várias camadas de células, e parênquima formado por células de tamanhos variados. Nessa região ocorrem várias cavidades secretoras (Figuras 4a e 4b). O sistema vascular em forma circular apresenta o xilema envolto pelo floema e esclerênquima pouco desenvolvido (Figuras 4c e 4d). O parênquima

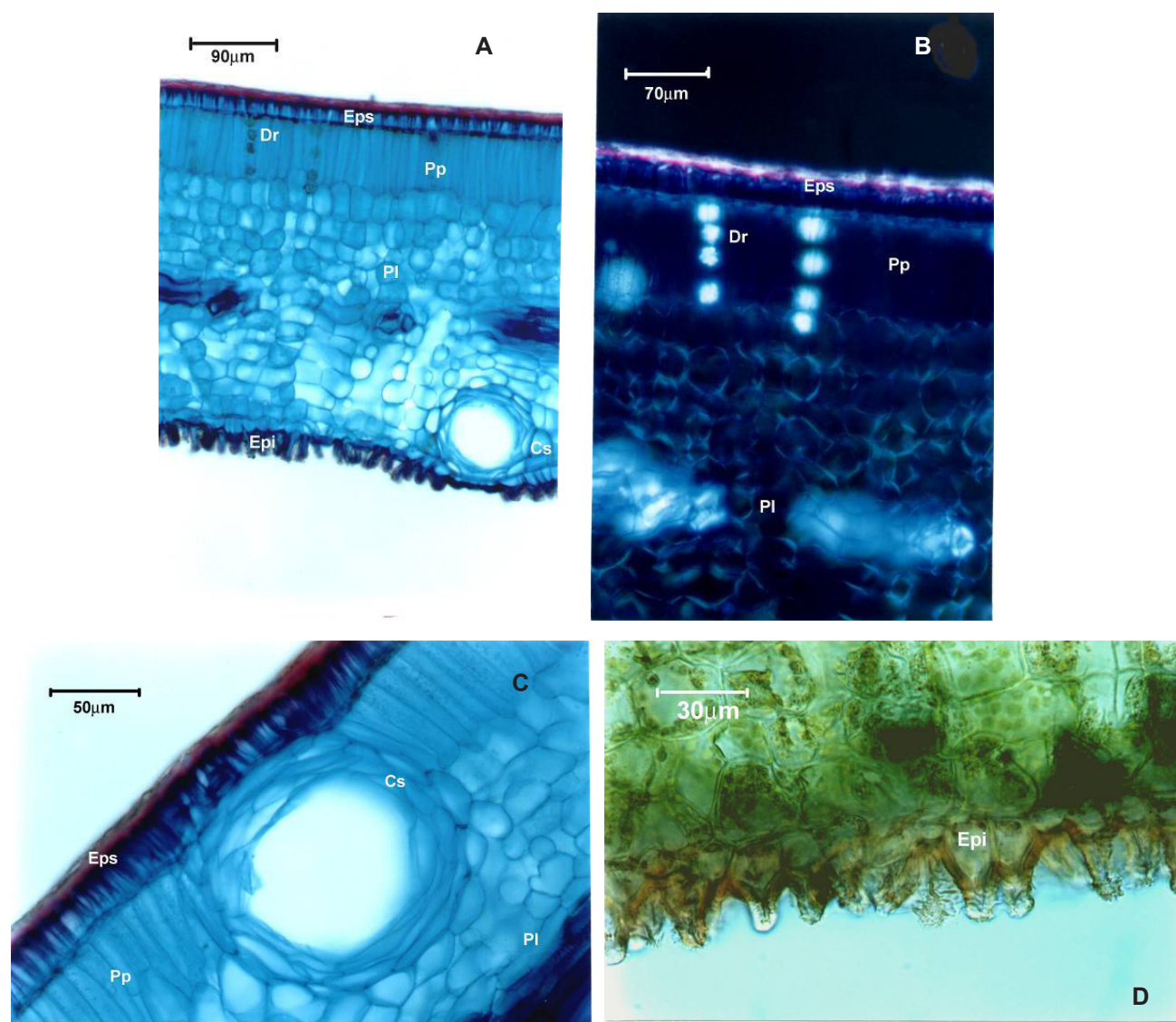


Figura 2. Secções transversais da lâmina foliar de *Spiranthera odoratissima* - **a.** Aspecto geral do mesofilo; **b.** Mesofilo observado em luz polarizada evidenciando cristais em forma de drusas; **c.** Detalhe da epiderme adaxial e cavidade secretora; **d.** Detalhe da epiderme abaxial constituída por papilas. **Cs** – Cavidade secretora, **Dr** – drusa, **Epi** – Epiderme abaxial, **Eps** – epiderme adaxial, **PI** – parênquima lacunoso, **Pp** – parênquima paliçádico.

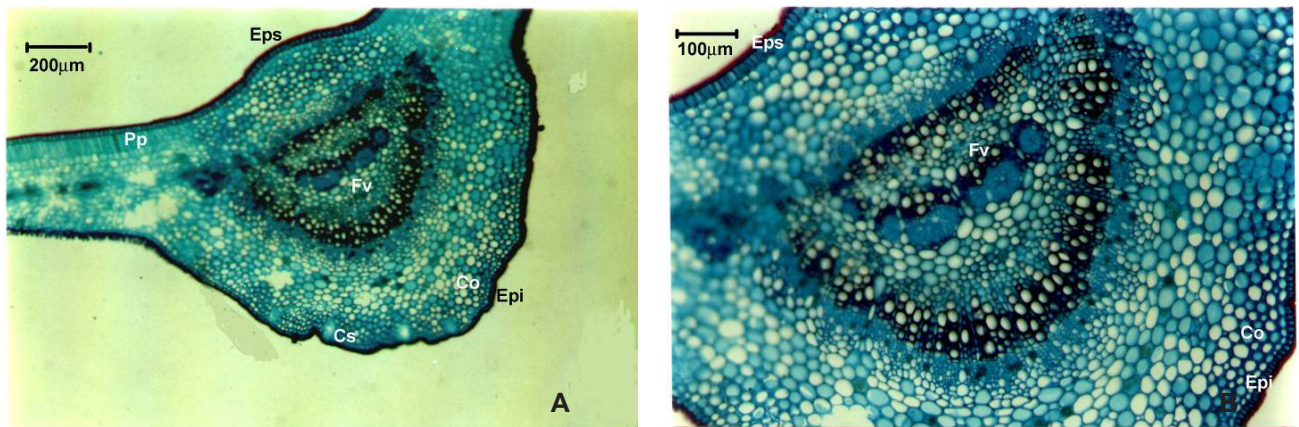


FIGURA 3. Secções transversais da região mediana da lâmina foliar de *Spiranthera odoratissima* – a. Aspecto geral da nervura principal; b. Detalhe do sistema vascular da nervura principal. **Cs** – cavidade secretora, **Co** – colênquima, **Eps** – epiderme adaxial, **Epi** – epiderme abaxial, **Fv** – feixe vascular, **Pp** – parênquima paliçádico, .

medular é constituído por células de tamanhos variados, contendo, na região central, dois pequenos feixes vasculares (Figura 4c).

Microscopia do pó das folhas

Na análise do pó das folhas observou-se a

presença de fragmentos da epiderme com células poliédricas de paredes retas e espessadas, com gotas de material lipídico (Figura 5a) e estômatos (Figura 5b).

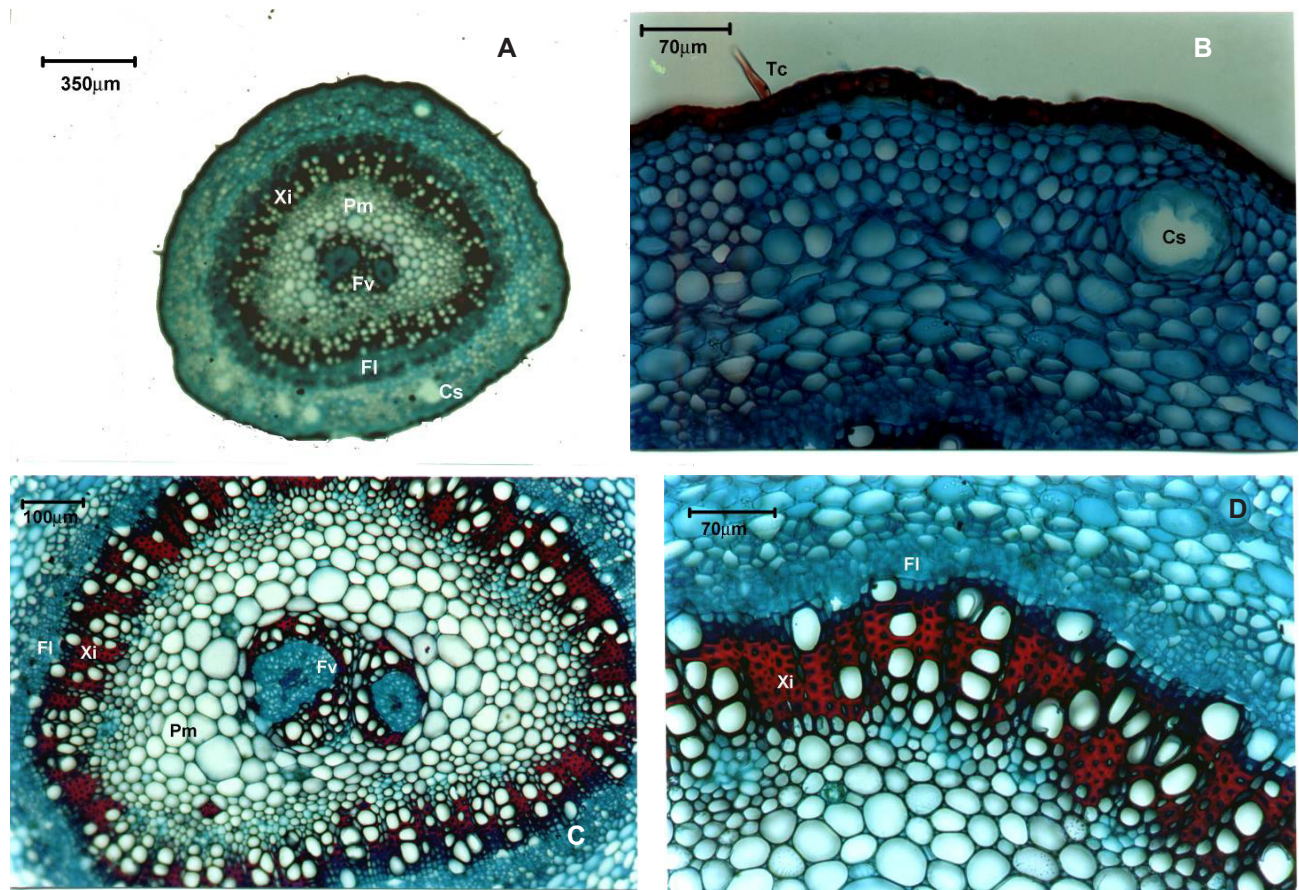


Figura 4. Secções transversais do pecíolo da folha de *Spiranthera odoratissima* – a. Aspecto geral; b. Detalhe evidenciando tricoma tector e cavidade secretora localizada na região do colênquima; c. Cilindro central; d. Detalhe do sistema vascular. **Cs** – cavidade secretora, **FI** – floema, **Fv** – feixe vascular, **Pm** – parênquima medular, **Tc** – tricoma tector, **Xi** – xilema.

Raiz

A raiz em crescimento primário apresenta epiderme uniestratificada. A região cortical é delimitada externamente pela exoderme, o parênquima é formado por células de tamanhos variados com paredes delgadas (Figuras. 6a e 6b). O cilindro vascular possui organização diarca (Figura 6c).

A raiz, em início de crescimento secundário ainda apresenta epiderme (Figuras 6d e 6e). No parênquima cortical evidencia-se grande quantidade de amido, compostos lipofílicos e drusas de oxalato de cálcio. No parênquima medular observa-se amido em menor proporção e drusas de oxalato de cálcio (Figura 6f). Pontuações são observadas nos elementos do xilema secundário (Figura 6g).

A raiz, em estrutura secundária, encontra-se revestida pela periderme, o súber é formado por três a quatro camadas de células com paredes periclinais externas e anticlinais espessadas (Figuras 7a e 7b). Em vista frontal o súber apresenta células tabulares com paredes espessas (Figura 7c). As células do parênquima cortical contêm cristais prismáticos (Figura 7b). O floema secundário apresenta grupos de fibras e raios parenquimáticos bisseriados (Figura 7b). No floema, em secção longitudinal radial, foram observadas cavidades secretoras e fileiras de células parenquimáticas, próximas às fibras, contendo cristais prismáticos (Figura 7a).

O xilema secundário, em secção transversal (Figura 7d), apresenta elementos de vasos largos, isolados ou em grupos; parênquima com células ricas em grãos de amido (Figuras 7e e 7f); fibras formando anéis concêntricos (Figura 7d), podendo conter cristais prismáticos (Figuras 7g) e raios parenquimáticos bisseriados (Figuras 7d e 7g).

Microscopia do pó das raízes

Na análise microscópica do pó das raízes, em crescimento secundário, foram observados fragmentos de súber com coloração amarelo ouro (Figura 8a); grãos de amido de forma esférica ou oval, hilo estrelado, cruciforme e linear (Figura 8b); fragmentos do parênquima xilemático de reserva, com células repletas de grãos de amido (Figura 8c); elemento de vaso apresentando pontuações (Figura 8d); esclereíde (Figura 8e) e fibra (Figura 8f).

Triagem fitoquímica

Na triagem fitoquímica preliminar das folhas, detectaram-se fenóis, taninos, açúcares redutores, cumarinas, flavonoides, triterpenos/esteroides e antocianinas no extrato etanólico e açúcares redutores, saponinas, fenóis, taninos, cumarinas, antraquinona e antocianina no extrato aquoso.

Na triagem fitoquímica preliminar das raízes detectaram-se alcaloides no extrato hexânico, alcaloides e cumarinas no extrato etanólico e açúcares redutores, amido e saponinas no extrato aquoso.

Testes de pureza

Os teores de água pelos métodos gravimétrico e azeotrópico das folhas foram de 9,25% e 6%, respectivamente, e para as raízes de 6% pelos dois métodos.

Os teores médios de cinzas encontrados para as folhas pelos métodos adotados foram: de 1,98 % cinzas totais, 0,26% cinzas insolúveis em HCl e 3,56% cinzas sulfatadas e para as raízes 2,55% de cinzas totais, 0,56 % de cinzas insolúveis em HCl e 4,2 % de cinzas sulfatadas.

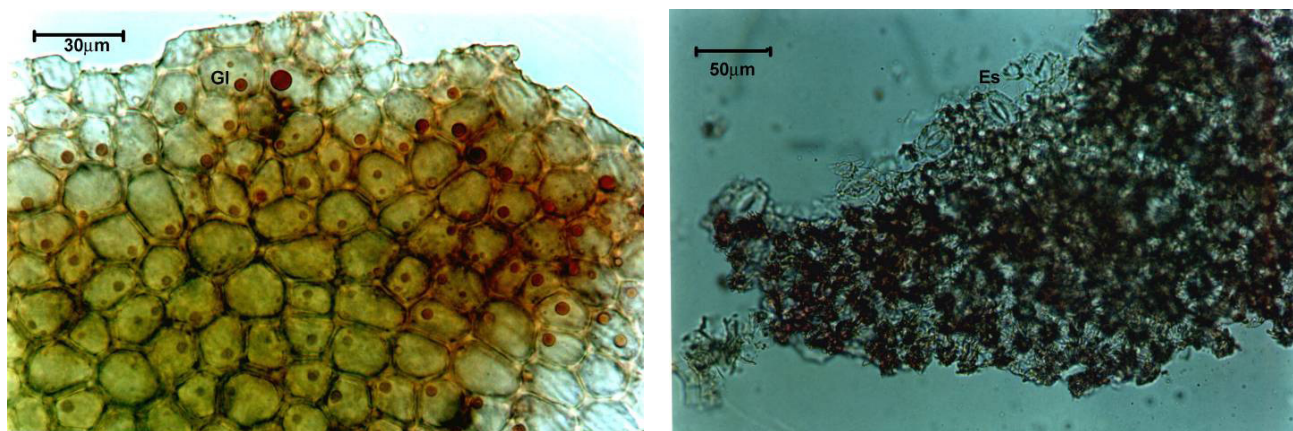


Figura 5. Microscopia do pó das folhas de *Spiranthera odoratissima* - a. Fragmento de epiderme adaxial apresentando gotas de compostos lipídicos (GI); b. Fragmento de epiderme abaxial apresentando estômatos (Es).

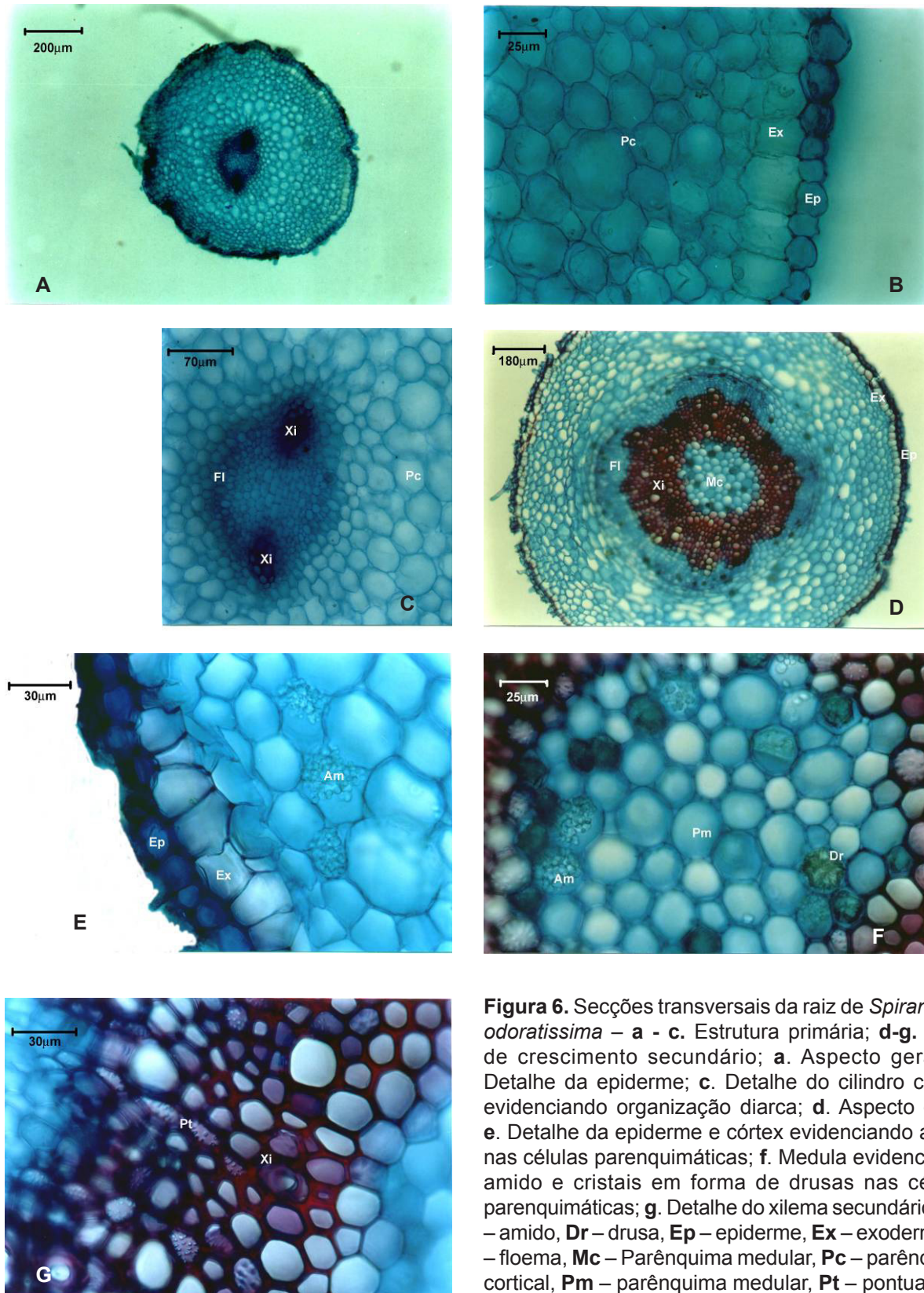


Figura 6. Secções transversais da raiz de *Spiranthera odoratissima* – **a - c.** Estrutura primária; **d-g.** Início de crescimento secundário; **a.** Aspecto geral; **b.** Detalhe da epiderme; **c.** Detalhe do cilindro central evidenciando organização diarca; **d.** Aspecto geral; **e.** Detalhe da epiderme e córtex evidenciando amido nas células parenquimáticas; **f.** Medula evidenciando amido e cristais em forma de drusas nas células parenquimáticas; **g.** Detalhe do xilema secundário. **Am** – amido, **Dr** – drusa, **Ep** – epiderme, **Ex** – exodermis, **Fl** – floema, **Mc** – Parênquima medular, **Pc** – parênquima cortical, **Pm** – parênquima medular, **Pt** – pontuações, **Xi** – xilema

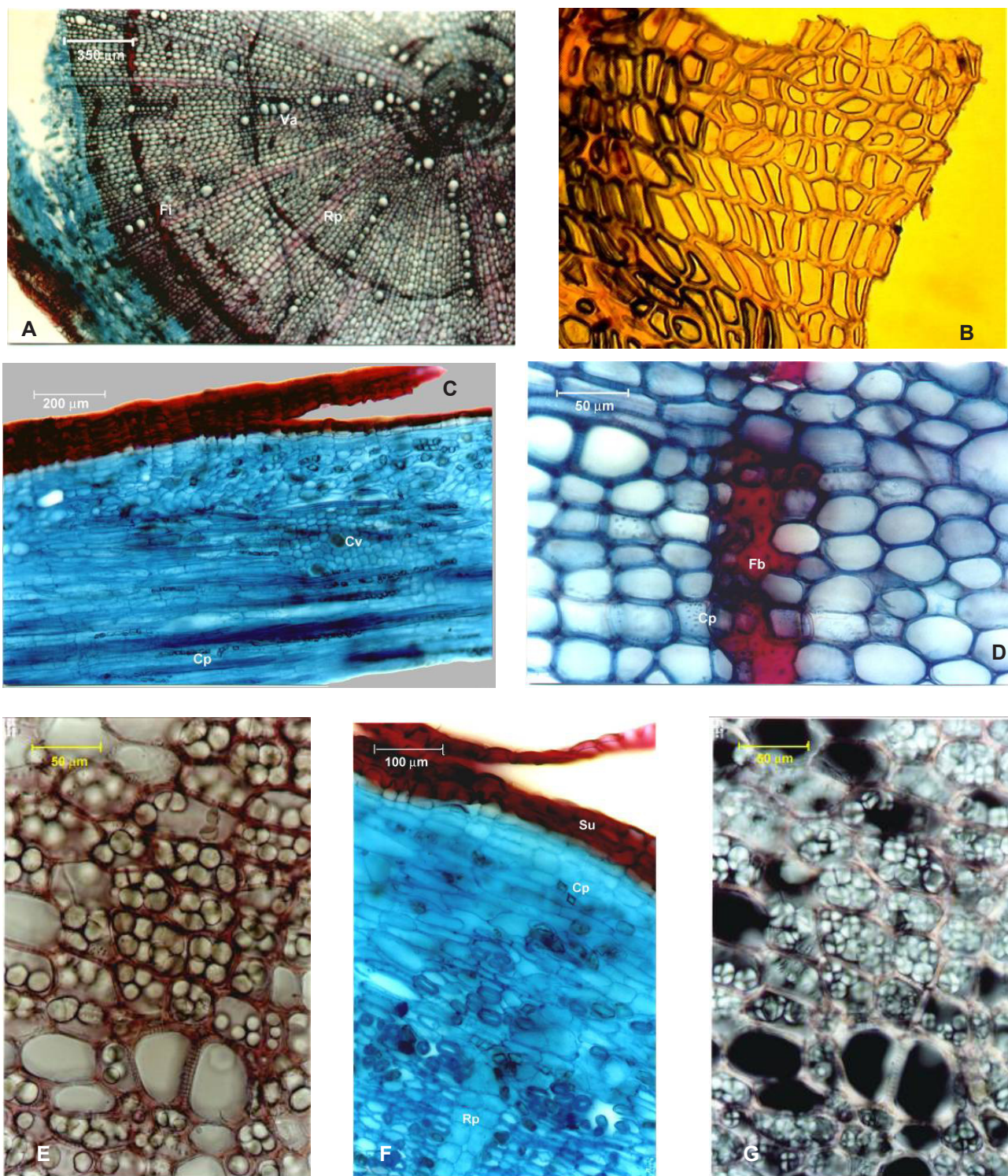


Figura 7. Raiz de *Spiranthera odoratissima* em estrutura secundária – **a.** Secção longitudinal radial. **b.** Secção transversal; **a, b.** Súber formado por três a quatro camadas de células com paredes periclinais externas e anticlinais espessadas; **a.** Presença de cavidades secretoras; **b.** células do parênquima cortical contendo cristais prismáticos e floema secundário com raios parenquimáticos bisseriados; **c.** Súber em vista frontal apresentando células tabulares com paredes espessas; **d – g.** Xilema secundário; **d.** Aspecto geral em secção transversal; **e, f.** Parênquima com células ricas em grãos de amido; **g.** cristais prismáticos e raios parenquimáticos bisseriados; **e, f.** Parênquima xilemático em luz polarizada e luz normal. **Cp** – cristais prismáticos, **Cv** – cavidade secretora, **Fb** – fibras, **Rp** – raios parenquimáticos, **Su** – súber, **Va** – elementos de vasos.

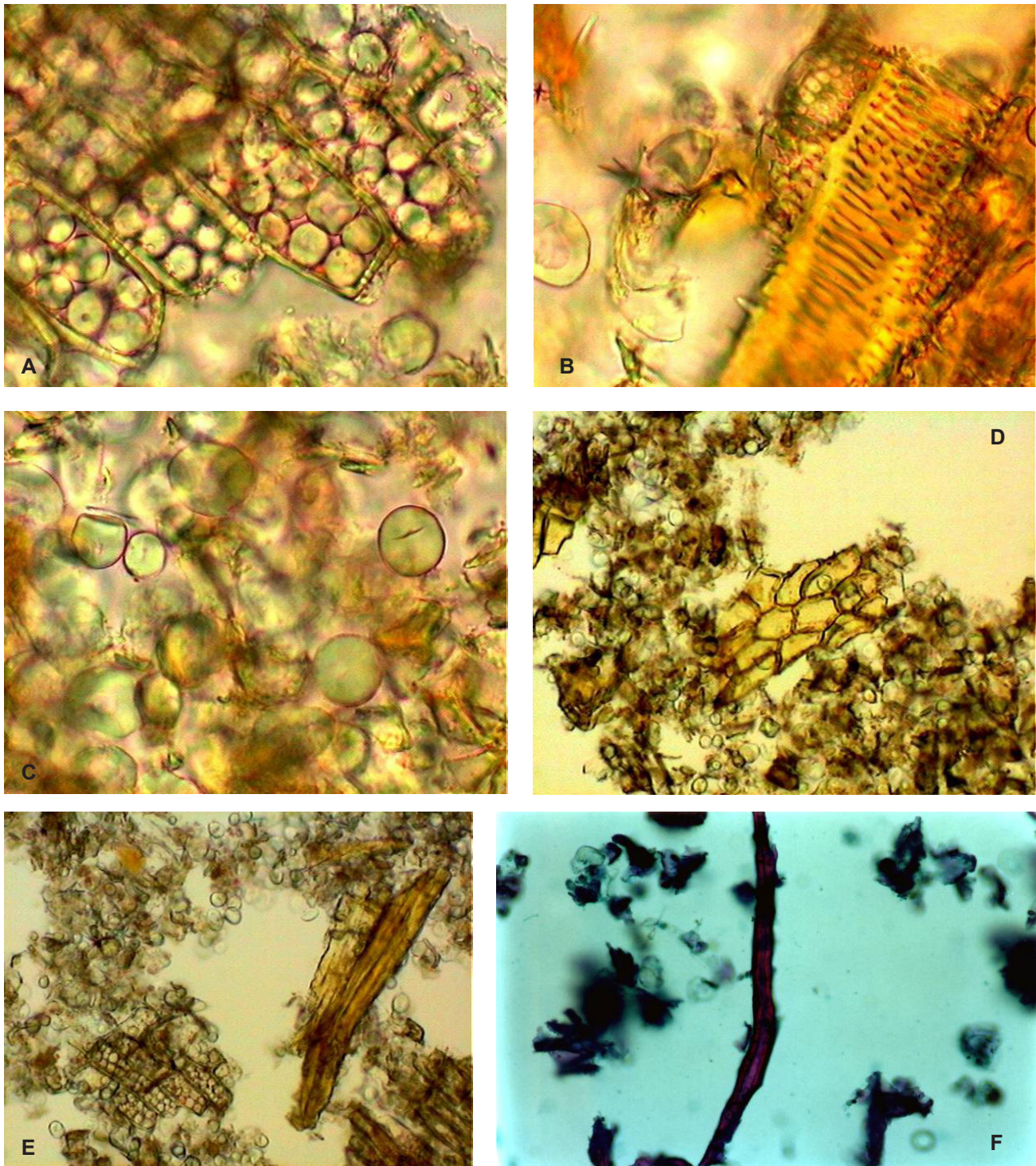


Figura 8. Microscopia do pó das raízes de *Spiranthera odoratissima* – a - e. submetidos ao reagente de Steinmetz; f. coloração com azul de Alcian e safranina; a. Fragmento de súber; b. Grãos de amido, evidenciando a forma do hilo; c. Fragmento do parênquima xilemático de reserva com células repletas de grãos de amido; d. Fragmento de elemento de vaso pontuado; e. Esclereide; f. Fibra.

DISCUSSÃO

Verificou-se que a folha de *S. odoratissima* é hipoestomática apresentando estômatos

anomocíticos. Embora Metcalfe & Chalk (1979) relatem estômatos paracíticos como característico de Rutaceae, estômatos anomocíticos foram descritos em outras espécies dessa família como

Raulinoa echinata R.S. Cowan (Arioli et al., 2008) e *Pilocarpus microphyllus* Stapf (Oliveira et al., 1996).

O mesofilo da folha de *S. odoratissima* é dorsiventral, ocorrendo cavidades secretoras e drusas de oxalato de cálcio no parênquima paliádico. As estruturas secretoras e drusas foram registradas nas folhas de *P. microphyllus* (Oliveira et al., 1996) *Pilocarpus goudotianus* Tul. (Gallardo & Jiménez, 2002), enquanto que em *R. echinata* observou-se apenas cristais de oxalato de cálcio (Arioli et al., 2008). De acordo com Solereder (1908) as cavidades secretoras do tipo esquizolisógenas são estruturas características das folhas de espécies de Rutaceae.

Na triagem fitoquímica detectaram-se flavonoides, triterpenos/esteroides, fenóis e taninos nas folhas e alcaloides, açúcares redutores, amido e saponinas nas raízes de *S. odoratissima*. Os alcaloides estão presentes em espécies de Rutaceae, com atividades biológicas distintas, destacando-se as ações antimicrobianas (Silva et al., 2010; Severino, 2008) e antiparasitárias (Lavaud et al., 1995, Mafezoli et al., 2000).

Alguns alcaloides e limonoides já foram isolados das raízes de *S. odoratissima* (Ribeiro et al., 2005) e podem futuramente serem utilizados como marcadores para o controle de qualidade da matéria-prima obtida dessa espécie. São necessários estudos químicos associados com estudos farmacológicos para identificar as substâncias responsáveis pelas ações da *S. odoratissima*, em particular as ações anti-inflamatórias e analgésicas (Matos et al., 2003; Matos et al., 2004) relatadas no uso popular.

Os teores de água, pelo método gravimétrico e pelo azeotrópico, nas folhas foram de 9,25% e 6%, respectivamente, e para as raízes de 6% pelos dois métodos. Esses valores estão dentro dos teores estabelecidos na Farmacopeia Brasileira IV (2000) (entre 8 e 14%). Isso é relevante, pois o excesso de umidade em matérias-primas vegetais permite a ação de enzimas, podendo acarretar a degradação de constituintes químicos, além de possibilitar o desenvolvimento de fungos e bactérias (Lapa et al., 2004)

Os teores médios de cinzas encontrados para as folhas de *S. odoratissima* foram: de 1,98 % cinzas totais, 3,56% cinzas sulfatadas e 0,26% cinzas insolúveis em HCl e para as raízes 2,55% de cinzas totais, 4,20 % de cinzas sulfatadas e 0,56 % de cinzas insolúveis em HCl. A determinação de cinzas totais permite verificar a presença de impurezas inorgânicas não voláteis como carbonatos, fosfatos, silicatos e sílica que podem estar presentes como contaminantes na matéria-prima vegetal (Farias, 2004). Frequentemente é recomendado o tratamento prévio da amostra com ácido sulfúrico (cinzas sulfatadas), aumentando a

reprodutibilidade do método, sendo geralmente o mais indicado para drogas vegetais. A sulfatização das cinzas reduz perdas por volatilização, pois transforma substâncias voláteis em sulfatos mais fixos. Neste caso, a composição das cinzas não depende tanto da temperatura de calcinação. A determinação das cinzas insolúveis em ácido clorídrico e das cinzas sulfatadas permite a verificação de contaminantes como resíduo de terra ou areia em raízes (Simões et al., 2004). O método das cinzas insolúveis em ácido destina-se também à determinação de sílica e constituintes silicosos da droga (Farmacopéia Brasileira, 1988). Considerando que na literatura pesquisada não foram encontrados valores de cinzas totais, sulfatadas nem de cinzas insolúveis em ácido clorídrico para *S. odoratissima*, esses dados podem fornecer subsídios para o controle de qualidade dessa matéria-prima vegetal.

A caracterização anatômica das folhas e raízes de *S. odoratissima* juntamente com a prospecção fitoquímica, teor de umidade e cinzas constituem dados padrões que poderão ser utilizados no controle de qualidade de amostras dessa matéria-prima vegetal. Esse trabalho apresenta a primeira descrição anatômica das folhas e raízes de *S. odoratissima*.

AGRADECIMENTOS

FAPEG-GO, CAPES, FUNAPE-UFG.

REFERÊNCIA

- ALMEIDA, S.P. et al. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.
- ARIOLI, T. et al. . Morfoanatomia foliar da reófito *Raulinoa echinata* R.S. Cowan – Rutaceae. **Acta Botanica Brasileira**, v.22, p.723-32, 2008.
- COSTA, A.F. **Farmacognosia**. v.III, 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1982. 1032p.
- FARIAS, M.R. Avaliação da Qualidade de Matérias-primas Vegetais. In: SIMÕES, C.M.O. (Ed.). **Farmacognosia da Planta ao Medicamento** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 263-88.
- Farmacopéia Brasileira**. 4.ed Parte I. São Paulo: Editora Atheneu, 1988.
- Farmacopéia Brasileira**. 4.ed. Parte II. II fascículo. São Paulo: Atheneu, LTDA., 2000.
- FREITAS, C.M.J. et al. . Extração com solvente e fluido supercrítico dos constituintes do caule subterrâneo de *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (Rutaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.12, p.19-21, 2002.
- FREITAS, C.M.J. et al. Coumarins, furoquinoline alkaloids and terpenes from *Spiranthera odoratissima* (Rutaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 31, p.805-7, 2003.
- GALLARDO, L.H.; JIMÉNEZ, M.E. Anatomía foliar de

- Pilocarpus goudotianus* Tul. (Rutaceae). **Caldasia**, v.24, p. 269-75, 2002.
- JOHANSEN, D.A. **Plant Microtechnique**. New York:Mc Graw-Hill, 1940. 523p.
- KRAUS, J.E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro, RJ: Editora da Universidade Rural, Seropédica, 1997. 198p.
- LAPA, A.J. et al. Farmacologia e Toxicologia de Produtos Naturais. In: SIMÕES, C.M.O. (Ed.). **Farmacognosia da Planta ao Medicamento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 247-62.
- LAVAUD, C. et al. 4-Quinolinone alkaloids from *Dictyoloma peruviana*. **Phytochemistry**, v.40, p. 317-20, 1995.
- MAFEZOLI, J. et al. *In vitro* activity of Rutaceae species against the trypanostigote form of *Trypanosoma cruzi*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.73, p. 335- 40, 2000.
- MARDER, M.; PALADINI, A.C. GABAA-receptor ligands of flavonoid structure. **Current Topics in Medicinal Chemistry**, v.2, p.853-63, 2002.
- MATOS, L.G. et al. Atividades analgésica e/ou anti-inflamatória da fração aquosa do extrato etanólico das folhas da *Spiranthera odoratissima* A. St. Hillaire (manacá). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.13, p.15-16, 2003.
- MATOS, L.G. et al. Analgesic and anti-inflammatory activity of the ethanolic extract from *Spiranthera odoratissima* A. St. Hillaire (Manacá) roots. **Phytotherapy Research**, v.18, p.963-66, 2004.
- MEDINA, J.H. et al. Flavonoids: a new family of benzodiazepine receptor ligands. **Neurochemical Research**, v.22, n.4, p.419-25, 1997.
- METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. v.I. Oxford:Clarendon Press, 1979. 288p.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. **Farmacognosia**. 1.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 1996. 412p.
- PATHAK, D.; et al. Flavonoids as medical agents - recent advances. **Fitoterapia**, v.LXII, p.317-89, 1991.
- PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N.P. **Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz**. 3.ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado S.A., 1985. 533p
- RIBEIRO, T.A.N. et al. Limonoids from *Spiranthera odoratissima* St. Hil. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.16, p.1347-52, 2005.
- SALLES, A.H.; REIS, G.M.C.L.; ZURLO, M.A. **Horto Medicinal do Cerrado**. Brasília, DF: Jardim Botânico de Brasília, 1997. 33 p.
- SASS, J.E. **Botanical Microtechnique**. 3.ed. Ames: Iowa State College Press, 1951. 228p.
- SHARAPIN, N. **Fundamentos de tecnologia de produtos Fitoterápicos**. Santesé de Bogotá,Colômbia: CYTED, 2000. p.197-206.
- SHAW, C.Y. et al. Antioxidant properties of scopoletin isolated from *Sinomonium acutum*. **Phytotherapy research**, v.17, n.7, p. 823- 25, 2003.
- SILVA, S.R. **Plantas do Cerrado**. Brasília, DF: FUNATURA, 1998. 109 p.
- SILVA, C.V. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de duas espécies de Rutaceae do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, p. 355-60, 2010.
- SEVERINO, V.G.P. **Estudo fitoquímico e avaliação do potencial antimicrobiano de espécies de Hortia (Rutaceae): H. oreadica, H. brasiliana, H. superba**. 2008. 191p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- SIMÕES,C.M.O. et al. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 5.ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Editora da UFSC, 2004. 1102p.
- SOLEREDER, H. **Systematic anatomy of dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1908. 1182 p.
- TEREZAN, A.P. et al. Activities of Extracts and Compounds from *Spiranthera odoratissima* St. Hil. (Rutaceae) in Leaf-cutting Ants and their Symbiotic Fungus. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.21, p. 882-86, 2010.
- THIRUGNANASAMBANTHAN, P. et al. Analgesic activity of certain flavone derivatives: a structure-activity study. **Journal of Ethnopharmacology**, v.28, p.207-14, 1990.
- TRESVENZOL, L. M.F. et al. Estudo sobre o comércio informal de plantas medicinais em Goiânia e cidades vizinhas. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, p.23-8, 2006.
- VIEIRA, R.F.; MARTINS, M.V.M. Recursos genéticos de plantas medicinais do Cerrado: uma compilação de dados. **Revista Brasileira Plantas Medicinais**, v.3, p.13-36, 2000.