

ANDRÉIA BARRONCAS DE OLIVEIRA

***Cissus verticillata* (VITACEAE): INFORMAÇÕES
ETNOFARMACOLÓGICAS E ANATOMIA DOS
ÓRGÃOS VEGETATIVOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

O48c
2006

Oliveira, Andreia Barroncas de, 1976-

Cissus verticillata (Vitaceae) : informações etnofarmacológicas e anatomia dos órgãos vegetativos / Andreia Barroncas de Oliveira. – Viçosa : UFV, 2006.
xi, 62f. : il. ; 29cm.

Orientador: Renata M. Strozi A. Meira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Vitaceae - Anatomia. 2. *Cissus verticillata*.
3. Vitaceae - Histoquímica. 4. Microscopia eletrônica de varredura. 5. Etnobotânica. 6. Insulina vegetal.
7. Anatomia vegetal. I. Universidade Federal de Viçosa.
II. Título.

CDD 22.ed. 583.86

ANDRÉIA BARRONCAS DE OLIVEIRA

Cissus verticillata (VITACEAE): INFORMAÇÕES ETNOFARMACOLÓGICAS
E ANATOMIA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de "Magister Scientiae".

APROVADA: 07 de março de 2006.



Prof. Aristeia Alves Azevedo
(Conselheira)



Prof. Maria Silvia de Mendonça Queiroz
(Conselheira)



Prof. João Marcos de Araújo



Prof. Luzimar Campos da Silva



Prof. Renata M. Strozi A. Meira
(Orientadora)

“Não há fé inabalável senão aquela que pode encarar a razão face a face, em todas as épocas da Humanidade.”

Allan Kardec

A Deus e aos amigos espirituais, que
sempre estão a nos auxiliar em todos
os momentos da nossa caminhada.

Ao meu pai querido e amigo André,
pelo apoio, incentivo e paciência.

Ao meu esposo querido Marcelo,
amigo e companheiro, pela
paciência e dedicação.

Ao meu filho amado Heitor, pela
oportunidade de ser sua Mãe.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela oportunidade de participar desta grande escola “o planeta terra” e aos amigos espirituais pela tranqüilidade e confiança inspirada nos momentos necessários.

A Universidade Federal de Viçosa-UFV e ao programa de Pós-Graduação em Botânica, pela oportunidade de realização deste curso de Mestrado.

Ao CNPq, pelo suporte financeiro que possibilitou a execução deste estudo.

Ao programa de Pós-Graduação em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia-PPG/ASA da Universidade Federal do Amazonas-UFAM, pela realização de parte deste trabalho.

Ao núcleo de Microscopia Eletrônica e Microanálise pelo processamento do material, em especial a Dra. Claudia Vanetti.

A todos os funcionários e professores ligados ao curso de Mestrado em Botânica por todo auxílio, em especial ao professor Wagner Ontoni, coordenador do curso.

À minha querida orientadora Dra. Renata Strozi, pela amizade, confiança paciência e incontestável orientação e apoio durante a realização deste curso.

À minha amiga e conselheira, Dra. Maria Silvia de Mendonça, pelo apoio, incentivo, compreensão e orientação durante a execução deste estudo.

À minha conselheira Dra. Aristéa Alves Azevedo, pelas valiosas contribuições.

Aos colegas do Laboratório de Anatomia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa, Ana Lúcia, Marília, Cristiane, Viviane, pela agradável convivência, em especial a técnica do laboratório Vânia, pelo incansável auxílio.

Aos colegas do Laboratório de Botânica Agroflorestral da Universidade Federal do Amazonas, Tereza Cristina, Manoel, Maria Cristina, Bárbara, pelo carinho e apoio, em especial a Ressiliane pelo auxílio nas contagens dos estômatos.

À Dra. Nair Otaviano Águiar (UFAM), pelo auxílio e disponibilidade de equipamento utilizado nas contagens dos estômatos da folha.

À aluna de doutorado da UFV Marcela Thadeo, por sua solidariedade no empréstimo de literatura e auxílio no estudo histoquímico.

Ao aluno de doutorado da UFV Bruno Sant’Anna dos Santos, pelo carinho e disponibilidade em fotografar as estruturas anatômicas deste estudo.

À minha amiga Márcia Lâmega, pela amizade, e auxílio nas traduções de artigos.

Às amigas, de mestrado, Biólogas Érica, Laura, Silvana, Roberta, Fernanda, pela amizade, carinho, companheirismo, paciência e atenção no decorrer deste mestrado. À colega Bióloga Daiana, pelo carinho, atenção e auxílio na etapa final deste trabalho.

À minha amiga MSc. Juliana de Lanna Passos, pela amizade, carinho e atenção dispensada durante a minha estadia em Viçosa.

À colega de república MSc. Adriana Guimarães, pela amizade e convivência tranqüila durante a minha estadia em Viçosa.

À colega MSc. Elaine Cabrine, pelo carinho e atenção.

À colega Engenheira Florestal Claudia, pelo carinho e pelas horas de estudo em fisiologia.

À minha amiga Advogada Rachel Gomes, pela receptividade, amizade, carinho e atenção dedicados.

Às colegas, Nutricionista Ana Caroline, Bioquímica Silvana e a Advogada Marina e Larissa pela receptividade, carinho e atenção.

À amiga Dra. Fernanda Borges, pela amizade, incentivo e apoio.

À minha amiga Dra. Maria Gracimar de Araújo, pelo apoio, incentivo e valiosas contribuições.

Aos amigos que mesmo distante deram apoio, carinho e incentivo, em especial aos Engenheiros Florestais Nory Erazo e José França.

Ao meu amigo e querido Pai André, pelo incansável incentivo, apoio, confiança e orientação concedido por toda minha vida, além de ser um exemplo de coragem e otimismo.

Ao meu companheiro e esposo Marcelo, pela dedicação, incentivo, apoio e paciência durante a execução deste estudo. Ao meu amado filho, pela compreensão durante a minha ausência na execução deste trabalho e pela benção de estar em nosso lar.

A minha irmã querida Carol, pelo carinho, pelo apoio nas atividades da Casa do Caminho e pelo auxílio como tia babá durante a coleta dos dados etnofarmacológicos. A minha amiga e mãe Socorro, pelo carinho e apoio.

À tia Graça e meus irmãos Juliana, Thiago e Joanna, pelo carinho e incentivo durante a minha ausência.

À Mariana, por todo carinho e dedicação com que tem cuidado do meu lar e do meu filho, sem os quais eu não poderia me dedicar tão intensamente a este curso.

A todos, que direta e indiretamente colaboraram para a execução deste estudo de mestrado.

BIOGRAFIA

Andréia Barroncas de Oliveira, filha de André Gomes de Oliveira e Maria do Perpetuo Socorro Moreira Barroncas, nasceu em Manaus, no Estado do Amazonas, em 12 de maio de 1976.

Em 2002, recebeu o título de Bacharelado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Em março de 2004 iniciou na Universidade Federal de Viçosa, o curso de Mestrado em Botânica, tendo concluído o mesmo em 07 de março de 2006.

ÍNDICE

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	3
CAPÍTULO I – Informações etnofarmacológicas de <i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & Jarvis (Insulina vegetal) na cidade de Manaus-AM.....	5
RESUMO.....	5
INTRODUÇÃO.....	6
MATERIAL E MÉTODOS.....	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ANEXOS.....	22
CAPÍTULO II – Anatomia dos órgãos vegetativos de <i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & Jarvis (Vitaceae).....	25
RESUMO.....	25
INTRODUÇÃO.....	26
MATERIAL E MÉTODOS.....	27
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS.....	30
Raiz.....	30
Caule.....	37
Gavinha.....	44
Folha.....	45
CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
CONCLUSÕES GERAIS.....	62

RESUMO

OLIVEIRA, Andréia Barroncas de, M.S., Universidade Federal de Viçosa, março de 2006. *Cissus verticillata* (Vitaceae): **Informações etnofarmacológicas e anatomia dos órgãos vegetativos**. Orientadora: Renata Maria Strozi Alves-Meira. Conselheiras: Aristéa Alves Azevedo e Maria Silvia de Mendonça Queiroz.

Cissus verticillata é conhecida popularmente como insulina vegetal e é bastante utilizada na medicina popular como anti-inflamatório, antidiabético, entre outros. Para um maior entendimento da relação das propriedades terapêuticas e formas de utilização de plantas medicinais é de fundamental importância investigações estruturais, bem como informações etnofarmacológicas. Este trabalho teve como objetivos obter informações etnofarmacológicas de *Cissus verticillata* na zona urbana de Manaus (AM) e caracterizar anatomicamente os órgãos vegetativos. O material botânico foi coletado no Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM (AM). O estudo etnofarmacológico foi realizado na zona urbana da cidade de Manaus-Am, com os feirantes que comercializam plantas medicinais, por meio de entrevistas, utilizando-se questionários com perguntas semi-estruturadas e/ou abertas. Para o estudo anatômico foram coletadas, de 06 indivíduos, de *C. verticillata* cultivados no Campus da Universidade Federal do Amazonas, amostras da raiz, do caule, da folha e da gavinha. Amostras da lâmina foliar foram: diafanizadas, dissociadas e processadas para observação ao microscópio eletrônico de varredura (MEV), conforme métodos usuais. Fragmentos da raiz, caule, folha e gavinha foram incluídos em resina metacrilato para obtenção de cortes em micrótomo rotativo, os quais foram corados com azul de toluidina e montadas com resina sintética. Cortes histológicos de amostras frescas foram submetidos a testes histoquímicos visando identificar a natureza química das substâncias secretadas. Com relação às informações etnofarmacológicas, a espécie estudada é pouco conhecida e é comercializada apenas “in natura” pelos feirantes que trabalham com plantas medicinais na zona urbana de Manaus. Insulina Vegetal é empregada no tratamento de cinco doenças dentre estas as mais citadas são diabetes, colesterol e inflamações, sendo o chá a única forma de preparo da planta como medicamento, feito de qualquer parte dos órgãos vegetativos, exceto da raiz. Atualmente existem dois perfis de feirantes que trabalham com plantas medicinais. O primeiro formado por profissionais liberais e/ou aposentados de áreas não ligadas à biologia, que participaram de cursos, deixando-os aptos ao trabalho com as plantas medicinais. O segundo, formado por feirantes com conhecimento herdado dos pais e/ou avós que já

trabalhavam com a medicina tradicional. Quanto à anatomia, idioblastos secretores contendo cristais de oxalato de cálcio, cristais embebidos em substâncias amorfas ou apenas com substâncias amorfas, encontram-se no córtex e na medula de todos os órgãos vegetativos da espécie em estudo. A raiz é adventícia com periderme, originada de regiões subepidérmicas, córtex parenquimático, endoderme evidente, cilindro vascular formado por um anel contínuo de xilema e floema e medula parenquimática. O caule jovem possui epiderme com cutícula ornamentada que é substituída por uma periderme no crescimento secundário, o córtex compõe-se de parênquima, colênquima e alguns esclereídes, os feixes são colaterais, verificou-se tilose e evento semelhante a gomose no tecido xilemático e na medula parenquimática. A gavinha apresenta organização estrutural semelhante ao caule jovem, o que sugere ser de origem caulinar. O pecíolo da folha possui epiderme com cutícula ornamentada, o córtex compõe-se de colênquima e parênquima, os feixes vasculares são colaterais e a medula parenquimática. A epiderme da lâmina foliar é unisseriada com estômatos em ambas as faces com cutícula ornamentada e tricoma tector multicelular na região das nervuras e margens e uma glândula multicelular localizada na epiderme da axila da face abaxial; o mesofilo foliar é dorsiventral e os feixes vasculares são colaterais. Os testes histoquímicos evidenciaram polissacarídeos totais (pectina e mucilagem) e amido presente em todos os órgãos e composto fenólico (tanino) e lipídeos (óleo essencial) armazenado em idioblastos na folha e raiz da espécie em questão. Este trabalho vem subsidiar estudos taxonômicos, farmacológicos e fitoterápicos.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Andréia Barroncas de, M.S., Universidade Federal de Viçosa, march 2006.
***Cissus verticillata* (Vitaceae): Ethnopharmacological information and anatomy of vegetative organs.** Adviser: Renata Strozi Maria Alves-Meira. Committee Members: Aristéa Alves Azevedo and Maria Silvia de Mendonça Queiroz.

Cissus verticillata is popularly known as vegetable insulin and is largely used as anti-inflammatory and antidiabetic, among others properties, in popular medicine. Structural investigations together with ethnopharmacological information are crucial for a better understanding of the relationship of therapeutical properties with the forms of medicinal plant utilization. The objective of this work was to gather ethnopharmacological information on *Cissus verticillata* in the urban area of Manaus (AM) and to characterize anatomically the vegetative organs. The botanical material was collected in the Campus of the Universidade Federal do Amazonas - UFAM (AM). The ethnopharmacological study was carried out in the urban area of the city of Manaus-Am, with market traders that commercialize medicinal plants, through interviews, using questionnaires with semi-structured and/or open questions. For the anatomical study, root, stem, leaf and tendril samples were collected from 6 *C. verticillata* plants cultivated in the Campus of the Universidade Federal do Amazonas. Samples of leaf lamina were cleared, dissociated and processed for Scanning Electron Microscope (SEM) view, following usual methodology. Tissues from roots, stems, leaves and tendrils were embedded in methacrylate resin for sectioning in a rotating microtome, stained with toluidine blue and mounted with synthetic resin. Histological sectionings of fresh samples were subjected to histochemical tests to identify the chemical nature of the secreted compounds. Little is known about the ethnopharmacological aspects of the studied species that is only commercialized in crude form by market traders working with medicinal plants in the urban area of Manaus. Vegetal Insulin is used in the treatment of five illnesses, amongst these the most cited are diabetes, cholesterol and inflammations, being the herbal tea the only form of plant preparation as remedy, made from any part of the vegetative organs except roots. At present, there are two profiles of market traders working with medicinal plants. The first profile is formed by liberal professionals and/or pensioners coming from non-biological areas, who had taken courses enabling them to work with medicinal plants. Market traders form the second profile, with knowledge inherited from parents and/or grandmothers who had already worked with traditional medicine. Anatomical characteristics; secretory idioblasts containing calcium oxalate crystals, crystals embedded in amorphous substances

or only amorphous substances are found in the cortex and medulla of all vegetative organs of the studied species. Adventitious root with periderm, originated from subepidermic layer, parenchymatous cortex, evident endoderm, vascular cylinder formed by a continuous ring of xylem and phloem and parenchymatous medulla. Young stem has epidermis with ornamented cuticle that is replaced by periderm in the secondary growth. Cortex is formed by parenchyma, collenchyma and some sclereids, collateral bundles, tylosis and similar event gummosis occurred in the xylem tissue and parenchymatous medulla. Tendrils show structural organization similar to young stem, suggesting stem origin. Leaf petiole shows epidermis with ornamented cuticle, cortex consisting of parenchyma and collenchyma, collateral vascular bundles and parenchymatous medulla. Epidermis of leaf lamina is uniseriate, stomata in both limb surfaces with ornamented cuticle and multicellular tectorial trichomes in the region of ribs and margins, and a multicellular gland in the axil epidermis of the abaxial surface; dorsiventral leaf mesophyll and collateral vascular bundles. The histochemical tests confirmed total polysaccharides (pectin and mucilage) and starch presence in all organs. Phenolic compound (tannin) and lipids (essential oil) are stored in leaf and root idioblasts. This work contributes to taxonomical, pharmacological and phytotherapeutic studies.

INTRODUÇÃO GERAL

A família Vitaceae compreende 12 gêneros e cerca de 800 espécies, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais (Souza & Lorenzi, 2005). No Brasil esta família é representada apenas pelo gênero *Cissus* com 42 espécies descritas (Lombardi, 2000). Os representantes de Vitaceae apresentam porte arbustivo ou são lianas com gavinhas, de crescimento simpodial, folhas alternas, às vezes opostas na região basal, simples, inteiras ou lobadas, compostas pinadas ou palmadas, com ou sem estípulas (Berg, 1993).

O gênero *Cissus* L. é representado por arbustos sarmentosos, nodosos, com râmulos articulados, folhas inteiras ou lobadas com duas estípulas peciolares (Berg, 1993). A espécie *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C. E. Jarvis, apresenta várias sinónímias, tais como *Cissus sicyoides* L., *C. latifolia* Descourt., *C. puncticulosa* Rich., *C. tinctoria* M., *Vitis sicyoides* Baker, *Vitis vitiginea* Ktze. var. *repens* Ktze., *Cissus umbrosa* H. B. K., *C. canescens* Lam. e *C. compressicaulis* (Corrêa, 1978; Berg, 1993; Lombardi, 2000).

Cissus verticillata é conhecida popularmente no Brasil como anil-trepador, cipó-puçá, cipó-puci, puçá, insulina-vegetal, uva-brava, tinta-dos-gentios e achite e, em Cuba e na Venezuela, como caro e bejuco-de-caro, respectivamente (Corrêa, 1978; Berg, 1993). É bastante usada na medicina popular; de suas folhas é feito o chá usado no tratamento de doenças do coração, taquicardia, hidropsia, tremores e para baixar a pressão arterial (Berg, 1993). Como uma planta potencialmente medicinal, vem sendo estudada por diversos autores (Garcia et al., 1997; Garcia et al., 2000; Beltrame et al., 2001; Pepato et al., 2003; Viana et al., 2004) nas áreas da farmacologia, ciências da saúde e fitoquímica, devido a sua utilização eficaz como antiinflamatório, antiepiléptico, antihipertensivo, antitérmico, antireumático e antidiabético. Foi detectada nas folhas de *C. sicyoides* (sinónimia de *C. verticillata*) a presença de compostos como: taninos, compostos redutores, triterpenos esteróides, aminoácidos, compostos graxos e flavonóides (Lizama et al., 2000).

Muitos trabalhos sobre *C. verticillata* foram desenvolvidos na área da saúde, no entanto, quanto a informações morfo-anatômicas os dados são escassos, sendo encontrados nas obras de Solereder (1908), Metcalfe & Chalk (1957), Alquini et al. (1995) e Lizama et al. (2000).

Em se tratando de investigações sobre plantas medicinais, a etnobotânica vem contribuir disponibilizando informações sobre o uso dos vegetais pela população, seja na alimentação, construção de casas regionais ou utensílios, remédios caseiros entre outros.

Estudos Etnobotânicos podem também subsidiar trabalhos sobre uso sustentável da biodiversidade através da valorização e do aproveitamento do conhecimento empírico das sociedades humanas, a partir da definição dos sistemas de manejo, incentivando a geração de conhecimento científico e tecnológico voltados para o uso sustentável dos recursos naturais. Pesquisas neste campo são importantes, especialmente no Brasil, uma vez que o seu território abriga uma das floras mais ricas do globo, da qual 99,6% é desconhecida quimicamente (Gottlieb et al. 1996).

De acordo com Albuquerque (2002) um dos objetivos da etnofarmacologia, um ramo da etnobotânica, é investigar e estudar o uso de plantas com finalidades medicinais com o firme propósito de oferecer elementos práticos para outros investigadores nas áreas de fitoquímica e farmacologia, favorecendo a descoberta de novos medicamentos.

Na abordagem etnofarmacológica são selecionadas plantas de acordo com o uso terapêutico alegado por um determinado grupo étnico. Sendo assim, há oportunidade de descoberta de novas estruturas com princípios ativos (Brito, 1996). A caracterização botânica e estrutural, bem como o levantamento etnofarmacológico é fundamental, para o fornecimento de informações morfológicas e ambientais, (dados sobre fenologia, tipos de estruturas secretoras e identificação das espécies) como também para o resgate cultural do uso popular de plantas medicinais (Chau Ming, 1996).

Para um maior entendimento da relação das propriedades terapêuticas e formas de utilização de plantas medicinais é de fundamental importância uma investigação sobre a localização de sítios de secreção e/ou acúmulo de compostos biologicamente ativos nos órgãos vegetativos de *C. verticillata*. Especialmente porque idioblastos secretores que contém ráfides possivelmente contribuem para as atividades biológicas descritas para a espécie (Arditti & Rodriguez, 1982).

O presente trabalho teve como objetivo obter informações etnofarmacológicas na zona urbana de Manaus (AM) e fazer a caracterização anatômica e histoquímica dos órgãos vegetativos de *Cissus verticillata* (Insulina Vegetal).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P. 2002. **Introdução a etnobotânica**. Recife: Bagaço, 87p.
- ALQUINI, Y.; BONA, C.; BUENO, N. C.; CISLINSKI, J.; CONTIN, A.; DUNAISKI, A. & SEGECIN, S. 1995. Anatomia caulinar de quatro espécies do Gênero *Cissus* (VITACEAE), ocorrentes em Corumbá (MS) – Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. v. 38, n. 3, p.815-827.
- ARDITTI, J. & RODRIGUEZ, E. 1982. *Dieffenbachia*: uses, abuses and toxic constituents: a review. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 5, p.293-302.
- BELTRAME, F. L.; SARTORETTO, J. L.; BAZOTTE, R. B.; CUMAN, R. N. e CORTEZ, D. A. G. 2001. Estudo fitoquímico e avaliação do potencial antidiabético de *Cissus sicyoides* L. (Vitaceae). **Quimica Nova**. v. 24, n. 6, p.783-785.
- BERG, M. E. V. D. 1993. **Plantas medicinais da Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2ª ed., 207p.
- BRITO, A. R. M. S. 1996. Farmacologia de plantas medicinais. **In: Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar** (DI STASI, L. C), São Paulo: UNESP, 230 p.
- CHAU MING, L. 1996. Coleta de plantas medicinais. **In: Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar** (DI STASI, L. C), São Paulo: UNESP, 230p.
- CORRÊA, M. P. 1978. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, p.130-131.
- GARCIA, X.; HEREDIA-CARTAS, L.; JÍMENEZ-LORENZANA, M. e GIJÓN, E. 1997. Vasoconstrictor effect of *Cissus sicyoides* on guinea-pig aortic rings. **General Pharmacy**. v. 29, n. 3, p.457-462.

- GARCIA, A. M.; QUÍLEZ, M. T.; SAENZ, M. E.; MARTINEZ-DOMINGUEZ, R. P. 2000. Anti-inflammatory activity of *Agave intermixta* Trel. And *Cissus sicyoides* L., species used in the Caribbean traditional medicine. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 71, p.395-400.
- GOTTLIEB, O. R.; KAPLAN, M. A. C. e BORIN, M. R. M. B. 1996. **Biodiversidade. Um enfoque químico-biológico**. Rio de Janeiro: UFRJ, 268p.
- LIZAMA, R. S.; MARTINEZ, M. M. & PÈREZ, O. C. 2000. Contribución al estudio de *Cissus sicyoides* L. (Bejuco-ubi). **Revista Cubana Farma**. v. 34, n. 2, p.120-124.
- LOMBARDI, J. A. 2000. Vitaceae-Gêneros Ampelocissus, Ampelopsis e Cissus. **Flora Neotropica**. v. 80, p.1-251.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1957. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, v. 2, 1500p.
- PEPATO, M. T.; BAVIERA, A. M.; VENDRAMINE, R. C.; PEREZ, M. P. M. S.; KETTELHUTT, I. C. & BRUNETTI, I. L. 2003. *Cissus sicyoides* (princess vine) in the long-term treatment of streptozotocin-diabetic rats. **Biotechnology Appl. Biochemistry**. v. 37, p.15-20.
- SOLEREDER, H. 1908. **Systematic anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, v. 2, 1183p.
- SOUZA, V. C. & LORENZI, H. 2005. **Botânica sistemática guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII**. São Paulo: Nova Odessa, 640p.
- VIANA, G. SB; MEDEIROS, A. C. C.; LACERDA, A. M. R.; LEAL, L. K. AM; VALE, T. G. e MATOS, J. A. 2004. Hypoglycemic and anti-lipemic effects of the aqueous extract from *Cissus sicyoides*. **Pharmacology**, v. 4, 14p.

CAPÍTULO I

INFORMAÇÕES ETNOFARMACOLÓGICAS DE *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & Jarvis. (INSULINA VEGETAL) NA CIDADE DE MANAUS- AM.

RESUMO

Cissus verticillata é conhecida popularmente como Insulina Vegetal, muito comum em áreas antropizadas ou próximo a cursos d'água. Este trabalho teve como objetivo obter informações etnofarmacológicas de *Cissus verticillata* na zona urbana de Manaus (AM). O estudo etnofarmacológico foi realizado nas feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. As informações foram obtidas através de entrevistas com os feirantes proprietários dos estabelecimentos que comercializam plantas medicinais, utilizando-se questionários com perguntas semi-estruturadas e/ou abertas. Informações etnofarmacológicas revelaram que a espécie estudada é pouco conhecida e comercializada pelos feirantes que trabalham com plantas medicinais na zona urbana de Manaus, sendo comercializada apenas "in natura". Insulina Vegetal é empregada no tratamento de cinco doenças dentre estas as mais citadas são diabetes, colesterol e inflamações, sendo o chá a única forma de preparo da planta como medicamento feito de qualquer parte dos órgãos vegetativos, exceto da raiz. Atualmente existem dois perfis de feirantes que trabalham com plantas medicinais. O primeiro formado por profissionais liberais e/ou aposentados de áreas não ligadas à biologia, que participaram de cursos, deixando-o aptos ao trabalho com as plantas medicinais. O segundo formado por feirantes com conhecimento herdado dos pais e/ou avós que já trabalhavam com a medicina tradicional. Este estudo vem subsidiar futuros estudos farmacológicos e fitoterápicos.

INTRODUÇÃO

Devido sua alta diversidade biológica a Amazônia é considerada um celeiro inesgotável de princípios medicinais (Suframa, 2003). Porém, esta riqueza não se restringe apenas às espécies animais e vegetais, mas também ao conhecimento acumulado ao longo dos anos pelas populações tradicionais acerca do uso de plantas para fins medicinais. Atualmente a busca e utilização desse conhecimento se dão partir da necessidade de uma terapêutica alternativa, devido ao baixo poder aquisitivo e ao difícil acesso à assistência na área da saúde, em razão das distâncias continentais dessa região.

A etnofarmacologia é a ciência responsável pelo resgate científico deste conhecimento popular transmitido de geração a geração. Para Elisabetsky (1987) a definição mais ampla de etnofarmacologia talvez seja a de Holmstedt & Bruhn (1982) que considera etnofarmacologia como a exploração científica interdisciplinar dos agentes biologicamente ativos, tradicionalmente empregados ou observados pelo homem”.

Alexiades (1996) recomenda que investigações científicas etnofarmacológicas sejam realizadas a partir de uma forte aproximação inter e/ou multidisciplinar. Embora tais estudos, se por um lado, representam problemas, obstáculos e cuidados por outro, permite aos pesquisadores obterem conhecimentos mais amplos e ricos que aqueles obtidos em linhas específicas de pesquisa, além de promover a inter-relação entre as diferentes áreas do conhecimento como: Taxonomia, Morfologia, Anatomia, Farmacologia, Fitoquímica, Etnobotânica, Medicina, entre outras (Di Stasi, 1996).

Dessa forma, pesquisas botânicas e farmacológicas de plantas têm propiciado avanços importantes para a terapêutica de várias patologias. Devido à carência de dados etnofarmacológicos referentes a *Cissus verticillata* (Vitaceae) principalmente quanto à sua utilização eficaz como antiinflamatório, antihipertensivo, antitérmico, antireumático e antidiabético (Garcia et al., 2000; Viana et al., 2004), o presente estudo visou o levantamento de informações sobre etnofarmacologia desta espécie nos principais mercados e feiras da cidade de Manaus (AM).

MATERIAL E MÉTODOS

As informações etnofarmacológicas de *Cissus verticillata* foram obtidas no período de agosto a dezembro de 2005, nos principais mercados e feiras localizados na cidade

de Manaus no Estado do Amazonas, tendo como base os estabelecimentos que comercializavam plantas medicinais (Quadro 1).

Na coleta dos dados foram utilizados questionários pré-estabelecidos com perguntas semi-estruturadas e/ou abertas (Anexo 1). Os questionários foram aplicados com sensibilidade e bom senso de maneira a deixar o entrevistado à vontade, para que ao longo da conversa, o preenchimento do mesmo fosse realizado naturalmente segundo orientação de Alexiades (1996). O modelo de questionário foi formulado buscando obter informações quanto ao conhecimento popular sobre as diferentes formas de utilização de *Cissus verticillata* (Insulina vegetal) e quanto às suas propriedades fitoterápicas.

As entrevistas foram realizadas com treze feirantes proprietários das bancas de plantas medicinais. Os informantes foram selecionados principalmente devido ao seu conhecimento sobre plantas medicinais, os quais foram adquiridos e acumulados ao longo do tempo. Dessa maneira, todos os feirantes que aceitaram contribuir com informações neste estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

Foram realizadas entrevistas nos Mercados e Feiras situados nos bairros da Cidade de Manaus, distribuídos nas zonas Oeste, Norte, Centro Oeste, Centro Sul e Sul (Quadro 1 e Figura 1). Estes locais são bastante freqüentados pela população local por oferecerem diversidade de produtos do setor primário, tais como frutas, legumes, verduras, temperos, grãos, entre outros, inclusive plantas para fins medicinais e mágicas como acredita a população local.

Foram visitados 03 feiras e 10 mercados descritos no quadro abaixo.

Quadro 1. Mercados e feiras visitados na cidade Manaus e sua localização.

Mercados e Feiras de Manaus/Bairro	Zona
Mercado Adolfo Lisboa/Centro	Sul
Feira da Aparecida/Aparecida	Sul
Feira da Panair/Colônia Oliveira Machado	Sul
Mercado Municipal Dr. Jorge Morais/Educandos	Sul
Mercado Municipal São Jorge/São Jorge	Oeste
Mercado Municipal Santo Antônio/Santo Antônio	Oeste
Mercado Municipal da Glória/Glória	Oeste
Mercado Modelo da Compensa/Compensa	Oeste
Mercado Durval Porto/Djalma Batista	Centro Sul
Mercado Municipal Senador C. Melo/Constantino Nery	Centro Sul
Mercado Municipal da Redenção/Redenção	Centro Oeste
Mercado Municipal da Alvorada/Alvorada	Centro Oeste
Feira do Produtor/Cidade de Deus	Leste

Foi feita análise qualitativa dos dados e os resultados apresentados de forma descritiva de acordo com orientações de Oliveira (2002). Foi realizado o registro fotográfico de algumas das entrevistas e diálogos com a permissão dos feirantes (Figura 2 e Anexo 3).



Figura 1. Mapa de localização, zoneado, do levantamento etnofarmacológico de *Cissus verticillata* na Cidade de Manaus (Atlas de Bolso Manaus – AM, 2000).



Figura 2. Proprietário da banca que comercializa plantas medicinais no Mercado Adolpho Lisboa assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e autorização para fotografia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os feirantes proprietários das bancas de plantas medicinais situadas na zona urbana de Manaus são muitas vezes conhecidos pela capacidade de receitar chás, ervas e misturas que a longo ou curto prazo atendem as necessidades dos usuários de remédios caseiros. A figura do feirante que comercializa plantas é tida pelos demais feirantes como o médico da floresta, pois seu trabalho principal consiste no conhecimento de uso das plantas.

Na cidade de Manaus o comércio tradicional de plantas medicinais está, a cada dia, mais intenso. Este é um fato também registrado para outras regiões da Federação Brasileira, e é interpretado como um reflexo da dificuldade de acesso da população mais carente aos medicamentos industrializados, associado ao baixo custo e eficácia das plantas (Simões et al., 2004). Para Parente & Rosa (2001) um outro fator de destaque na crescente procura da fitoterapia, é a vigente carência de recursos dos órgãos públicos de saúde e os incessantes aumentos de preços dos medicamentos industrializados.

A população em geral procura e utiliza as plantas medicinais para o tratamento de diferentes moléstias do corpo, e a comercialização de plantas medicinais geralmente se realiza em feiras e mercados da cidade. Neste trabalho, dos treze informantes, sete desconhecem a Insulina Vegetal, seis conhecem, entretanto, apenas quatro destes comercializam a espécie (Figura 3).

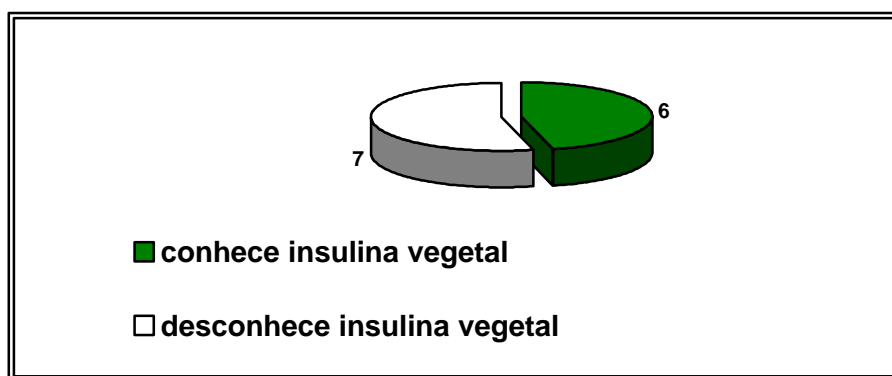


Figura 3. Conhecimento e comercialização de *Cissus verticillata* (Insulina vegetal) pelos feirantes que comercializam plantas medicinais em Manaus-Am.

O fato de apenas quatro dos informantes comercializarem Insulina Vegetal não é surpreendente, pois se trata de uma espécie pouco conhecida e utilizada regionalmente, principalmente, por populações ribeirinhas do interior, o que justifica a pesquisa, pois segundo Martin (1995) há necessidade de realização dos estudos de plantas em mercados

locais, haja vista que muitas delas têm um valor estritamente regional que somente podem ser descobertos pela conversação com produtores, vendedores e consumidores.

Muito embora, Elisabetsky (1991) ressalta a importância de que os conhecimentos tradicionais desempenham na pesquisa sobre plantas medicinais, seja em termos de seleção de plantas para análise laboratorial, seja como pistas quanto à atividade farmacológica que se espera obter de uma determinada espécie, alguns dos profissionais das feiras urbanas, não necessariamente têm os conhecimentos sobre plantas medicinais, que normalmente são repassados de geração para geração.

O mercado mais antigo e mais conhecido da Cidade de Manaus está localizado na área nobre da cidade. Trata-se do mercado Adolpho Lisboa, popularmente conhecido como “Mercadão” ponto histórico e turístico situado no centro da cidade de Manaus. Neste mercado além das já tradicionais divisões (peixe, carne, estivas em geral, hortifruti, entre outros) existe uma divisão onde se realiza o comércio de plantas medicinais, representado por cerca de seis bancas (Figura 4). Nestas são vendidas plantas para fins medicinais “in natura” e beneficiadas.



Figura 4. Bancas que comercializam plantas medicinais no Mercado Adolpho Lisboa, Manaus-Am. **A**, forma “in natura” e **B**, forma beneficiadas.

Por se tratar de um mercado modelo, Adolpho Lisboa já foi alvo de vários estudos sobre plantas medicinais que resultaram em publicações como a de Borrás (2003) intitulada *Plantas da Amazônia: Medicinais ou Mágicas*, onde a autora apresenta um amplo levantamento das plantas comercializadas no mercado, bem como as informações relacionadas às indicações, toxicidade, nomes científicos e populares, entre outros. Cabe

destacar o trabalho científico realizado por Silva (2004) que utilizou uma abordagem etnofarmacológica na coleta de dados sobre *Bonamia ferruginea* (Cipó tuíra).

Quanto aos demais mercados e feiras, localizados nos bairros, da cidade de Manaus são pontos de comércio que apresentam estrutura mais reduzida e são organizados em boxes (bancas). Nestes são comercializados diversos produtos como frutas, verduras, legumes, peixes, carnes, artesanato e estivas em geral. Verificou-se, nestes estabelecimentos, que as pessoas que comercializam plantas medicinais trabalham exclusivamente com este produto, exceto no Mercado municipal da Redenção e na Feira do Produtor, onde a comercialização das plantas medicinais ocorre conjuntamente com verduras, legumes e frutas. Vale ressaltar que tais estabelecimentos, em comparação aos demais, são construções fundadas mais recentemente.

A Insulina vegetal é conhecida e comercializada pelos proprietários das bancas situadas no Mercado Adolpho Lisboa, Mercado municipal da Glória, Mercado modelo da Compensa e Mercado Durval Porto, “in natura”, ou seja, na forma de ramos vegetativos secos e/ou mudas (Figura 5). Os proprietários destas bancas já vêm comercializando plantas para fins medicinais há cerca de pelo menos 12 anos e 30 anos no máximo. Já, a comercialização da Insulina Vegetal foi registrada no mínimo há 3 anos e 30 anos no máximo (Figura 6 e 7).

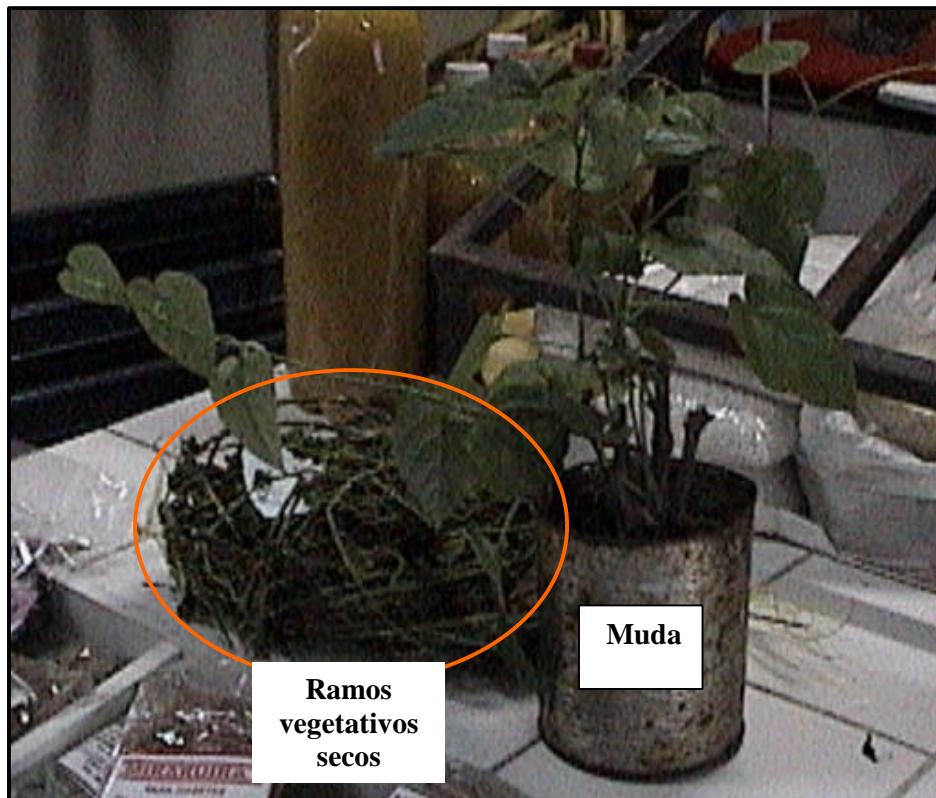


Figura 5. *Cissus verticillata* (Insulina vegetal) sendo comercializada na forma “in natura” no Mercado Durval Porto, Manaus-Am.



Figura 6. Proprietários de bancas que comercializam plantas medicinais. **A**, Mercado Adolpho Lisboa e **B**, Mercado Durval Porto, Manaus-Am.

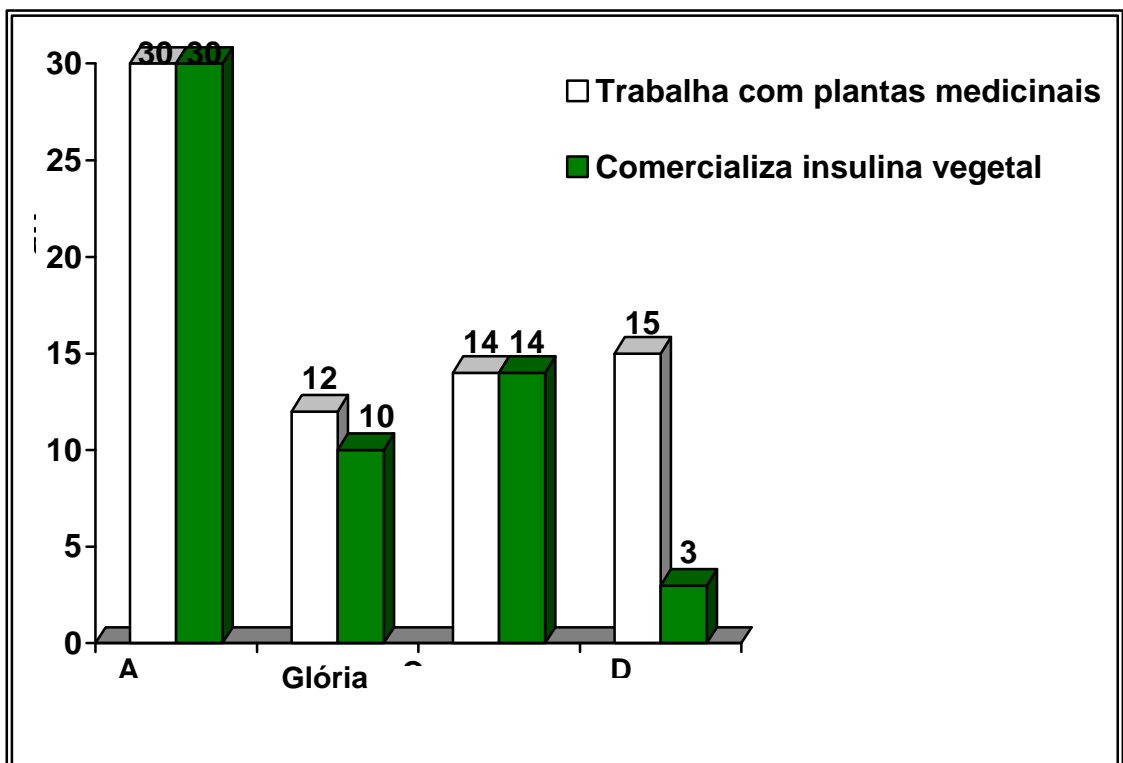


Figura 7. Tempo que os feirantes trabalham com plantas medicinais e comercializam *Cissus verticillata* (Insulina vegetal) nos mercados de Manaus-Am.

Na coleta de dados verificou-se que *C. verticillata* foi reconhecida popularmente como Insulina Vegetal e raramente como Cipó pucá. Não sendo reconhecida as denominações Cipó puci e Anil trepador conforme citado por Correa (1978) e Berg (1993).

C. verticillata, segundo o levantamento etnofarmacológico realizado, é utilizada pela população local no tratamento de doenças como diabetes, inflamações, redução do colesterol, hemorragias e pedras nos rins (Quadro 2). Foi relatada a forma de chá como a única maneira de preparo da planta como medicamento. Neste caso, costuma-se utilizar, eventualmente, uma associação de diversas espécies pertencentes a outras famílias que apresentem a mesma atividade terapêutica da Insulina Vegetal. Cano & Volpato (2004) citam a utilização da mistura de *C. sicyoides* (sinonímia de *C. verticillata*) com *Bidens pilosa* no tratamento de doenças respiratórias muito, usada na medicina tradicional em Cuba. Já Simões (1989) previne que esta prática é perigosa, porque nem sempre o processo de preparação mais indicado é o mesmo para plantas diferentes e a combinação pode resultar em efeitos imprevisíveis.

Quadro 2. Terapia e forma de preparo de *Cissus verticillata* (Insulina vegetal).

Espécie/Família	Localização do estabelecimento	Terapia	Preparo/Órgão utilizado da planta
<i>Cissus verticillata</i> (Vitaceae)	Mercado Adolpho Lisboa	diabetes, colesterol, hemorragia e inflamações	chá da folha
	Mercado municipal da Glória	diabetes	chá da folha
	Mercado modelo da Compensa	diabetes e colesterol	chá da folha, gavinha e caule
	Mercado Durval Porto	diabetes, inflamações e pedras nos de rins	chá da folha, gavinha e caule

A preparação do chá é realizada a partir da trituração das partes vegetativas tais como folha, caule e gavinha, e em seguida o material é colocado em quantidade de água indicada e levado ao fogo, deixando ferver por um período de 5 a 10 minutos (Quadro 2). Segundo Berg (1993), são utilizadas somente as folhas no preparo do chá desta espécie, ou misturada com as flores de *Alpinia nutans* (vindicá). Segundo os informantes “na preparação de um litro de chá é necessário de cinco a oito folhas, numa dosagem de uma xícara de chá três vezes ao dia”. De acordo com os feirantes, não existem contra indicações na utilização do chá de Insulina Vegetal, desde que não seja ingerido em grandes dosagens, pois neste caso pode ocasionar vômitos e dores de barriga.

No comércio de plantas medicinais são conhecidos dois tipos de Insulina Vegetal, que vêm sendo empregados no tratamento de diabetes. Estas duas plantas são diferenciadas unicamente pela característica relacionada ao tamanho da folha, ou seja, “Insulina da folha pequena” conhecida popularmente como Pedra-ume-caá (*Myrcia uniflora*) pertencente à família Myrtaceae e a “Insulina vegetal da folha grande” a espécie em estudo (*Cissus verticillata*) pertencente à família Vitaceae. Para Borrás (2003) este tipo de problema de identificação botânica surgiu a partir da intensidade do comércio de plantas medicinais, gerando problemas de ordem cultural e de saúde, já que as pessoas nem sempre conhecem a planta que vendem podendo confundir espécies aparentemente semelhantes, porém botanicamente diferentes, ocorrendo com frequência que uma mesma planta seja conhecida por vários nomes vulgares, ou que um mesmo nome popular seja dado a várias espécies botânicas diferentes.

A Pedra-ume-caá, no entanto, já tem sua comercialização realizada na forma beneficiada, ou seja, em embalagens plásticas, que contém a especificação da planta (nome popular, nome científico, selo do ministério da agricultura, peso e dosagem a ser consumida). Isso se deve principalmente ao fato do largo conhecimento de *Myrcia uniflora* e a sua comprovação científica (Russo et al., 1990; Pepato et al., 1993 e Ferreira et al. 2006), além da divulgação através dos meios de comunicação.

Apesar de sua comprovação científica nos tratamentos de inflamações e diabetes descritos por Garcia et al (2000) e Viana et al (2004), *Cissus verticillata* ainda não é encontrada no comércio de plantas medicinais na forma embalada. Os motivos pelos quais os medicamentos de reconhecida eficácia não estão ao alcance da maioria das pessoas que deles necessita não podem ser atribuídos nem explicados pela etnofarmacologia, pois entre esses motivos estão importantes fatores políticos e econômicos (Elisabetsky, 1991)

Em geral a Insulina Vegetal (*Cissus verticillata*) é comercializada “in natura” ao preço de R\$ 2,00 reais o ramo seco e a muda a R\$ 3,00 reais. Os feirantes geralmente adquirem esta espécie comprando de terceiros, e raramente cultivada nas suas residências.

Os proprietários dos estabelecimentos justificam a baixa procura pela espécie no comércio de plantas medicinais em virtude do fácil acesso, pois esta espécie pode ser facilmente encontrada nos arredores da cidade (terrenos baldios) e cultivada nos quintais das residências.

Em virtude da crescente busca por tratamentos de doenças a partir de plantas, observou-se que atualmente existem dois perfis de proprietários dos estabelecimentos que comercializam plantas para fins medicinais: o primeiro é formado por profissionais liberais

e/ou aposentados, de áreas não ligadas à biologia, que ao longo do tempo cultivaram interesse pelas plantas medicinais, e que tiveram a oportunidade de participarem de cursos ministrados por algumas instituições na cidade de Manaus, que os habilitaram ao trabalho com plantas medicinais, em geral restritas ao comércio das plantas medicinais na forma embalada; o segundo perfil é formado por pessoas com o conhecimento relacionado às plantas, geralmente, herdado dos pais e/ou avós que já trabalhavam com a medicina caseira e vem ao longo do tempo se aprimorando, comercializando plantas medicinais na forma embalada e “in natura”. Para Elisabetsky (2003) o conhecimento tradicional em questão trata de relatos verbais da observação sistemática de fenômenos biológicos, feitos por pessoas quiçá freqüentemente iletradas, mas algumas tão perspicazes como o são alguns cientistas. Muitos deles têm sua origem na população nativa dos municípios do interior do Estado do Amazonas.

De acordo Amorozo (1996), toda sociedade humana acumula um acervo de informações sobre o ambiente que a cerca, que vai lhe possibilitar interagir com ele para prover suas necessidades de sobrevivência. Neste acervo, inscreve-se o conhecimento relativo ao mundo vegetal com o qual estas sociedades estão em contato. Dessa forma, o conhecimento popular sobre a utilização da medicina tradicional é repassado de geração em geração. No entanto, a desagregação dos sistemas de vida tradicionais que acompanha a devastação do ambiente e a intrusão de novos elementos culturais, ameaça muito de perto um acervo de conhecimentos empíricos e um patrimônio genético de valor inestimável para as gerações futuras (Amorozo & Gély, 1988).

Para Savastano & Di Stasi, (1996) é fundamental a análise e avaliação do complexo medicina folclórica ou popular, no sentido de estudar simultaneamente a pessoa que possui os conhecimentos, bem como o ambiente em que essas práticas são espontaneamente aceitas. Portanto, para trabalhar no ramo de plantas medicinais somente o conhecimento a partir de cursos não é suficiente, sendo necessário à experiência acumulada que pode ser oriunda dos seus antepassados ou adquirida na lida diária com as espécies vegetais para fins medicinais, principalmente, as que ainda são utilizadas somente “in natura”, como é o caso de *C. verticillata*. Dessa forma, alguns feirantes restringem-se a comercialização de plantas medicinais em embalagens de plásticos.

Na presente pesquisa foi observado que os feirantes com a descrição do primeiro perfil praticam o comércio da Pedra-ume-caá como se fosse a Insulina Vegetal. O que representa um dos principais riscos no uso de plantas medicinais que seja segundo Matos (1989) o uso descuidado de plantas tóxicas, a utilização de plantas que contenham substâncias tóxicas de ação retardada, o uso de plantas mofadas por terem sido mal preparadas e mantidas

em recipientes e locais impróprios e o uso de plantas indicadas ou adquiridas erradamente, podendo causar danos irreversíveis a saúde do usuário

Os proprietários dos estabelecimentos encontram-se numa faixa etária entre 40 a 78 anos de idade. Na sua maioria não possuem curso superior, entretanto mantêm-se informado sobre as plantas medicinais através de pesquisas em livros, revistas e internet, pois se preocupam em estar bem informados sobre as novas espécies utilizadas na terapia de doenças, com o propósito de atender a procura e aumentar a comercialização.

È relativamente fácil verificar a grande procura por plantas medicinais pela população local e mesmo por estrangeiros que buscam na flora Amazônica os princípios ativos para o tratamento de doenças, afinal trata-se de um recurso de preço e acesso fácil, fatores importantes no crescimento e consolidação do comércio de plantas medicinais. Neste sentido é notável o crescente número de pessoas interessadas no conhecimento de plantas medicinais, inclusive pela consciência dos males causados pelo excesso de quimioterápicos causados no combate às doenças. Remédios à base de ervas que se destinam a doenças pouco entendidas pela medicina moderna tais como: câncer, viroses, doenças que comprometam o sistema imunológico, entre outras tornaram-se atrativos para o consumidor (Sheldon et al., 1997).

Informações oriundas do conhecimento tradicional dos feirantes, quando baseada na alegação feita por seres humanos de um dado efeito terapêutico em seres humanos, ou seja, numa seleção etnofarmacológica de plantas para pesquisa e desenvolvimento, como é o caso da pesquisa em questão, pode ser um valioso atalho para a descoberta de novos fármacos (Elisabetsky, 2003).

Muito embora o potencial das plantas medicinais na busca de novos remédios seja visto como um recurso positivo, há preocupação quanto às conseqüências que, dentro deste contexto, poderão vir da perda da biodiversidade. Uma vez que a maior parte da flora quimicamente desconhecida e de tradição medicinal está localizada nos países de terceiro mundo, especialmente nos que ainda possuem extensas florestas tropicais, a rápida perda da biodiversidade torna-se efetivamente um problema para o futuro da pesquisa sobre plantas medicinais (Elisabetsky, 1991)

CONCLUSÕES

A partir do levantamento etnofarmacológico de *Cissus verticillata* realizado na Cidade de Manaus, o presente trabalho constatou que:

- A espécie estudada é pouco conhecida e comercializada pelos proprietários das bancas que trabalham com plantas medicinais nos principais Mercados e Feiras da Cidade de Manaus;
- *Cissus verticillata* é comercializada apenas “in natura” pelos feirantes;
- *Cissus verticillata* é empregada no tratamento de cinco doenças dentre estas as mais citadas são diabetes, colesterol e inflamações;
- A forma de preparo da planta como medicamento é restrita a chá, feito de qualquer parte dos órgãos vegetativos, exceto da raiz de *C. verticillata*;
- Atualmente existem dois perfis de feirantes que trabalham com plantas medicinais. O primeiro formado por profissionais que participaram de cursos, deixando-o aptos ao trabalho com as plantas medicinais. E o segundo formado por feirantes com conhecimento herdado dos pais e/ou avós que já trabalhavam com a medicina tradicional.
- Por se tratar de um estudo preliminar de informações etnofarmacológicas acerca de *C. verticillata* restrito a dados qualitativos, são necessários estudos quantitativos para se saber a abrangência da utilização desta espécie quanto a suas propriedades fitoterápicas pela população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXIADES, M. N. 1996. A field manual. **Selected guidelines for ethnobotanical Research**, London: The New York Botanical Garden, p.199-239.

AMOROZO, M. C. de M. 1996. A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. **In: Plantas Medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo multidisciplinar** (DI STASI, L.C.) São Paulo: UNESP, p. 47-68.

AMOROZO & GÉLY, A. 1988. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Bacarena, PA, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi**, v. 4, n. 1, p.47-131.

ATLAS DE BOLSO DE MANAUS – AM. 2000, Manaus: Editora Paper, 2ª ed., 5p.

BERG, M. E. V. D. 1993. **Plantas medicinais da Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2ª ed., 207p.

BORRÁS, M. R. L. 2003. **Plantas da Amazônia: medicinais ou mágicas? – plantas comercializadas no mercado municipal Adolpho Lisboa**. Manaus: Editora Valer, 322p.

CANO, J. H. & Volpato, G. 2004. Herbal mixtures in the traditional medicine of Eastern Cuba. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 90, p.293-316.

CORRÊA, M. P. 1978. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, p.130-131.

DI STASI, L. C. 1996 **Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 230p.

ELISABETSKY, E. 1987. Etnofarmacologia de algumas tribos brasileiras. **In: SUMA etnológica brasileira** (MÉTRAUX, A.; SAUER, C. O.; LÉVI STRAUSS, C.; POSEY, D. A.; ZARUR, G. C. L.; PRANCE, G. A.; CHERNELA, J. M.; COOPER, J. M; GILMORE, R. M.; HAIZER, R. F.; CARNEIRO, R. L.; KERR, W. E.. FINEP), Rio de Janeiro, 2ª ed., 301p.

ELISABETSKY, E. 1991. Plantas medicianais-aspectos sociopolíticos, econômicos e éticos na pesquisa. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 32, p.235-239.

ELISABETSKY, E. 2003. Etnofarmacologia. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p.35-36.

FERREIRA, A. C.; NETO, J. C.; DA SILVA A. C.; KUSTER, R. M.; CARVALHO, D. P. 2006. inhibition of thyroid peroxidase by *Myrcia uniflora* flavonoids. **Chemical Research Toxicology**. v. 19, n. 3, p.351-355.

GARCIA, A. M.; QUÍLEZ, M. T.; SAENZ, M. E.; MARTINEZ-DOMINGUEZ, R. P. 2000. Anti-inflammatory activity of *Agave intermixta* Trel. And *Cissus sicyoides* L., species used in the Caribbean traditional medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 71, p.395-400.

MARTIN, G.J. 1995. **Ethnobotany – A method manual**. New York: Chapman & Hall, 268p.

MATOS, F. J. A. 1989. **Plantas Medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: IOCE, v. 1, 1164p.

OLIVEIRA, S. L. 2002 **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, p.115-117.

PARENTE, C. E. T. & ROSA, M. M. T. 2001. Plantas comercializadas como medicinais no Município de Barra do Piraí. **Rodriguésia**. v. 52, n. 80, p.47 – 59.

PEPATO M. T.; OLIVEIRA, J. R.; KETTELHUT, I. C.; MIGLIORINI, R. H. 1993. Assessment of the antidiabetic activity of *Myrcia uniflora* extracts in streptozotocin diabetic rats. **Diabetes Research**. v. 22, n. 2, p.49-57.

RUSO, E. M.; REICHELTA A. A.; DE-SA, J. R.; FURLANETTO, R. P.; MOISES, R. C.; KASAMATSU, T. S.; CHACRA A. R. 1990. Clinical trial of *Myrcia uniflora* and *Bauhinia forficata* leaf extracts in normal and diabetic patients. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v. 23, n. 1, p.11-20.

SAVASTANO, M. A. P. & DI STASI, L. C. 1996. Folclore: conceitos e metodologia **In: Plantas Medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo multidisciplinar** (DI STASI, L.C.) São Paulo: UNESP, p. 37-46.

SHELDON, J.W.; BALICK, M.J. & LAIRD, S.A. 1997. **Medicinal Plants: can utilization and conservation coexist?**. New York: Botanical Garden, 104p.

SILVA, L. N. 2004 **Aspectos anatômicos e etnofarmacológicos de *Bonamia ferruginea* (Choisy) Hallier f. (Convolvulaceae). Como contribuição ao estudo farmacognóstico de plantas da região amazônica**. Dissertação de Mestrado, INPA/UFAM, Manaus, Am, 79p.

SIMÕES, C. M. O. 1989. **Plantas da medicina popular do Rio Grande do Sul** Porto Alegre: Editora da Universidade/ UFRGS, 3ªed., 174p.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P. MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. 2004. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 5ª ed., 1102p.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. 2003. **Plantas Para Uso Medicinal e Cosmético**. Manaus: SUFRAMA (Projeto potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica).

VIANA, G. SB; MEDEIROS, A. C. C.; LACERDA, A. M. R.; LEAL, L. K. AM; VALE, T. G. e MATOS, J. A. 2004. Hypoglycemic and anti-lipemic effects of the aqueous extract from *Cissus sicyoides*. **Pharmacology**, v. 4, p.1-14.

ANEXOS

Anexo 1. Questionário de entrevista para os proprietários das bancas que comercializam plantas medicinais.

<p>1) Informações gerais.</p> <p>Local da entrevista:.....Data:.....</p> <p>Entrevistado:.....Idade.....Sexo:.....</p> <p>Você comercializa a insulina vegetal ou anil trepador ou cipó pucá ou puci ? sim () não ()</p> <p>A procura da planta pela população é: muito () pouca () rara ()</p> <p>A quanto tempo conhece e utiliza a planta?.....</p> <p>Como adquire a planta?</p> <p>2. Utilização da planta: remédio () alimento () adubo () outros ()</p> <p>3. Terapia:</p> <p>Doença(s) tratada(s):</p> <p>Descrição dos sintomas:.....</p> <p>Dosagem (quantas vezes ao dia):.....</p> <p>Duração do tratamento (tempo):.....</p> <p>Via de administração e método de aplicação:.....</p> <p>Contra indicações:.....</p> <p>4. Extração e processamento:</p> <p>Usa a planta junto com outras? sim () não () Qual(ais)?.....</p> <p>Partes utilizada da planta:.....</p> <p>Tipo de preparação:.....</p> <p>Quantidade de planta utilizada:.....</p> <p>Quantidade de solvente:.....Tempo de fervura:.....</p> <p>Forma de armazenamento do medicamento natural:.....</p> <p>5. Informações botânicas e ecológicas.</p> <p>Nome vulgar:.....Habitat:.....</p> <p>Grau de manejo e interferência humana (cultivada ou espontânea):.....</p> <p>Local de coleta:.....Parte coletada da planta:.....</p> <p>Período e estágio de desenvolvimento da planta preferido pelo coletor:.....</p> <p>.....Armazenamento:.....</p> <p>Características botânicas(altura, ramificação, odor, presença de exudado):.....</p> <p>.....</p>
--

Anexo 2. Termo de consentimento livre e esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado para participar da pesquisa de plantas medicinais que trata de um estudo de *Cissus verticillata* (insulina vegetal) que pretende o resgate do conhecimento popular quanto aos principais usos medicinais desta espécie.

Este trabalho será realizado através de entrevistas. Você foi selecionado, por trabalhar (usar) esta planta e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu conhecimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

Os objetivos deste estudo vão resgatar o conhecimento popular sobre a insulina vegetal, sendo assim de suma importância para a sociedade, pois há carência de informações sobre esta espécie, porém a sociedade a utiliza como planta medicinal. Dessa forma este trabalho fornece informações úteis a população.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em fornecer informações sobre a utilidade na medicina popular da insulina vegetal.

O risco relacionado com sua participação é apenas o desconforto de ser entrevistado. O benefício relacionado com a sua participação é que você irá contribuir com informações que poderão ser úteis na pesquisa sobre esta planta. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.

Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação (informar, de acordo com o método utilizado na pesquisa, como o pesquisador protegerá e assegurará a privacidade). Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Andréia Barroncas de Oliveira
UFAM/FCA (LABAF) 3647-4059

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo participar.

Entrevistado

Manaus, de 2005

Anexo 3. Termo de consentimento

Termo de Consentimento

Você está sendo convidado para participar deste trabalho sobre plantas medicinais que trata de um estudo de *Cissus verticillata* (insulina vegetal) que pretende o resgate do conhecimento popular quanto aos principais usos medicinais desta espécie. Necessito de seu consentimento para utilizar sua imagem (foto) neste trabalho, para isso é necessária sua autorização.

Andréia Barroncas de Oliveira
UFAM/FCA (LABAF) 3647-4059

Declaro que entendi os objetivos de minha participação na pesquisa e concordo em participar deste trabalho.

Entrevistado

Manaus, de 2005

CAPÍTULO II

ANATOMIA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & Jarvis. (VITACEAE)

RESUMO

Cissus verticillata é uma liana, geralmente encontrada sob arbustos ou arvoretas, em ambiente aberto, área antropizada próximo a curso d'água ou ambiente poluído. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar anatomicamente e histoquimicamente os órgãos vegetativos de *Cissus verticillata*. O material botânico foi coletado no Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM (AM), o estudo anatômico e histoquímico foi realizado na Universidade Federal de Viçosa – UFV (MG). De 06 indivíduos de *C. verticillata*, foram coletadas amostras da raiz, do caule, da folha e gavinha. Amostras da lâmina foliar foram: diafanizadas, dissociadas e processadas para observação ao microscópio eletrônico de varredura (MEV). Fragmentos de raiz, caule, folha e gavinha foram incluídos em resina metacrilato para obtenção de cortes com um auxílio de um micrótomo rotativo, os quais foram corados com azul de toluidina e montadas com resina sintética. Cortes histológicos dos órgãos vegetativos foram submetidos a testes histoquímicos visando identificar polissacarídeo, composto fenólico e lipídeo. *C. verticillata* possui idioblastos secretores contendo cristais de oxalato de cálcio, cristais embebidos em substâncias amorfas ou apenas contendo substâncias amorfas, encontram-se no córtex e na medula de todos os órgãos vegetativos. A raiz é adventícia com periderme, originada de regiões subepidérmicas, córtex parenquimático, endoderme evidente, cilindro vascular formado por um anel contínuo de xilema e floema e medula parenquimática. O caule jovem possui epiderme com cutícula ornamentada que é substituída pela periderme no crescimento secundário, o córtex compõe-se de parênquima, colênquima e alguns esclereides, os feixes são colaterais, verificou-se tilose e evento semelhante a gomose no xilema e a medula é parenquimática. A gavinha apresenta organização estrutural semelhante ao caule o que sugere a sua origem. O pecíolo possui epiderme com cutícula ornamentada, o córtex compõe-se de colênquima e parênquima, os feixes vasculares são colaterais e a medula parenquimática. A epiderme da lâmina foliar é unisseriada com estômatos em ambas as faces com cutícula ornamentada e tricomas tectores multicelulares na região da nervura; e uma glândula multicelular localizada na face abaxial foi visualizada. O mesofilo é dorsiventral e os feixes colaterais. Os testes histoquímicos evidenciaram polissacarídeos gerais (pectina e

mucilagem) e amido presente em todos os órgãos e composto fenólico (tanino) e lipídeos (óleo essencial) armazenado em idioblastos na folha e raiz da espécie em questão. Este trabalho contribui com dados anatômicos e histoquímicos que podem subsidiar estudos taxonômicos e farmacológicos.

INTRODUÇÃO

Na flora medicinal da região Amazônica destaca-se *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C. E. Jarvis (Vitaceae) com grande potencial fitoterápico, conhecida na região como insulina vegetal; no Brasil, como anil-trepador, cipó-puçá, cipó-puci, puçá, insulina-vegetal, uva-brava, tinta-dos-gentios e achite e, em Cuba e na Venezuela, como caro e bejuco-de-caro, respectivamente (Corrêa, 1978; Berg, 1993).

Como planta potencialmente medicinal, vem sendo estudada por diversos autores (Garcia et al., 1997; Garcia et al., 2000; Beltrame et al., 2001; Pepato et al., 2003; Viana et al., 2004) nas áreas da farmacologia, ciências da saúde e fitoquímica, devido a sua utilização eficaz como antiinflamatório, antiepiléptico, antihipertensivo, antitérmico, antireumático e antidiabético. Foi detectada nas folhas de *C. sicyoides* (sinonímia de *C. verticillata*) a presença de compostos como: taninos, compostos redutores, triterpenos esteróides, aminoácidos, compostos graxos e flavonóides (Lizama et al., 2000).

Aspectos relacionados a morfo-anatomia de *C. verticillata* foram encontrados em abordagem sobre a família Vitaceae, nas obras de Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1957), e trabalhos mais específicos como anatomia caulinar de quatro espécies do gênero *Cissus* (Alquini et al., 1995) e a anatomia da lâmina foliar de *C. sicyoides* (sinonímia de *C. verticillata*) descrita por Lizama et al. (2000). As folhas são usualmente dorsiventrals, tricomas secretores e tectores ocorrem e em alguns gêneros, como *Cissus*. Os feixes se dispõem em anel e algumas espécies tal como *Cissus currori* Hook. f. apresentam caule tuberoso na região basal, atuando principalmente no armazenamento de água do qual surgem ramificações eretas (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1957). Uma característica peculiar de Vitaceae é a presença de ráfides, além de outros cristais de formato acicular do tipo solitário ou agrupado. Geralmente os idioblastos que contém ráfides acumulam mucilagem, mas também podem ocorrer células contendo apenas mucilagem (Metcalfe & Chalk, 1957). Alguns caracteres anatômicos do caule tais como presença de bainha amilífera, presença e

tipo de tricoma, presença de cavidades secretoras, fibras contendo grãos de amido, foram enfatizados como de valor taxonômico para quatro espécies de *Cissus* (Alquini, et al. 1995).

Considerando-se a anatomia como um parâmetro taxonômico importante para a certificação e controle de qualidade de plantas medicinais, bem como a localização de sítios de secreção e/ou acúmulo de compostos biologicamente ativos, tornam-se necessárias investigações da estrutura dos órgãos vegetativos de espécies que possuem atividades terapêuticas.

Visando subsidiar os estudos de etnofarmacologia das plantas medicinais da região Amazônica, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar anatomicamente e histoquímica os órgãos vegetativos de *Cissus verticillata*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa – UFV em Viçosa (Minas Gerais) e na Universidade Federal do Amazonas – UFAM, em Manaus (Amazônia) pela cooperação interinstitucional entre o Programa de Pós-Graduação em Botânica e o Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia – PPG/ASA, respectivamente.

O material botânico foi coletado na área verde do Campus da Universidade Federal do Amazonas – UFAM (03° 05' 41''S e 59° 59' 10''WO, 77m de altitude) para o estudo anatômico. Para as avaliações histoquímicas, amostras frescas foram obtidas em plantas cultivadas no horto da Universidade Federal de Viçosa – UFV (20° 45' 24''S e 42° 52' 22''WO, 680m de altitude).

Na área verde da UFAM foram marcados 06 indivíduos, destes foram coletadas amostras do caule, da gavinha e da folha. De cada indivíduo foram coletadas 06 gavinhas e 06 folhas maduras (lâmina foliar e pecíolo), totalmente expandidas e sadias entre o 8° e 10° nó do ramo. Do caule foram retirados cilindros com cerca de 20 mm de comprimento na região acima do 10° nó do ramo e no entrenó na região da base de cada indivíduo. As raízes foram obtidas de plantas cultivadas a partir de estacas e mantidas em casa de vegetação da UFAM. Destas plantas foram isolados fragmentos da raiz de aproximadamente 30 mm de comprimento, em porções subapical e proximal.

Ramos férteis foram coletados para a confecção e deposição de exsiccatas no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA sob o número de registro

214.753 e no Herbário VIC da Universidade Federal de Viçosa – UFV sob o número de registro 30.363.

Para as avaliações anatômicas as amostras foram fixadas por 48 horas em FNT (formalina neutra tamponada) ou FAA₅₀ (formaldeído, ácido acético, etanol 50%, 5:5:90, v/v) e conservadas em etanol 70% (Kraus & Arduim, 1997).

Amostras do ápice, meio e base da lâmina foliar foram diafanizadas, utilizando-se uma solução de hidróxido de sódio aquoso a 10% por cinco dias, trocada a cada 24 horas. Depois de lavadas, as amostras foram submetidas ao cloral hidratado a 10% por dois dias e lavadas em água corrente. Os fragmentos foram corados com solução xilólica de safranina na proporção 1:1 (Johansen, 1940) e as lâminas montadas com resina sintética (Permount).

Procedeu-se a dissociação da epiderme em secções de 1 cm² das porções apical, mediana e basal da lâmina foliar (incluindo a nervura mediana e a margem) que foram submersas em solução de Jeffrey por 14 horas (Johansen, 1940 modificada). A coloração da epiderme das faces adaxial e abaxial foi feita com safranina por 5 minutos e azul de astra por 10 minutos ambos em solução aquosa (Kraus & Arduim, 1997). A montagem das lâminas semipermantes foi feita com gelatina glicerinada (Johansen, 1940).

Do material dissociado, foram determinados o índice estomático e o número de estômatos por mm². Com auxílio de microscópio de luz uniocular (Zeiss JENA) foram realizadas 6 leituras ao acaso, utilizando-se uma objetiva de 10x. Para a determinação do índice estomático foi utilizada seguinte fórmula:

$$IE = \frac{N^{\circ} \text{ de estômatos}}{N^{\circ} \text{ de estômatos} + N^{\circ} \text{ de células epidérmicas}} \times 100$$

Lâminas permanentes foram preparadas do material fixado, sendo retirados fragmentos com aproximadamente 5 mm² da raiz, do caule, da gavinha e das regiões do ápice, meio e base da lâmina foliar e do pecíolo. As amostras foram desidratadas em série etílica (70% - 95%), e incluídas em resina etileno-glicol metacrilato (Historesin Leica, preparada conforme as instruções do fabricante). Em todas essas etapas de desidratação e infiltração o material foi mantido em dessecador sob vácuo, para facilitar a penetração das soluções. Os blocos obtidos foram seccionados nos planos transversal e longitudinal, com o auxílio de um micrótomo rotativo de avanço automático (RM 2155, Leica), utilizando navalha de aço descartável. Cortes com 7 a 8 µm de espessura foram distendidos em lâminas de vidro, corados com azul de toluidina em pH 4,4 (O'Brien & Maccully, 1981) durante 13 minutos e montados com resina sintética (Permount-Fisher).

Testes histoquímicos foram realizados utilizando-se cortes transversais da lâmina foliar, do pecíolo, do caule e da raiz de amostras frescas. Alguns cortes histológicos foram montados sem terem sido submetidos aos reagentes, visando identificar a coloração e/ou aspecto natural das substâncias secretadas. Os reagentes utilizados foram: vermelho de rutênio (por 30 minutos) para indicar polissacarídeos gerais: pectina e mucilagem (Johansen, 1940); lugol (por 10 minutos) para detectar amido (Jensen, 1962); dicromato de potássio a 10% (por 30 minutos) para detectar compostos fenólicos (Gabe, 1968); vanilina clorídrica (por 10 minutos) para detectar taninos (Mace & Howell, 1974); sudam roxo escarlate (por 30 minutos) para detectar lipídios totais (Brundett et al., 1991) e reagente de NADI (por 1 hora) para evidenciar óleos essenciais (David & Carde, 1964). Secções foram submetidas aos procedimentos controle, simultaneamente, conforme as recomendações dos respectivos autores dos testes histoquímicos realizados.

Parte dos cortes obtidos com o auxílio do micrótomo rotativo, de amostras incluídas em metacrilato, foram submetidas ao xilidine ponceau (XP pH 2,5) para evidenciar proteínas totais (O'Brien & Maccully, 1981) e ao PAS (ácido periódico e reagente de Schiff) para polissacarídeos neutros (Maia, 1979). As lâminas foram montadas com resina sintética (Pemount).

Para descrever os caracteres superficiais da folha, parte das amostras fixadas em FNT foi subdividida em pequenos pedaços de 100 mm² e processados para observação ao microscópio eletrônico de varredura (modelo LEO 1430 VP, Zeiss, Cambridge, Inglaterra). As amostras foram desidratadas em série etílica, levadas à secagem em ponto crítico do dióxido de carbono (Bozzola & Russel, 1992) utilizando-se um equipamento (modelo CPD-020, Bal-Tec, Balzers, Alemanha). Após a afiação das amostras nos suportes, procedeu-se à deposição metálica com ouro (Bozzola & Russel, 1992) utilizando-se equipamento Sputter Coater (modelo FDU 010, Bal-Tec, Balzers, Alemanha).

Todo o material analisado foi documentado utilizando-se câmera digital (Sony), microscópio fotônico (modelo AX 70 TRF, Olympus Optical, Tóquio, Japão) com sistema U-PHOTO, acoplado a uma filmadora e microcomputador com analisador de imagens (Image Pro-Plus) do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) (modelo LEO 1430 VP, Zeiss, Cambridge, Inglaterra) do Núcleo de Microscopia e Microanálise (NMM) da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS

Raiz

O sistema radicular é formado por um conjunto de raízes de ordem primária, secundária e terciária com forma cilíndrica e cor amarelo pálido a marrom (Figura 1). O odor da raiz é agradável e o sabor indistinto.



Figura 1. Vista geral do sistema radicular de *Cissus verticillata*.

A raiz em crescimento primário apresenta epiderme unisseriada (Figura 2A) e córtex constituído por células parenquimáticas, frouxamente arranjadas, onde é comum a ocorrência de idioblastos volumosos que se destacam por conter gotículas (2A-B) e outros contendo ráfides imersas em substâncias amorfas (2B-D). O citoplasma das células da endoderme aparece fortemente corado (Figura 2A-B), com as estrias de Caspary visualizadas apenas em corte fresco (Figura 2E). Em *Vitis rotundifolia*, as células da endoderme apresentam paredes espessadas, servindo principalmente de armazenamento e as estrias de Caspary raramente são observadas (Metcalf & Chalk, 1957). O cilindro vascular está organizado em 3-5 pólos de protoxilema e metaxilema, alternados com o floema e é delimitado pelo periciclo, formado por uma única camada de células de diferentes tamanhos (Figura 2A-B), em uma estrutura protostélica. Entretanto, algumas amostras de raízes provenientes do mesmo indivíduo apresentam, no centro do cilindro vascular, um pequeno número de células parenquimáticas não esclerificadas (Figura 2E), constituindo-se numa medula. Apesar das raízes adventícias normalmente apresentarem medula tanto em espécies de mono quanto dicotiledôneas (Esau, 1977; Fahn, 1990), no presente trabalho, em uma

mesma raiz, foi possível verificar tanto a presença de raízes protostélicas típicas, quanto a presença de uma medula parenquimática na estrutura.

No início do desenvolvimento da estrutura secundária (região proximal) a periderme encontra-se formada (Figura 3A-B). O súber apresenta 3-4 estratos de células procumbentes (Figura 3C), de paredes suberificadas, coradas de vermelho pelo sudam roxo escarlate, evidenciando a natureza lipídica da suberina (Figura 3D). A feloderme é formada por células retangulares a isodiamétricas (Figura 3C). A manutenção das camadas mais internas do córtex, neste estágio, indica uma origem subepidérmica para o felogênio (Figura 3C) e não a partir do periciclo como em geral ocorre nas raízes de gimnospermas e dicotiledôneas (Esau, 1977; Fahn, 1990). O córtex apresenta-se com estratos de células de vários tamanhos e poucos meatos (Figura 3A-B). Entre as células do parênquima cortical, ocorrem braquiesclereides em agrupamentos ou isoladamente (Figura 3D) e idioblastos, solitários a múltiplos, contendo drusas ou ráfides (Figura 3B). Além dos idioblastos cristalíferos, são observados idioblastos cujo conteúdo se cora de roxo pelo azul de toluidina no córtex e medula (Figura 3B).

O cilindro vascular é delimitado externamente pelo periciclo que, em estrutura secundária, apresenta dois estratos de células parenquimáticas com paredes delgadas (Figuras 3B). Segundo Dickison (2000) células do periciclo tem grande potencial de divisão e a partir destas células se dá início ao desenvolvimento das raízes laterais. Em corte longitudinal da raiz de *C. verticillata*, foi observada a formação de primórdios de raízes a partir do periciclo formando uma protuberância, resultando na formação das raízes laterais (Figura 3E). O câmbio vascular apresenta-se como um anel contínuo de células de paredes delgadas, e os raios são largos, formados por células parenquimáticas eretas de tamanho variado, cujo citoplasma às vezes aparece corado de roxo pelo azul de toluidina (Figura 3A-B e 3F). Metcalfe & Chalk (1957) observaram a presença abundante de tilose no xilema secundário de *Vitis rotundifolia*, entretanto não foi detectado em nenhum estágio de crescimento de *C. verticillata* analisado no presente trabalho, provavelmente em função da estrutura secundária ainda estar jovem.

O centro do cilindro vascular é preenchido por células parenquimáticas não esclerificadas (Figura 3A-B) o que pode ser interpretado como uma medula, em geral presente em raízes adventícias, como é o caso em questão, pois as amostras da raiz foram obtidas de plantas provenientes de estacas. De acordo com Fahn, (1990) as raízes adventícias podem se desenvolver a partir de raízes, hipocótilo de plantas jovens, caule em estrutura primária e secundária, e da folha. Geralmente é decorrente de desenvolvimento endógeno, mas há

exemplos de desenvolvimento exógeno. No caso da espécie em estudo, o desenvolvimento das raízes é endógeno, ou seja, a partir do periciclo como já foi descrito anteriormente (Figura 3E). Ainda na medula foi evidenciada a presença de amido corado de roxo pelo lugol (Figura 4A).

Ao se cortar a raiz fresca, em qualquer estágio de desenvolvimento, verifica-se instantaneamente a liberação de um exsudado de consistência viscosa e pegajosa indicando, possivelmente, a presença de mucilagem. Alguns idioblastos, no córtex e na medula, apresentam o citoplasma fortemente corado de rosa e vermelho pelo PAS e vermelho de rutênio, respectivamente, confirmando a natureza polissacarídica desta substância (Figura 4B-C), alguns deles continham também ráfides (Figura 4D), o que sugere que tais células sejam os sítios de secreção deste exsudado. Além disso, as ráfides embebidas em conteúdos polissacarídicos são visualizadas sob luz polarizada com aspecto opaco não apresentando o brilho característico dos demais cristais de oxalato de cálcio (Figura 4E).

Os cristais sintetizados pelas plantas exibem uma morfologia típica e anatomicamente específica de acúmulo, refletindo um controle genético de formação de cristal. No entanto, pouco se conhece sobre o controle desse padrão de formação, nem como e por que plantas de diferentes táxons produzem diversos cristais com a mesma substância química, tampouco o que determina essa forma (Franceschi & Horner, 1980; Webb, 1999; Volk, et al 2002). Pouco se conhece quanto à exata função dos cristais de oxalato de cálcio nas plantas, porém, tem sido sugerido que eles poderiam estar atuando na regulação do cálcio no corpo da planta, na remoção do excesso de ácido oxálico ou ainda na proteção da planta contra o ataque de herbívoros (Franceschi & Horner, 1980 e Volk et al. 2002).

Com relação ao conteúdo celular dos idioblastos no córtex, foram evidenciados composto fenólico (tanino) e óleo essencial (Figura 4F-H) e o teste histoquímico foi negativo para proteínas totais (Quadro 1), o que indica a natureza química mista e complexa da secreção.

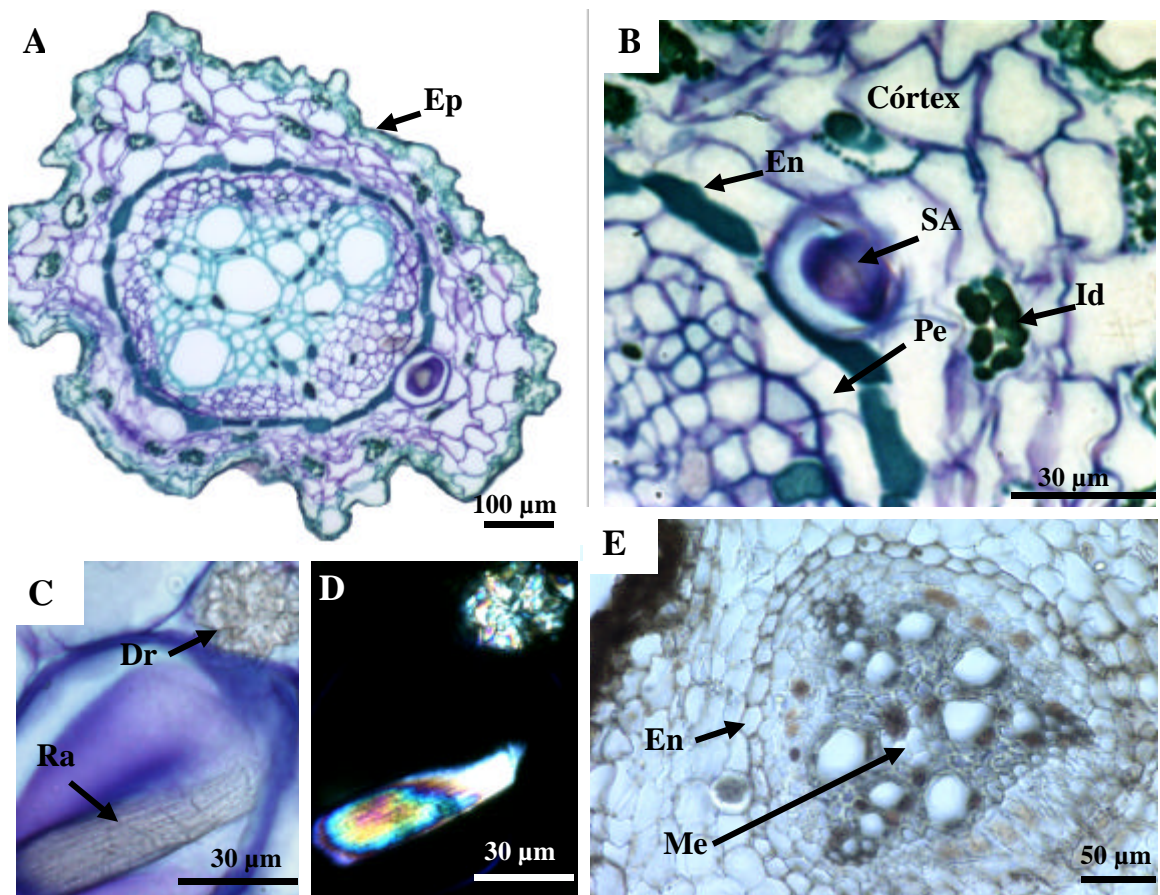


Figura 2. Cortes histológicos da raiz de *Cissus verticillata* corados com azul de toluidina em pH ácido, exceto na figura E. **A**, aspecto geral da estrutura primária protostélica; **B**, estrutura primária com detalhe para idioblastos com ráfide embebida em substância de cor roxa e gotículas de cor verde; **C**, ráfide e drusa no córtex; **D**, ráfide e drusa sob luz polarizada; **E**, estrutura primária com detalhe para medula e endoderme. **Dr**, drusa; **En**, endoderme; **Ep**, epiderme; **Id**, idioblasto com gotícula; **Me**, medula; **Pe**, periciclo; **Ra**, ráfide e **SA**, substância amorfa com ráfide.

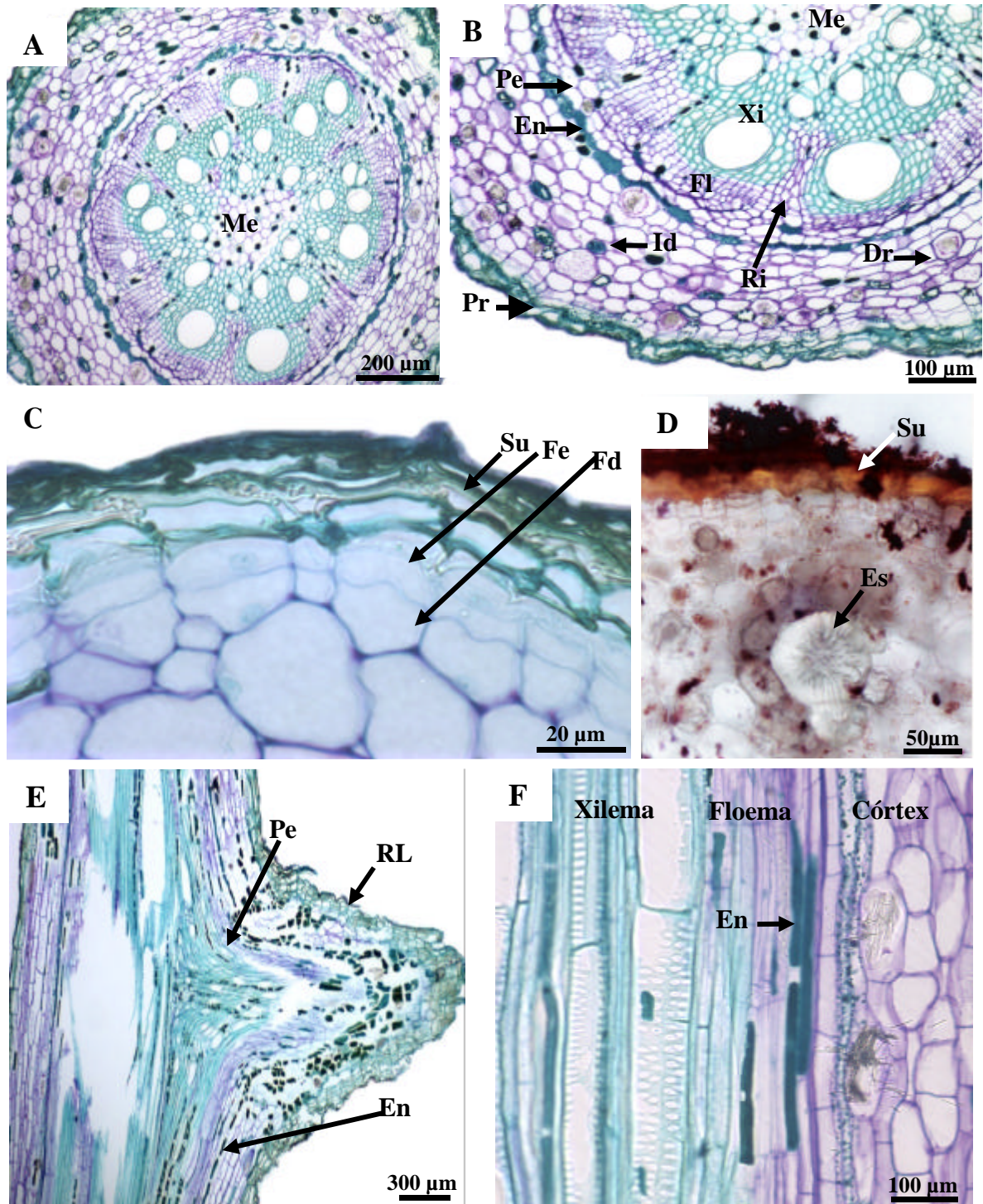


Figura 3. Cortes histológicos da raiz de *Cissus verticillata*. **A-D**, cortes transversais e **E-F**, cortes longitudinais corados com azul de toluidina em pH ácido, exceto na figura **D**. **A**, aspecto geral da estrutura secundária da raiz; **B**, detalhe da figura **A**; **C**, periderme; **D**, periderme corada com sudam roxo escarlate; **E**, formação das raízes laterais e **F**, cilindro vascular e córtex. **Dr**, drusa; **En**, endoderme; **Es**, esclereíde; **Fd**, feloderme; **Fe**, felogênio; **Fl**, floema; **Id**, idioblasto; **Me**, medula; **Pe**, periciclo; **Pr**, periderme; **Ri**, raio; **RL**, raiz lateral; **Su**, súber e **Xi**, xilema.

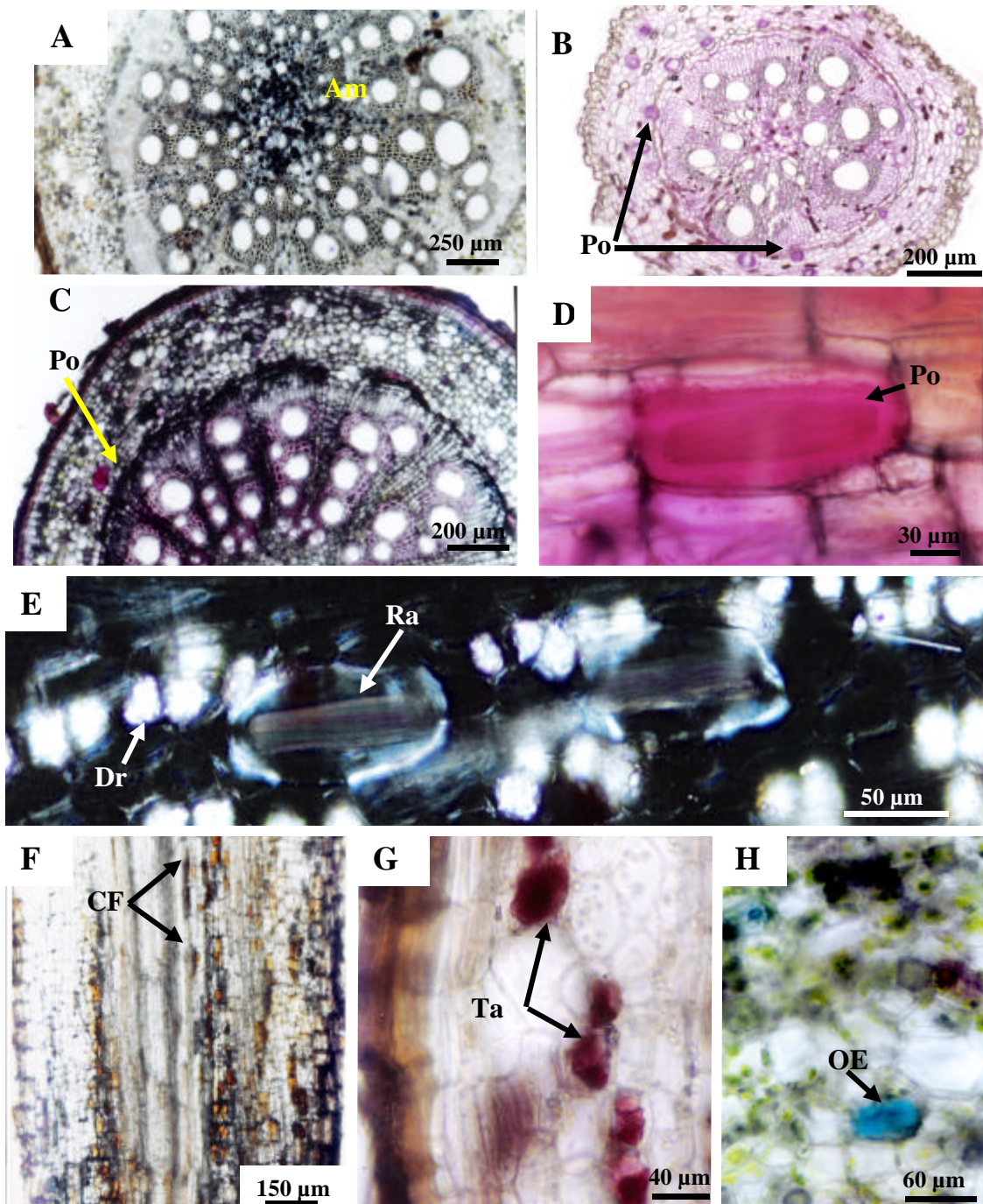


Figura 4. Cortes histológicos da raiz de *Cissus verticillata*. **A-C**, cortes transversais e **D-H**, cortes longitudinais. **A**, amido evidenciado no centro do cilindro pelo lugol; **B**, Idioblastos no córtex, corado com PAS evidenciando polissacarídeos; **C**, Idioblasto no córtex, corado com Vermelho de rutênio evidenciando polissacarídeo; **D**, Idioblasto no córtex, com ráfide embebida em substância corada pelo Vermelho de rutênio evidenciando polissacarídeo; **E**, ráfides embebidas em substâncias polissacarídicas e drusas no córtex sob luz polarizada; **F**, Idioblastos no córtex, corado com dicromato de potássio evidenciando composto fenólico; **G**, Idioblastos no córtex, corado com vanilina clorídrica evidenciando tanino e **H**, Idioblastos no córtex, corado com reagente de Nadi evidenciando óleo essencial. **Am**, amido; **CF**, composto fenólico; **Dr**, drusa; **OE**, óleo essencial; **Po**, polissacarídeo; **Ra**, ráfide e **Ta**, tanino.

Quadro 1. Grupos de metabólitos testados nos órgãos vegetativos de *C. verticillata*.

GRUPOS DE METABÓLITOS	TESTE	COR	ÓRGÃOS				
			Raiz	Caule	Pecíolo	Lâmina Foliar	Gavinha
Polissacarídeos totais (pectina)	Vermelho de rutênio	Vermelho	+	+	+	-	-
Polissacarídeos neutros	P A S	Rosa	+	+	+	+	+
Amido	Lugol	Roxo	+	+	-	+	-
Composto fenólico	Dicromato de potássio	Castanho avermelhado	+	-	*	+	*
Tanino	Vanilina clorídrica	Vermelho	+	-	*	+	*
Lipídeos	Sudam roxo escarlata	Vermelho	+	-	*	+	*
Óleo essencial	Reagente de Nadi	Azul	+	-	*	+	*
Proteínas	XP	Laranja	-	-	-	-	-

* - Órgãos não avaliados

Caule

O caule de *C. verticillata* tem a forma de um cilindro elíptico, de cor verde nas porções mais jovens, (Figura 5A) e coloração verde acinzentada na região mais velha da planta localizada na base (Figura 5B).

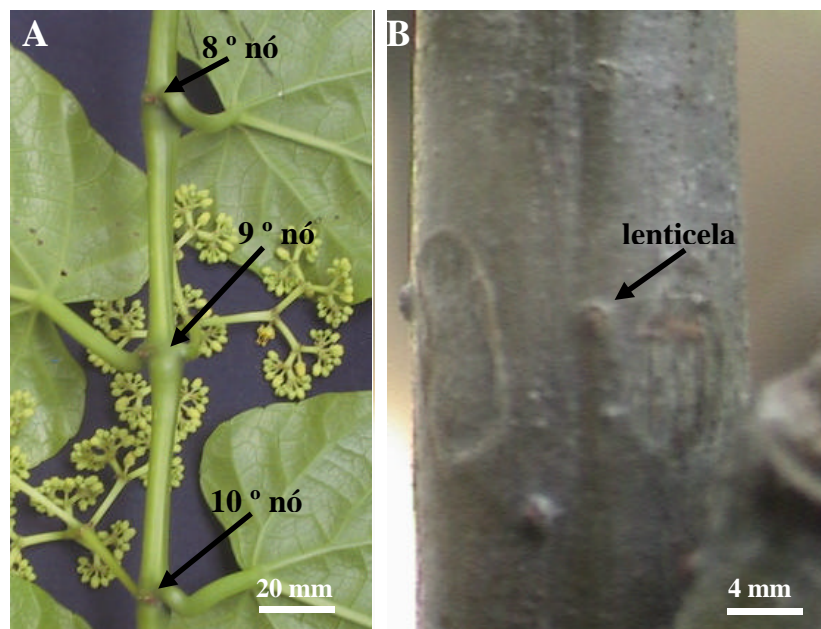


Figura 5. Caule de *Cissus verticillata*. **A**, Caule na região do 10° nó do ramo e **B**, Caule na região basal apresentando lenticelas.

O caule jovem na região do ápice encontra-se em crescimento primário (Figura 6A) e numa fase intermediária em início do desenvolvimento da estrutura secundária (Figura 6B-C). No estágio intermediário a epiderme persiste como uma camada de células volumosas, em geral subpapilosas recobertas por cutícula ornamentada estriada (Figura 6C-E). As células subepidérmicas do córtex se desdiferenciam (Figura 6D) dando origem ao felogênio cuja atividade dará início à formação da periderme. Origem semelhante da periderme foi descrita em caule de *Cissus*, *Leea* e algumas espécies de *Vitis* por Metcalfe & Chalk (1957). O córtex é constituído por camadas de células parenquimáticas que são interrompidas por cordões de colênquima subepidérmico do tipo anular (Figura 6E-F), também observado em *Cissus erosa* por Alquini et al. (1995). Este padrão de organização é comum em estruturas caulinares (Fahn, 1990). No córtex e na medula foram observados idioblastos cristalíferos (ráfides e drusas), assim como idioblastos contendo substâncias coradas de roxo pelo azul de toluidina (Figura 6E), semelhantes aos descritos para a raiz (Figura 3B). De acordo com Metcalfe & Chalk (1957) idioblastos cristalíferos solitários a múltiplos são comuns no tecido parenquimático das espécies pertencente à família Vitaceae. Células secretoras contendo

substâncias amorfas, provavelmente mucilagem e tanino, encontram-se amplamente distribuídas no tecido parenquimático do caule de *Leea angulata*, *Vitis vinifera* e provavelmente em outras espécies de outros gêneros de Vitaceae (Metcalf & Chalk, 1957). Tal como idioblastos com compostos fenólicos são muito freqüentes no parênquima cortical de *Cissus erosa* (Alquini et al., 1995).

O sistema vascular é organizado em feixes colaterais, tipicamente eustelico. Embora a estrutura seja jovem, no estágio intermediário, verifica-se a presença do câmbio fascicular e interfascicular e de xilema e floema secundários (Figura 6B-C).

O caule em estrutura secundária é revestido por periderme de textura externa lisa (Figura 5B), conforme classificação proposta por Fahn (1990). Em observações em campo verificou-se que as camadas mais externas da periderme da espécie em questão se desprendem em cilindros, semelhante ao descrito para *Vitis vinifera* (Vitaceae), onde ocorrem peridermes contínuas, formando anéis concêntricos, que resultam nas denominadas “casca em anel” (Mazzoni-Viveiros & Costa, 2003). Tal característica foi registrada para espécies de *Lonicera*, *Clematis* e *Cupressus* (Fahn, 1990).

Na periderme ocorrem lenticelas (Figura, 7A), reconhecidas anatomicamente como regiões especializadas, cujas células se dispõem de forma relativamente frouxa pelas quais os gases podem se difundir (Greulach, 1973).

Neste estágio, permanece um córtex estreito com tecido parenquimático compacto e com braquiesclereides agrupados (duas a sete células) ou solitários (Figura 7B-C). Os esclereídes atuam como suporte mecânico e proteção contra herbivoria e o seu arranjo e a sua localização no eixo vertical conferem resistência mecânica a planta (Dickison, 2000), o que pode significar uma importante estratégia adaptativa para plantas com o hábito trepador, como *C. verticilata*.

O raio é amplo, multisseriado (Figura 7D), formado por células parenquimáticas às vezes com citoplasma fortemente corado. Dispersos neste tecido encontram-se idioblastos contendo ráfide embebida em conteúdo polissacarídico corado pelo método PAS (Figura 8A) ou monocristais, drusas e ráfides (Figura 8B-D). O parênquima axial distribui-se em torno de cordões de fibras xilemáticas que circundam os elementos de vasos (Figura 7D-E) e em algumas destas células também ocorrem cristais de oxalato de cálcio (Figura 7D). A presença de um raio amplo presente na estrutura secundária do caule é citada como característica comum em espécies de Vitaceae (Metcalf & Chalk, 1957).

Os elementos de vasos são solitários, com paredes laterais pontoadas e placa de perfuração simples, e em muitos destes elementos foram observadas tiloses (Figura 7D e 8A-

C) e em alguns elementos foi observado conteúdo amorfo. Tilose é formada a partir de células parenquimáticas, adjacentes ao raio ou do parênquima axial, que projetam suas membranas plasmáticas pelas pontoações e preenchem o interior dos elementos de vaso, resultando na obliteração parcial ou completa do seu lúmen. (Dickison, 2000). A ocorrência de tilose em alguns lenhos é um evento natural, entretanto também podem se formar em resposta a ferimentos, invasão de fungos patógenos ou infecção de vírus. Tilose foi registrada em espécies de Vitaceae, como em *Vitis vinifera* (Fahn, 1990). Dickison (2000) observou a formação excessiva de tilose e goma no elemento de vaso do caule e folha de *Vitis* como resposta à infecção por vírus.

No parênquima da região vascular do caule, foram observadas células contendo substâncias amorfas espalhando-se a partir do centro do cilindro em direção a periferia (Figura 8E-F). Estes conteúdos parecem ser semelhantes ao descrito por Fahn (1979) como gomose, onde substâncias amorfas de natureza polissacarídica ou lipídica, contidas em grupos de células parenquimáticas, são liberadas e acumuladas em uma cavidade formada pela desintegração da célula secretora. Tal evento foi relacionado por este autor a uma resposta ao ataque de microorganismos ou insetos, por injúria mecânica e distúrbios fisiológicos na planta.

A medula do caule é preenchida por tecido parenquimático, entre as células deste tecido estão distribuídos idioblastos contendo cristais de oxalato de cálcio e ráfide embebida em conteúdo polissacarídico (Figura 8E), semelhante aos idioblastos descritos anteriormente.

Quanto aos testes histoquímicos aplicados, foi evidenciado a presença de ráfides embebida em substâncias polissacarídicas ou apenas o polissacarídeo corando-se de vermelho pelo vermelho de rutênio e de rosa pelo método PAS contido nos idioblastos localizados no raio e córtex do caule (Figura 9A-D). Ainda foi revelado positivo corando-se fortemente de roxo o amido presente no raio e na medula deste órgão, e negativo o teste de proteínas totais (Figura 9E-F e Quadro 1).

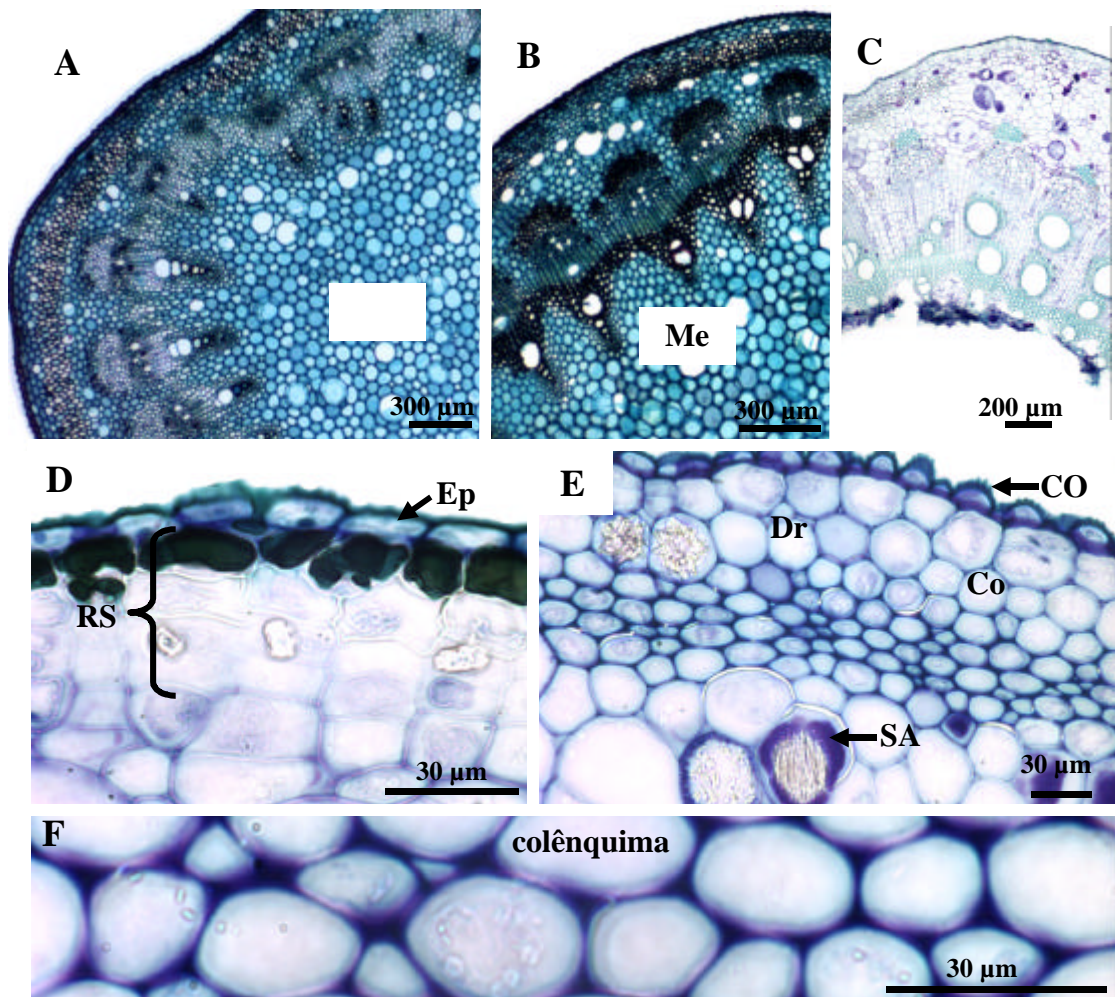


Figura 6. Cortes transversais do caule jovem de *Cissus verticillata*, corados com azul de toluidina em pH ácido. **A**, aspecto geral da estrutura primária; **B** e **C**, aspecto geral do início do crescimento secundário; **D**, epiderme com detalhe para a região subepidérmica; **E**, epiderme e córtex com detalhe para o colênquima e cristais e **F**, colênquima no córtex. **Co**, colênquima; **CO**, cutícula ornamentada; **Dr**, drusa; **Ep**, epiderme; **Me**, medula; **RS**, região subepidérmica e **SA**, substância amorfa e cristal.

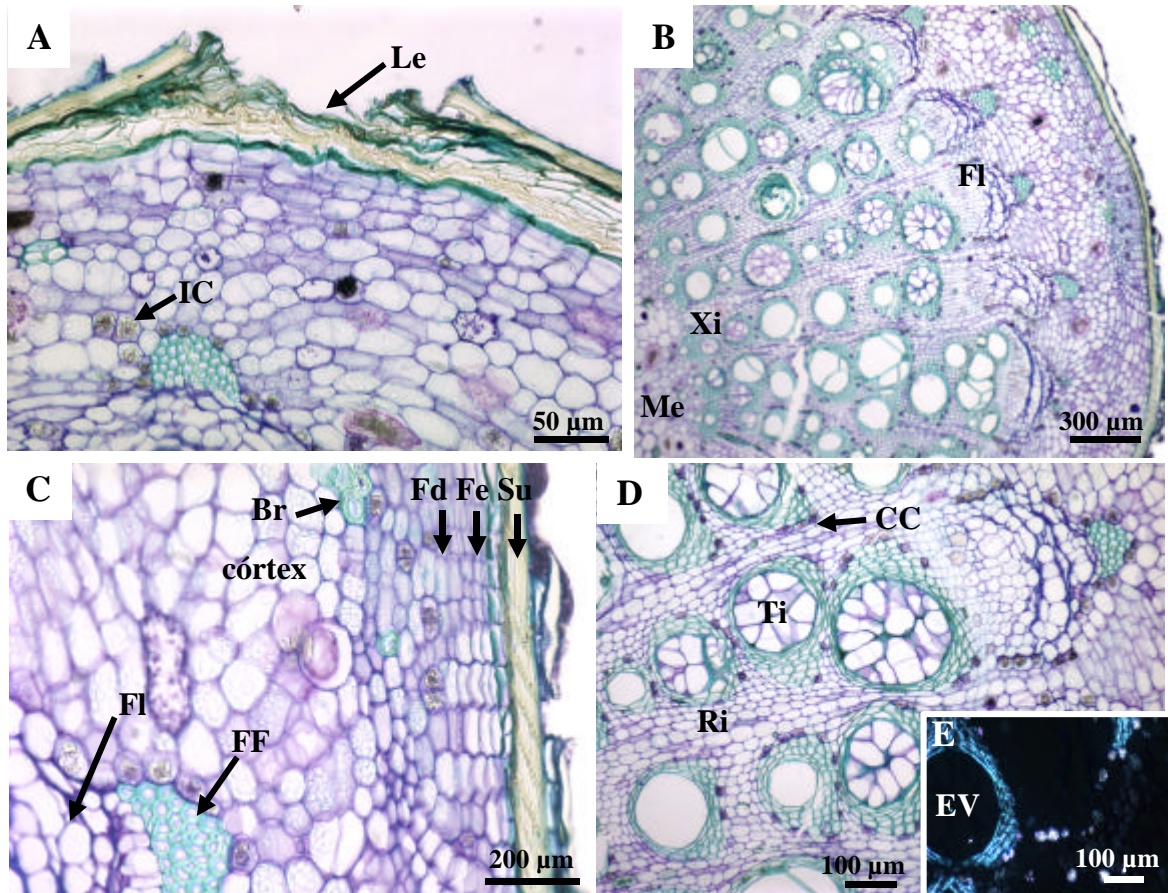


Figura 7. Cortes transversais do caule de *Cissus verticillata* em estrutura secundária corados com azul de toluidina em pH ácido. **A**, lenticela; **B**, aspecto geral; **C**, periderme e córtex; **D**, tilose e **E**, elemento de vaso sob luz polarizada. **Br**, braquiesclereides; **CC**, cristais de oxalato de cálcio; **EV**, elemento de vaso; **Fd**, feloderme; **Fe**, felogênio; **FF**, fibras floemáticas; **Fl**, floema; **IC**, idioblasto cristalífero; **Me**, medula; **Ri**, raio; **Su**, súber; **Ti**, tilose; e **Xi**, xilema.

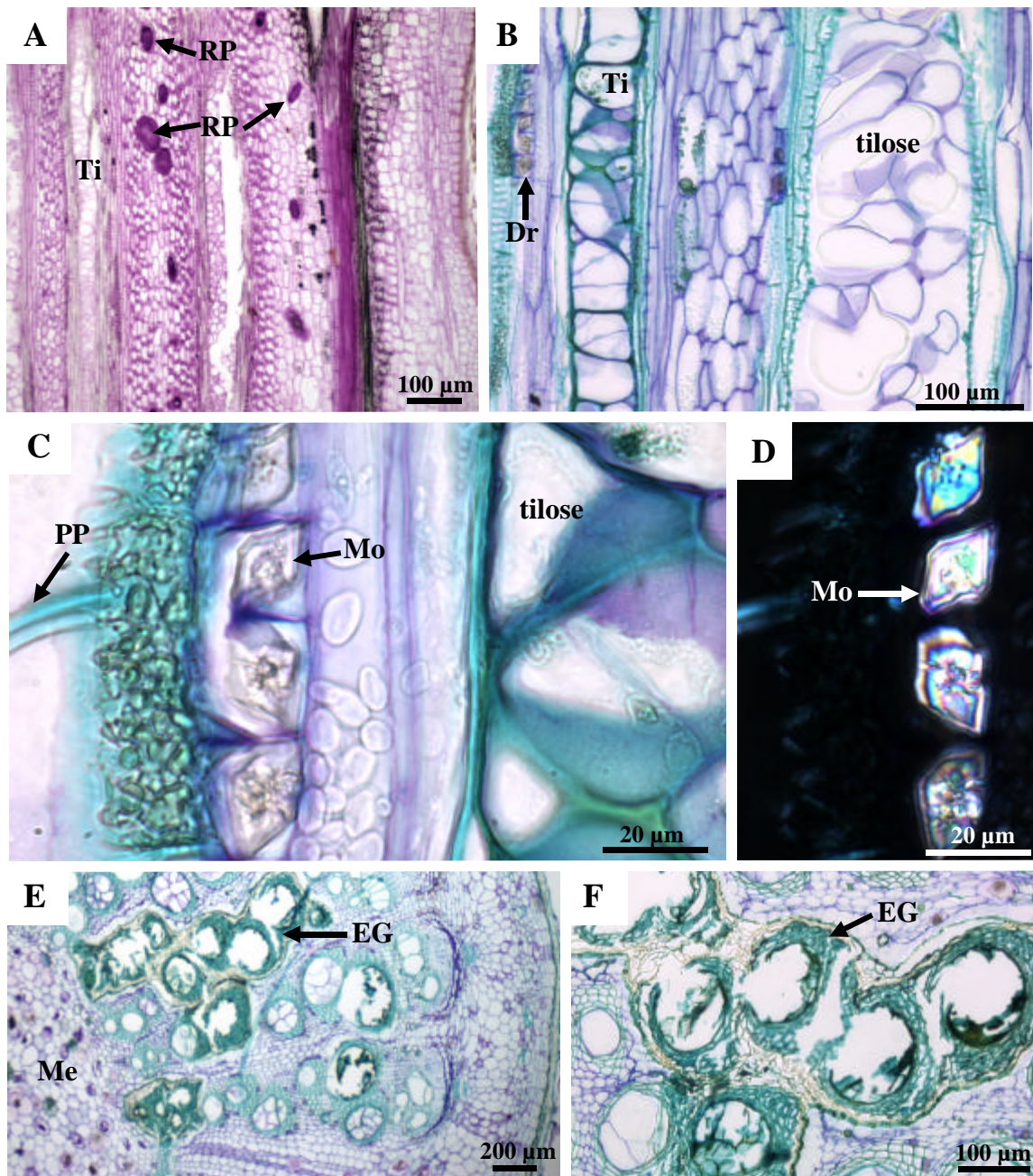


Figura 8. Cortes histológicas do caule de *Cissus verticillata* em estrutura secundária. **A-D**, corte longitudinal e **E-F**, corte transversal, corados com azul de toluidina em pH ácido, exceto na figura A. **A**, raio com detalhe para idioblastos com ráfide e conteúdo polissacarídico corado pelo método PAS; **B**, elemento de vaso com tilose; **C**, monocristais e tilose; **D**, monocristais em luz polarizada; **E**, sistema vascular com detalhe do evento semelhante à gomose e **F**, evento semelhante à gomose em maior aumento. **Dr**, drusa; **EG**, evento semelhante à gomose; **Me**, medula; **Mo**, monocristais; **PP**, placa de perfuração; **RP**, ráfide embebido em conteúdo polissacarídico e **Ti**, tilose.

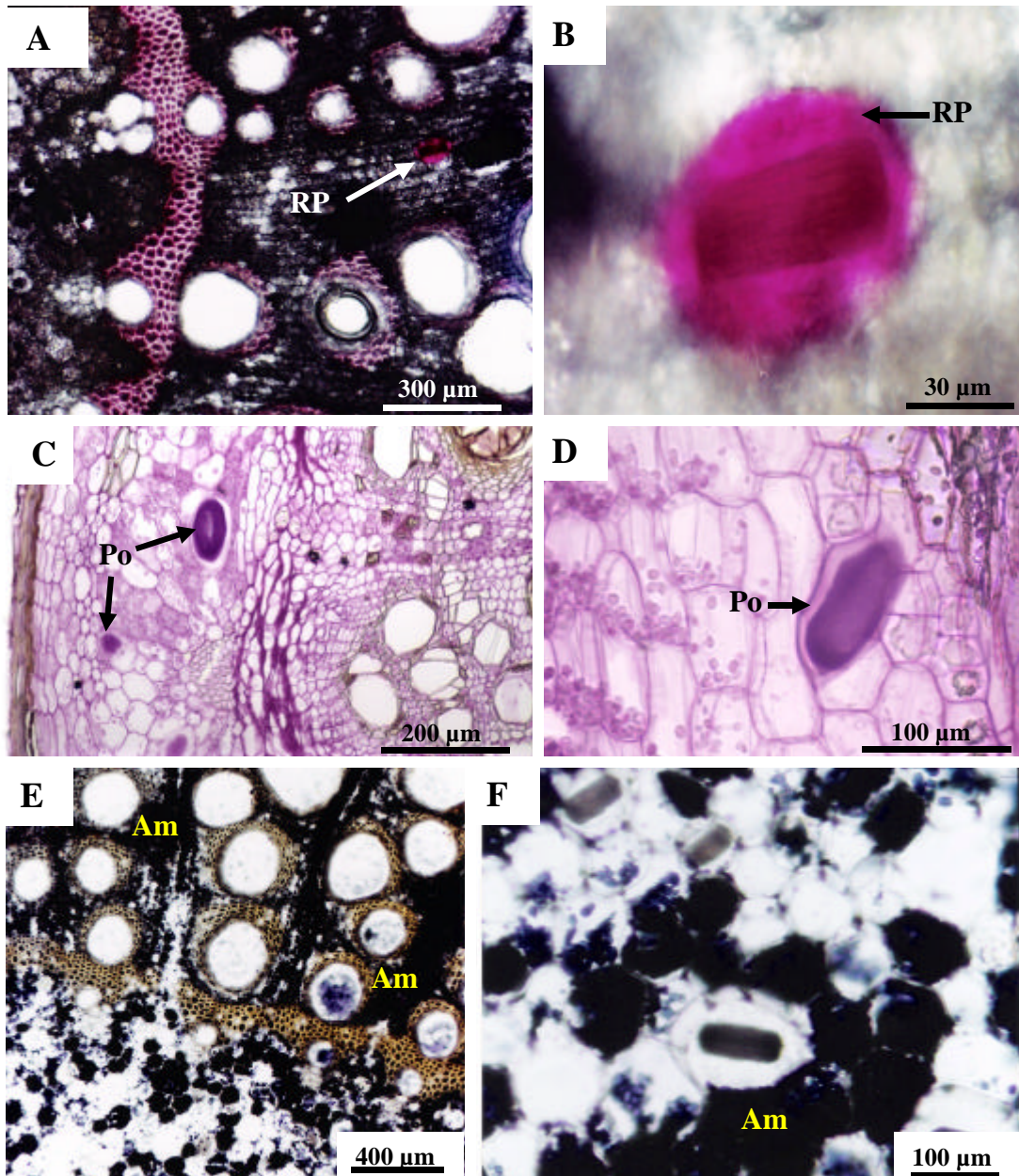


Figura 9. Cortes histológicas do caule de *Cissus verticillata* em estrutura secundária. **A-C** e **E-F**, corte transversal e **D**, corte longitudinal. **A**, raio com detalhe do idioblasto com ráfide embebido em conteúdo polissacarídico corado com vermelho de rutênio; **B**, maior aumento da figura A com detalhe do idioblasto; **C**, córtex com detalhe do idioblasto com conteúdo polissacarídico corado pelo método PAS; **D**, raio com detalhe do idioblasto com conteúdo polissacarídico corado pelo método PAS e **E**, amido corado de roxo com lugol presente distribuído no raio e medula e **F**, maior aumento da figura E com detalhe do amido na medula. **Am**, amido; **Po**, polissacarídeo e **RP**, ráfide com

Gavinha

A gavinha de *Cissus verticillata* apresenta formato cilíndrico de coloração verde, localizada no lado oposto ao das folhas (Figura 10). De acordo com Ribeiro et al. (1999), gavinhas são estruturas especiais que possibilitam lançar e agarrar suportes auxiliando a planta na sustentação, sendo muito comum em lianas. Tal estrutura é resultante da modificação total ou parcial da folha, do caule ou da raiz (Ribeiro et al., 1999).



Figura 10. Aspecto geral da gavinha no ramo foliar de *Cissus verticillata*.

Considerado a semelhança estrutural entre a gavinha e o caule jovem de *C. verticillata*, bem como o registro da gavinha em *Vitis* (Vitaceae) ser de origem caulinar (Raven et al., 2001), é possível que a gavinha de *C. verticillata* também seja de origem caulinar, entretanto é necessário o estudo ontogenético para se confirmar a origem deste órgão.

A gavinha é revestida por uma epiderme unisseriada, composta por células subpapilosa com cutícula ornamentada (Figura 11A-B). Internamente a epiderme ocorrem dois estratos de células amplas de formato retangular e paredes delgadas, onde esporadicamente visualiza-se idioblastos cristalíferos contendo drusas. No restante do córtex, os feixes vasculares e a medula (Figura 11 A-B) encontram-se organizados de forma semelhante ao descrito para a estrutura primária do caule, inclusive quanto à ocorrência de idioblastos cristalíferos (Figura 6).

Testes histoquímicos utilizados revelaram o polissacarídeo presente nos idioblastos dispersos na medula deste órgão corando-se de rosa e negativo para proteínas totais (Figura 11C e Quadro 1).

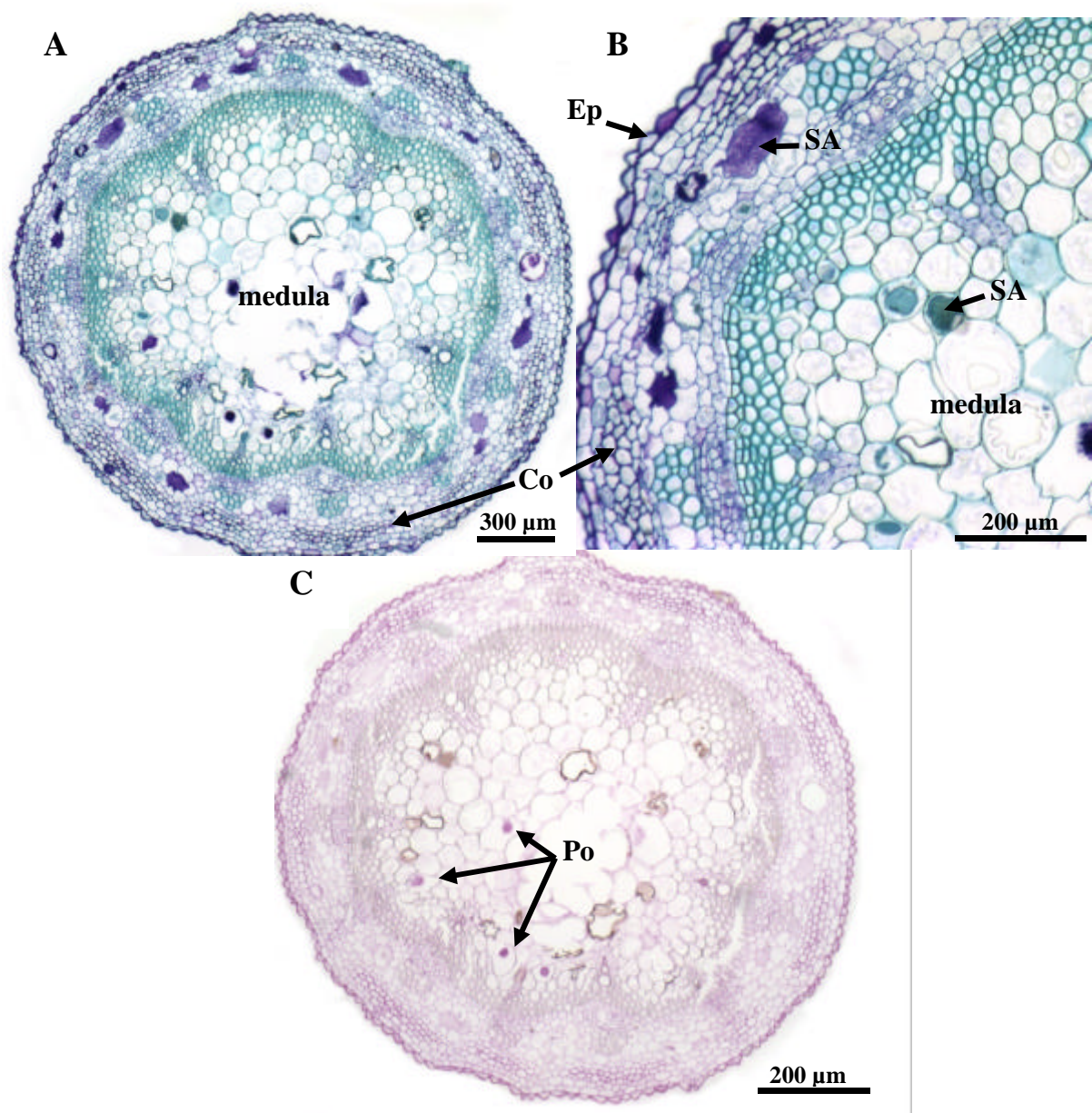


Figura 11. Cortes transversais da Gavinha de *Cissus verticillata* corados com azul de toluidina em pH ácido, exceto na figura C. **A**, aspecto geral; **B**, epiderme, córtex e cilindro vascular e **C**, aspecto geral com detalhe para os idioblastos com conteúdo corado pelo método PAS evidenciando polissacarídeo. **Co**, colênquima; **Ep**, epiderme; **Po**, polissacarídeo e **SA**, substância amorfa.

Folha

Cissus verticillata apresenta folha peciolada, simples, inteira, de consistência membranácea, com a forma do limbo ovada, margem dentada, ápice agudo e base cordada (Figura 10 e 12A). O limbo apresenta venação actinódroma do tipo imperfeita marginal (Figura 12A). A aréola possui formato pentagonal com venação simples, ramificada três vezes (Figura 12B).

O pecíolo de *C. verticillata* é revestido por epiderme uniestratificada com células de tamanho variado, com formato retangular e cutícula ornamentada (Figura 13A-B). Na porção subepidérmica ocorrem cerca de dois a três estratos de parênquima clorofiliano homogêneo compactamente arranjado (Figura 13B). Subjacente a esse parênquima ocorre um anel contínuo de colênquima do tipo angular (Figura 13C-D). Neste tecido a pectina foi evidenciada corando-se fortemente de vermelho (Figura 13E). Este padrão é comum dentre as dicotiledôneas (Greulach, 1973, Fahn, 1990).

As pectinas são macromoléculas glicídicas, constituintes da lamela média das paredes celulares do vegetal e sua utilização regular têm demonstrado sua eficácia no controle de glicemia e colesterolemia e na prevenção de doenças cardiovasculares (Poser, 2004).

O sistema vascular do pecíolo está organizado em cerca de onze feixes vasculares colaterais (Figura 13A e F) situados externamente à medula parenquimática, na qual se encontram dispersos idioblastos com citoplasma corado de roxo e verde pelo azul de toluidina (Figura 13A e F) e de rosa pelo método PAS, evidenciando a presença de polissacarídeo (Figura 13G), assim como nas proximidades dos feixes vasculares.

Idioblastos cristalíferos semelhantes aos já descritos para a raiz e para o caule, ocorrem no pecíolo (Figuras 13F e H), sendo comum na família Vitaceae e registrado em *Cissus* e *Vitis* (Metcalf & Chalk, 1957).

A epiderme da lâmina foliar, em ambas as faces, é unisseriada, formada por células justapostas de parede delgada e lisa, com cutícula relativamente fina e na região da margem e das nervuras ornamentada (Figura 14 A-B). As células epidérmicas, na face adaxial, são maiores, com parede periclinal mais espessa (Figura 14A-B) e formato poligonal em vista frontal (Figura 14C-E). A cutícula representa uma das maiores adaptações desenvolvidas pelas plantas terrestres, por impermeabilizar de forma eficiente os órgãos aéreos, muito embora, outras características como a constituição química da cutícula deva ser considerada (Dickison, 2000). A cutícula além de reduzir a perda de água por transpiração, representa uma barreira adicional quando em contato com a entrada de ar poluído e de patógenos para o interior das folhas e outras partes da planta (Dickison, 2000 e Taiz & Zeiger, 2004).

Na face adaxial da epiderme foram observadas estruturas que parecem representar padrão de cera epicuticular (Figura 14C) semelhante ao tipo cristalino citado por Dickison (2000). Este tipo de cera é mencionado por criar uma superfície áspera, reduzindo a adesão de partículas e repelindo água. Esta região áspera e hidrofóbica promove proteção da planta contra contaminação por deposição de partículas (esporos, poeira) provenientes do orvalho e

da chuva (Dickison, 2000). Entretanto, para se confirmar essa função na espécie em estudo será necessária uma reavaliação deste caráter, pois a morfologia da cera pode ter sido alterada por não terem sido utilizadas as metodologias recomendadas para avaliação deste componente.

A folha é anfiestomática com estômatos do tipo anomocítico e a cutícula que recobre as células do complexo estomático apresenta-se estriada (14C). A epiderme da face adaxial possui menor quantidade de estômatos, geralmente encontrados nas regiões próximas às nervuras, com média de 22,1 estômatos/mm², enquanto a face abaxial apresenta maior concentração de estômatos, distribuídos por todo o limbo foliar, com média de 164,8 estômatos/mm². Na face abaxial a média do índice estomático foi de 17,16 % na face adaxial 5,86 %. Greulach (1973) afirma que folhas anfiestomáticas geralmente apresentam maior quantidade de estômato por unidade de área na epiderme da face abaxial, mas, em algumas espécies os estômatos apresentam a mesma quantidade em ambas as faces da epiderme. No entanto, sabe-se que tal característica é bastante influenciada pelas condições ambientais onde se desenvolve a planta. Em plantas que crescem em plena luz solar a quantidade de estômatos é normalmente maior que naquelas que crescem na sombra. Além disso, sob tais condições ambientais, geralmente, a maior quantidade de estômatos encontra-se na superfície abaxial da folha, o que pode ser uma forma eficiente de evitar a excessiva perda de água (Willmer, 1983) e aumentar a eficiência fotossintética (Taiz & Zeiger, 2004). Esta estratégia parece ter sido selecionada na espécie em estudo, que cresce vigorosamente em ambientes abertos e ensolarados.

Tricomas tectores longos, multicelular, formado por 10 a 13 células de paredes espessadas, ocorrem distribuídos nas regiões da nervura e margem de ambas as faces das folhas (12A, 14F-G e 15A-B). Metcalfe & Chalk (1957) notaram apenas tricomas tectores unicelulares em algumas espécies de *Cissus*. Hallahan & Gray (2000) sugerem que os tricomas podem atuar na proteção da planta a vários fatores externos, tais como herbivoria e patógeno, excessiva incidência de luz, altas temperaturas, perda excessiva de água entre outras. No caso de *Cissus verticilata*, os tricomas têm uma ocorrência mais restrita, sendo mais numerosos nas nervuras de maior porte e margem, descartando-se assim o seu envolvimento na proteção contra a luz solar, entretanto, eles poderiam estar atuando na maior proteção dos tecidos vasculares das nervuras de maior porte na lâmina foliar.

Na axila da face abaxial da nervura central da lâmina foliar, foram observadas glândulas multicelulares denominadas como glândulas peroladas (Figura 15C-E), conforme descrição de Metcalfe & Chalk (1957) que verificaram glândulas com morfologia semelhante

em *Cissus*, *Leea* e *Vitis*. As células que compõe essas glândulas geralmente são ricas em proteína, óleos e açúcares (Metcalf & Chalk, 1957). Tal estrutura foi difícil de ser localizada nas amostras preparadas, provavelmente porque foram analisadas folhas adultas e neste estágio, talvez as glândulas estivessem caducas. Uma outra hipótese seria que a alta umidade do local de coleta das amostras (Manaus, AM) possa estar influenciando o desenvolvimento de tais estruturas. Metcalf & Chalk, (1957) citam que glândulas peroladas são raramente visualizadas, pois são decíduas, variam de frequência dentro da espécie e algumas vezes estão relacionadas com o vigor ou com a umidade da atmosfera em que a planta se encontra.

O mesofilo é dorsiventral constituído por uma camada de parênquima paliçádico, seguido de quatro a cinco camadas de parênquima lacunoso com meatos reduzidos (Figura 14A-B). Em meio a este tecido parenquimático, ocorrem idioblastos contendo uma substância corada de roxo, que muitas vezes também contém ráfides ou estas células apresentam-se somente com ráfides, distribuídas de forma dispersa pelo mesofilo e próximas aos feixes vasculares (Figura 14A). Tais idioblastos são semelhantes aos descritos para a raiz, caule e pecíolo. Registros semelhantes foram citados para outros gêneros da família Vitaceae (Metcalf & Chalk, 1957). De acordo com Fahn (1990) idioblastos secretores podem secretar diversas substâncias podendo ser tanino, cristais, mucilagem, óleos essenciais, resinas, entre outros. Esau (1977) relata que esses produtos estão associados com a defesa química da planta.

Na nervura central colênquima angular subepidérmico com seis camadas em média se dispõe abaixo da epiderme da face adaxial enquanto na face abaxial o colênquima é anular com cerca de quatro camadas (Figura 15F). Segundo Esau (1977) o colênquima do tipo anular se desenvolve a partir do angular, sendo este último o tipo mais comum.

Os feixes vasculares são colaterais, organizados em número de sete (Figura 14F e 15D), circundado por uma bainha parenquimática de células volumosas (Figura 16A). Idioblastos cristalíferos foram observados geralmente nas proximidades dos feixes vasculares e esporadicamente dispersos no mesofilo (Figura 16B), e idioblastos com conteúdo corado de roxo e verde, dispersos no parênquima de preenchimento e próximo aos feixes vasculares (Figura 15D), bem como o amido foi evidenciado se corando fortemente de roxo com lugol no centro da nervura mediana (Figura 16C).

Com relação ao conteúdo celular dos idioblastos dispersos na nervura mediana, submetido aos testes histoquímicos, responderam positivamente a presença de polissacarídeos (Figura 16D), composto fenólico especificamente tanino (Figura 17A-D) e lipídio,

especificamente óleo essencial (Figura 17E-H), sendo negativo o teste aplicado para verificação de proteínas totais (Quadro 1).

Os polissacarídeos totais detectados nos órgãos vegetativos de *C. verticillata* foram evidenciados no citoplasma tanto dos idioblastos solitários, quanto naqueles que continham ráfides. Estas células têm uma distribuição ampla por todos os órgãos da espécie (Quadro 1).

Abreu et al. (2002) determinaram a composição química da goma, ou seja, do polissacarídeo retirado da folha de *C. sicyoides* (sinonímia de *C. verticillata*) como mucilagem, e os resultados histoquímicos do presente trabalho indicam os idioblastos como o sítio de síntese e/ou armazenamento desta mucilagem, uma vez que reagiram positivamente aos testes aplicados para polissacarídeos.

Esau (1977) cita o acúmulo de mucilagem e ráfides no interior de idioblastos e que tal composto aumenta a pressão na parede celular promovendo o seu rompimento e facilitando a eliminação do cristal para fora da célula. Essas estruturas foram responsáveis por um efeito tóxico e não benéfico em *Dieffenbachia* (Araceae), onde inicialmente esta toxicidade foi atribuída à presença dos cristais de oxalato de cálcio em forma de ráfides (Arditti & Rodriguez, 1982). Entretanto após observações, verificaram que os cristais têm somente papel mecânico, atuando como agente penetrante, enquanto a responsabilidade pela maior reação tóxica, que causa a contração da musculatura lisa, foi atribuída à ação dos compostos proteináceos. Dip et al. (2004) também verificaram que o efeito tóxico de *Dieffenbachia picta* é provocado pela presença de substância lipofílica que envolve os cristais de oxalato de cálcio. Ainda observaram que quando os cristais foram submetidos à lavagem em solvente e administrados pela cavidade oral, não apresentaram reações inflamatórias e irritantes.

As mucilagens em geral são higroscópicas e esta propriedade advém da presença de açúcares com agrupamentos polares livres. Dessa forma podem auxiliar na terapia de doenças como colesterol alto, supressão de apetite, entre outras (Poser, 2004).

Cissus verticillata, conhecida popularmente como insulina vegetal, é muito utilizada na medicina tradicional para controlar a diabetes. Viana et al. (2004) testaram a eficácia do chá das folhas de *C. sicyoides* (sinonímia de *C. verticillata*) em ratos de laboratório portadores de *Diabetes mellitus* do tipo 2. Obtiveram como resultado uma redução significativa nos níveis de glicose, triglicerídeos e transaminases no sangue, pois esses açúcares são aumentados nos pacientes portadores dessa doença. Os autores supracitados citam os polissacarídeos como componentes responsáveis pela redução na glicose e os

flavonóides na diminuição dos triglicerídeos e transaminases. Justificando o uso desta espécie como alternativa para o tratamento da *Diabetes mellitus* do tipo 2.

Os testes aplicados para compostos fenólicos (tanino) e lipídios (óleos essenciais) em amostras caulinares foram negativos, enquanto nas folhas e raízes foram positivos (Quadro 1). O que pode estar relacionado com a translocação de fotoassimilados nos órgãos dreno (raiz e folha) da planta, já que a síntese destes compostos requer energia (Taiz & Zeiger, 2004) e envolve complexos processos dependentes de precursores do metabolismo primário da planta (Fahn, 1979).

Os compostos fenólicos, especialmente o tanino detectado nas raízes e folhas poderiam estar envolvidos com estratégia de defesa contra o ataque de microorganismos e herbivoria, assim como em estratégias de alelopatia. Os compostos fenólicos apresentam uma variedade de funções nos vegetais, devido à sua diversidade química. Muitos destes compostos agem na defesa da planta contra herbívoros e patógenos, inclusive na síntese de compostos antimicrobianos em resposta à infecção por fungos ou bactérias limitando a propagação do patógeno invasor, e outros têm função na proteção contra a radiação ultravioleta ou reduzindo o crescimento de plantas competidoras adjacentes (alelopatia) entre outras (Taiz & Zeiger, 2004). Da mesma forma, os taninos atuam como repelentes alimentares a uma grande variedade de animais, os quais servem de defesa ao ataque de microorganismos (Taiz & Zeiger, 2004).

Já os óleos essenciais, observados nas raízes e nas folhas, têm sido relacionados a propriedades como repelentes de insetos. Tais substâncias repelem herbívoros ovíparos e atraem inimigos naturais, incluindo insetos predadores e parasitas, que matam os insetos herbívoros e, assim minimizam danos adicionais, dessa forma estes óleos não só agem diretamente na proteção, como também propiciam que os vegetais que os produzem obtenham auxílio de outros organismos para sua defesa (Taiz & Zeiger, 2004).

Os metabólitos evidenciados, de acordo com Simões et al. (2004), são empregados na medicina tradicional tratando diversas moléstias, inclusive no tratamento de inflamações em geral e hemorragias, doenças essas tratadas, com o auxílio da medicina caseira, pela população utilizando-se o chá das partes vegetativas da espécie em estudo. Neste contexto, Garcia et al. (2000) testaram em ratos de laboratório o efeito antiinflamatório da mistura do extrato aquoso das folhas de *C. sicyoides* (sinonímia de *C. verticillata*) e *Agave intermixta*, usada na medicina tradicional do Caribe. Esta pesquisa apresentou resultado positivo para ambas as espécies, sendo *A. intermixta* considerada mais eficiente.

Com relação ao efeito anti-hemorrágico, Garcia et al. (1997) estudaram a eficácia do extrato aquoso da folha de *C. sicyoides* sinônimo de *C. verticillata* na contração vascular da musculatura lisa do porco da Índia, já que o cálcio atua na contração muscular de todos os músculos. Este estudo demonstrou que o extrato aquoso de *C. sicyoides* tem efeito vasoconstritor, pois se supõem que o extrato atua no aumento, em nível de membrana, da entrada do cálcio, bem como no depósito interno de cálcio na célula. Conforme Corder & Cols (2000) citado por Taiz & Zeiger (2004) recentemente, foi demonstrado que os polifenóis (taninos) do vinho tinto impediam a formação de endotelina-1, uma molécula sinalizadora com atividade constritora dos vasos sanguíneos e vale ressaltar que tais compostos foram identificados nas folhas da espécie estudada no presente trabalho.

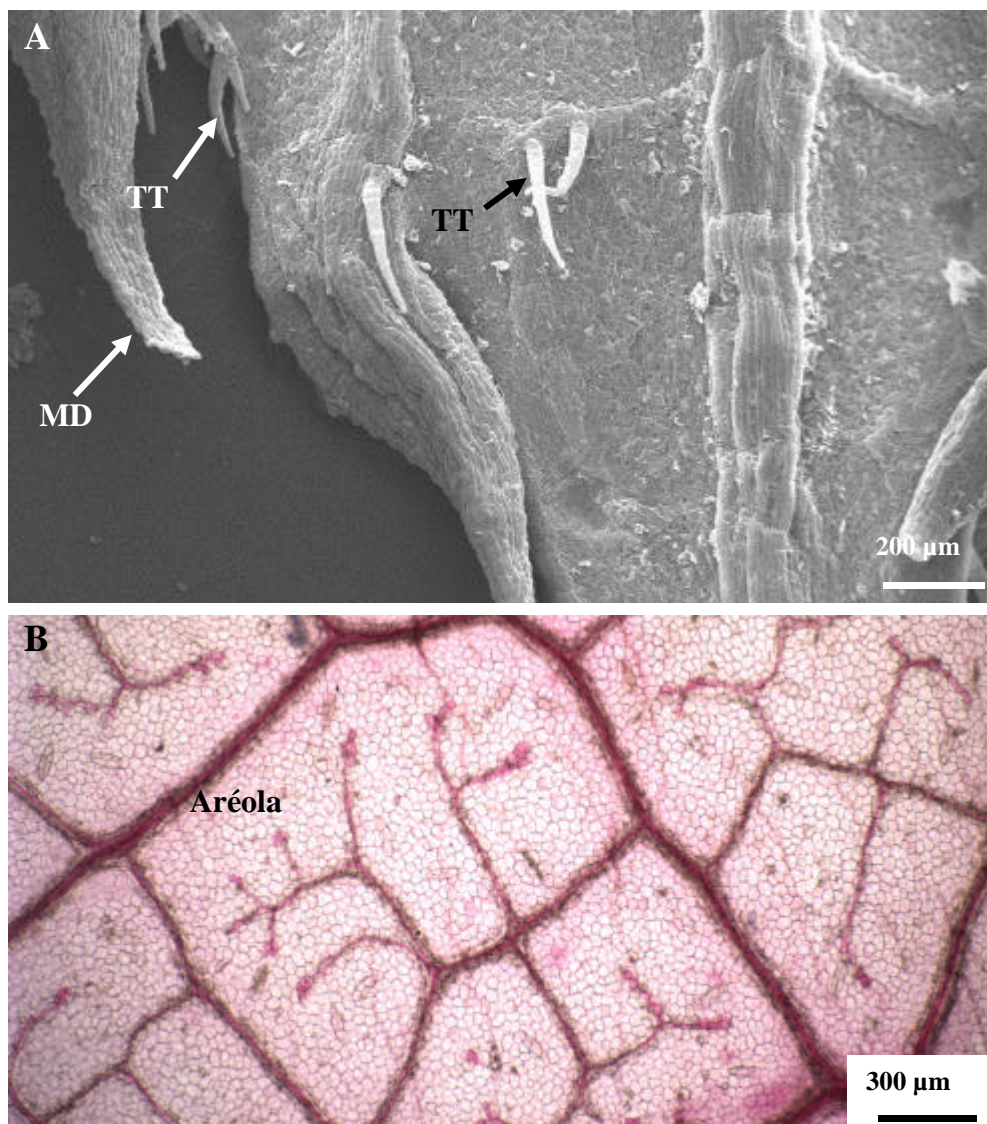


Figura 12. Lâmina foliar de *Cissus verticillata*. **A**, microscopia eletrônica de varredura e **B**, diafanização corada em safranina. **A**, aspecto geral mostrando margem e tricoma e **B**, aréola pentagonal. **MD**, margem dentada e **TT**, tricoma tector.

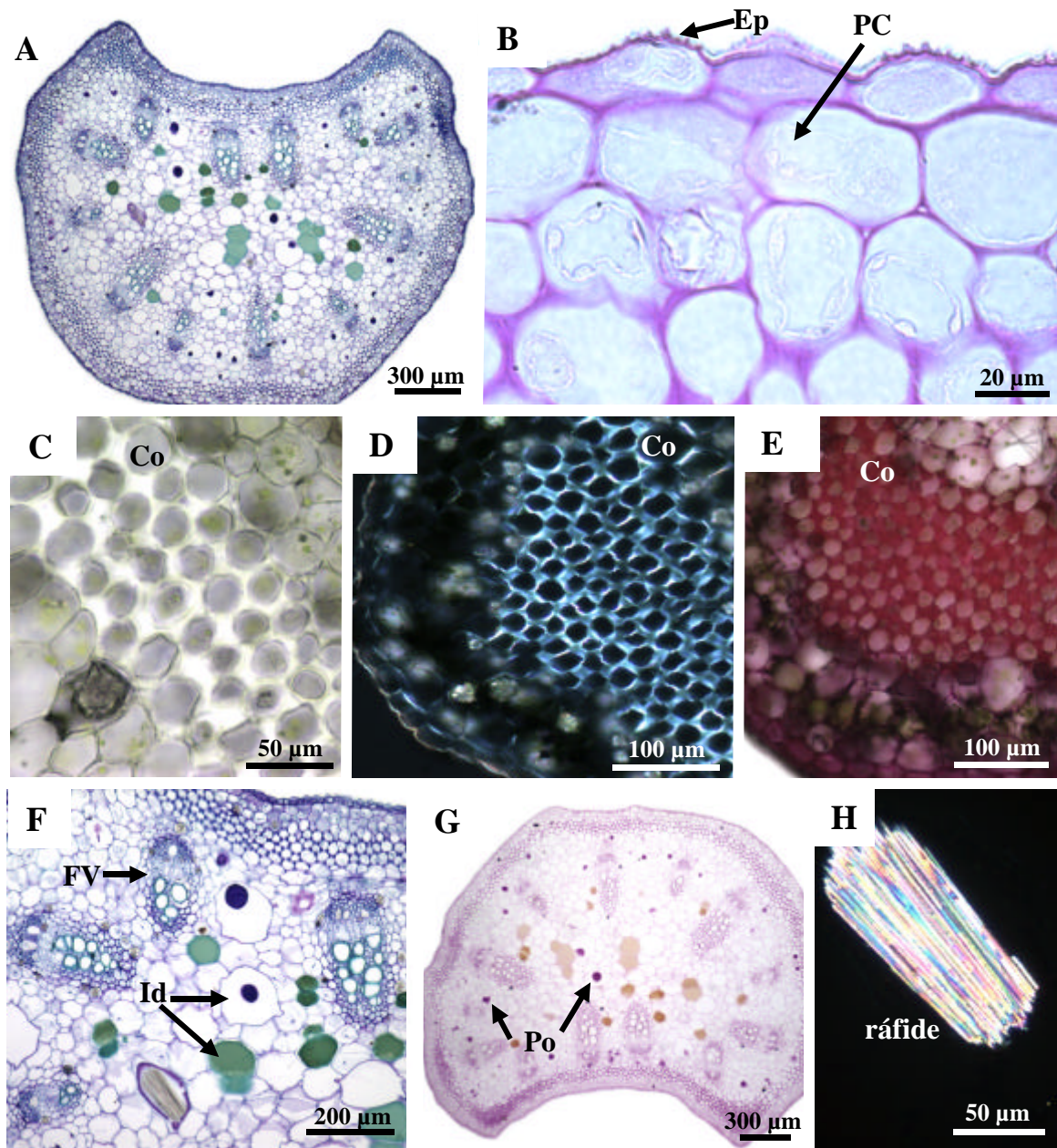


Figura 13. Cortes transversais do pecíolo de *Cissus verticillata*. **A, B e F**, corados com azul de toluidina em pH ácido; **C**, corte fresco sem coloração; **E**, corado com vermelho de rutênio; **D e G**, luz polarizada e **H** corada pelo método PAS. **A**, aspecto geral; **B**, epiderme e região subepidérmica; **C, D e E**, colênquima cortical; **F**, maior aumento da figura A com detalhe do feixe vascular e idioblastos com citoplasma corado; **G**, Idioblastos com citoplasma corado de rosa evidenciando polissacarídeo e **H**, ráfides em luz polarizada. **Co**, colênquima; **Ep**, epiderme com cutícula ornamentada; **FV**, feixe vascular; **Id**, idioblasto; **PC**, parênquima clorofiliano e **Po**, polissacarídeo.

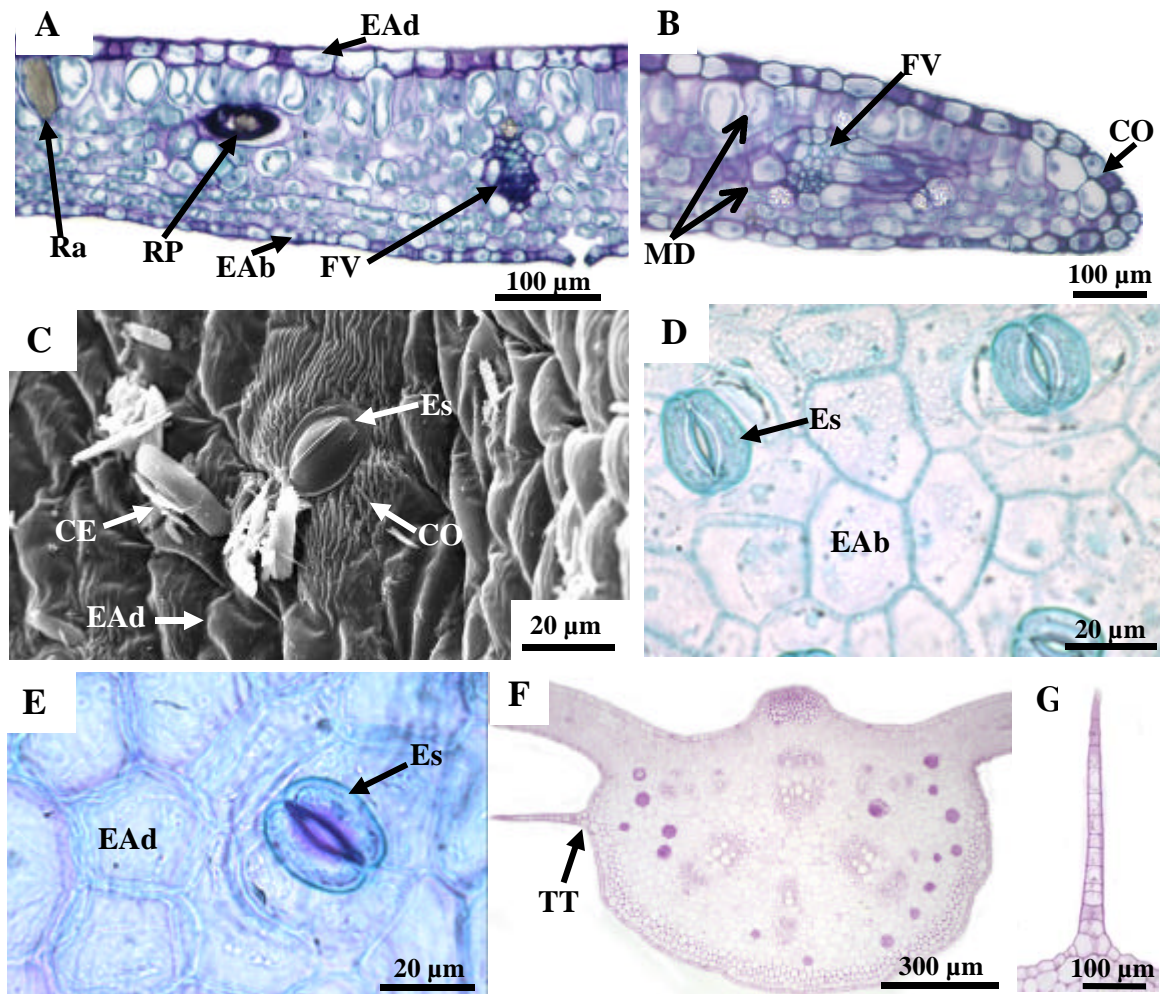


Figura 14. Estrutura da lâmina foliar de *Cissus verticillata*. **A-B e F-G**, cortes transversais corados com azul de toluidina em pH ácido e pelo método PAS, respectivamente; **D-E**, diafanização corado com safranina e azul de astra. **A**, mesofilo; **B**, margem; **C**, estômato na face adaxial com detalhe da cera epicuticular e cutícula (MEV); **D**, estômato na face abaxial em vista frontal; **E**, estômato na face adaxial em vista frontal; **F**, aspecto geral da lâmina foliar com detalhe do tricoma tector e **G**, tricoma tector. **CE**, cera epicuticular; **CO**, cutícula ornamentada; **EAb**, epiderme abaxial; **EAd**, epiderme adaxial; **Es**, estômato; **FV**, feixe vascular; **MD**, mesofilo dorsiventral; **Ra**, râfide; **RP**, râfide e polissacarídeo e **TT**, tricoma tector.

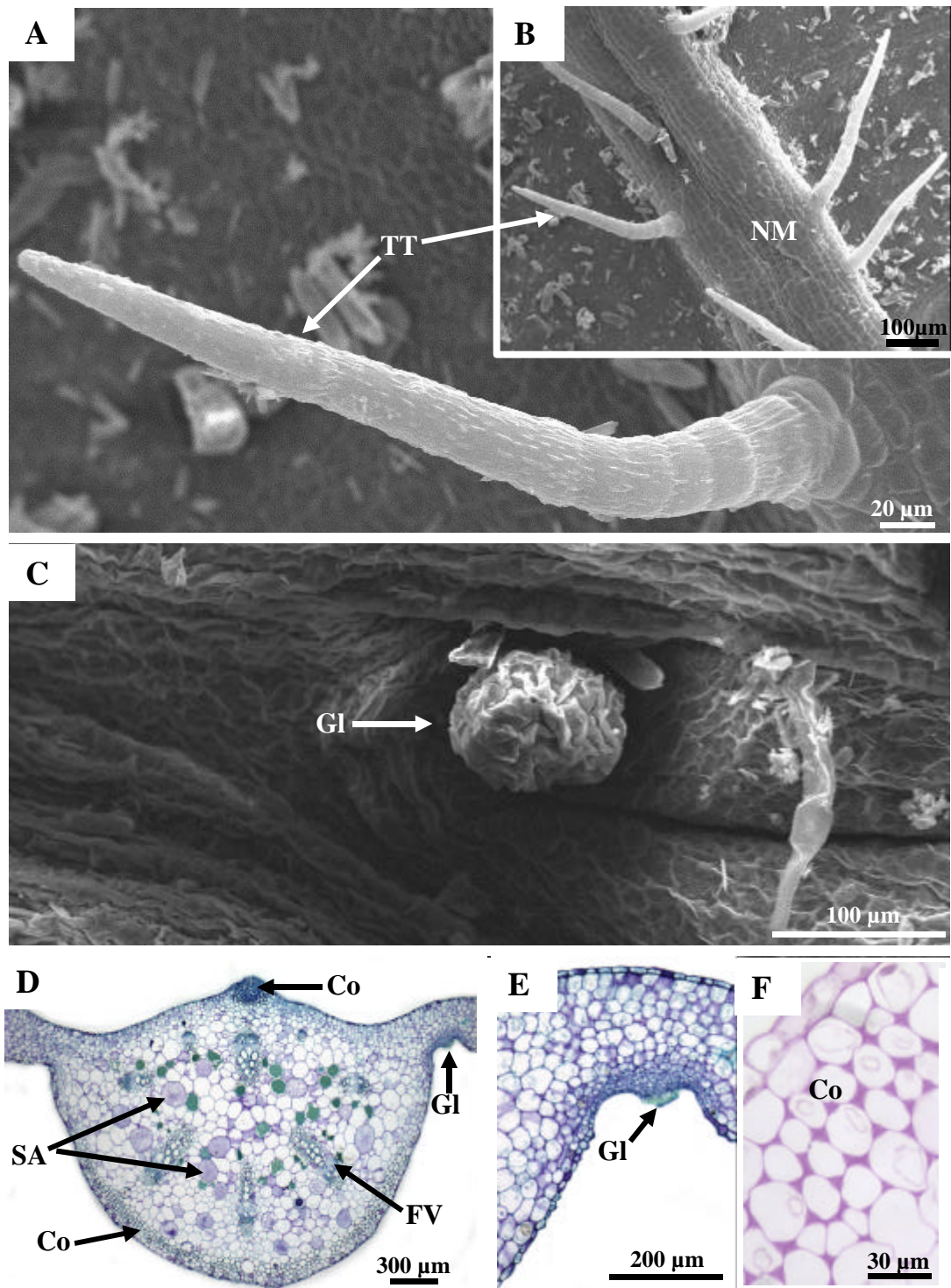


Figura 15 Estrutura da lâmina foliar de *Cissus verticillata*. **A-C**, MEV e **D-F**, cortes transversais corados com azul de toluidina em pH ácido, exceto na figura **F**, corado pelo método PAS. **A**, aspecto geral da nervura mediana com detalhe dos tricomas; **B**, tricoma tector; **C**, glândula na face abaxial da nervura mediana; **D**, aspecto geral da nervura mediana; **E**, glândula na face abaxial da nervura mediana e **F**, colênquima na nervura mediana. **Co**, colênquima; **FV**, feixe vascular; **GI**, glândula; **NM**, nervura mediana **SA**, célula com substância amorfa e **TT**, tricoma tector.

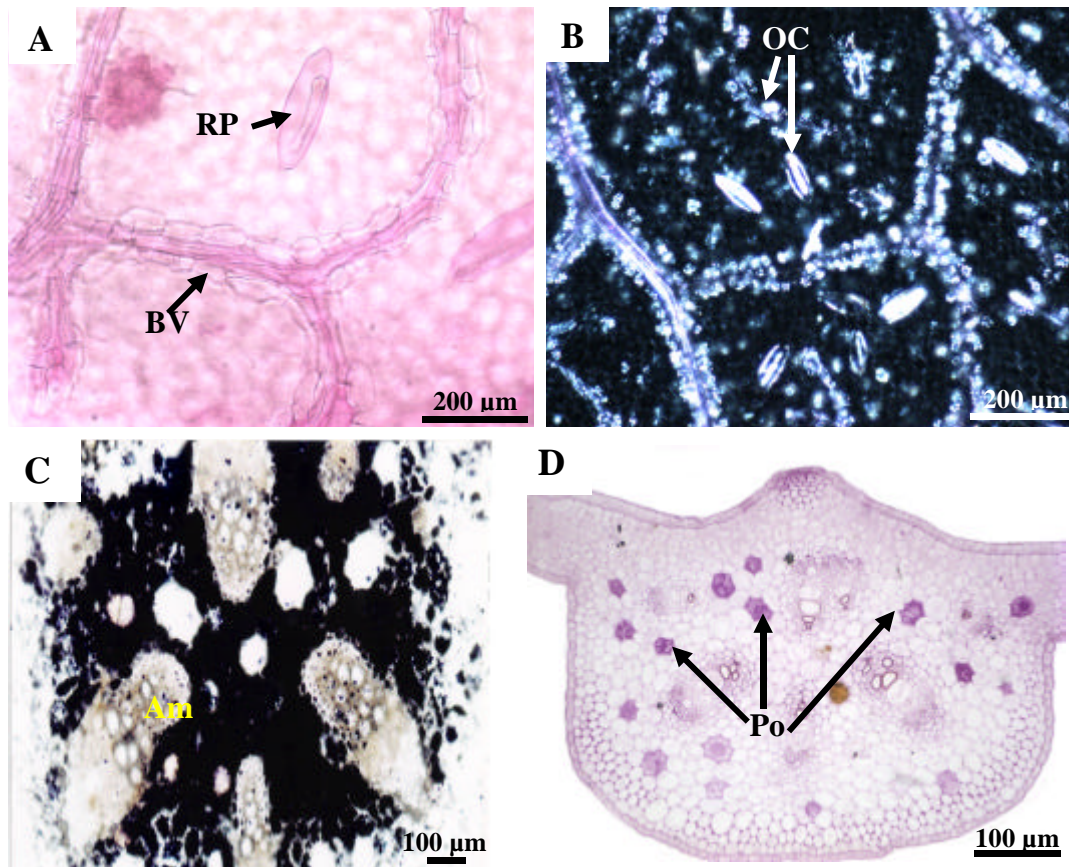


Figura 16. Lâmina foliar de *Cissus verticillata*. **A-B**, diafanização corada com safranina em vista fronta; **C-D**, cortes transversais corado com lugol e PAS, respectivamente. **A**, Vascularização com detalhe da bainha; **B**, cristais de oxalato de cálcio evidenciados em luz polarizada; **C**, nervura mediana com detalhe do amido evidenciado de cor roxa e **D**, nervura mediana com detalhe dos idoblastos contendo polissacarídeo. **Am**, amido; **BV**, bainha vascular; **OC**, cristais de oxalato da cálcio; **Po**, idioblasto com polissacarídeo e **RP**, célula com ráfide e polissacarídeo.

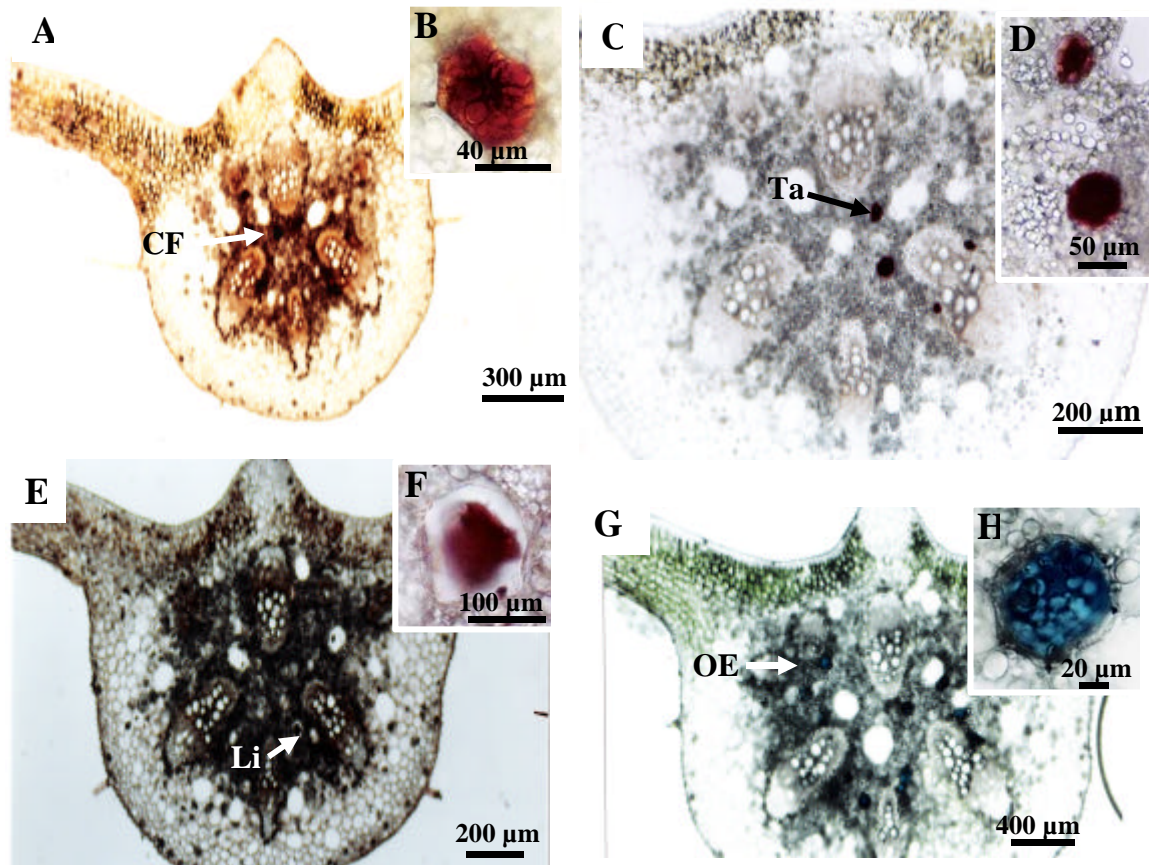


Figura 17 Cortes transversais da lâmina foliar de *Cissus verticillata*. **A-B**, corado com dicromato de potássio evidenciando o composto fenólico; **C-D**, corado com vanilina clorídrica evidenciando tanino; **E-F**, corado com sudam roxo escarlata evidenciando lipídeos totais e **G-H**, corado com reagente de nadi evidenciando óleo essencial. **A**, aspecto geral da nervura mediana com detalhe do idioblasto com composto fenólico; **B**, idioblasto com composto fenólico; **C**, aspecto geral da nervura mediana com detalhe do idioblasto com tanino, **D**, idioblasto com tanino; **E**, aspecto geral da nervura mediana com detalhe do idioblasto com lipídio, **F**, idioblasto com lipídio; **G**, aspecto geral da nervura mediana da lâmina foliar com detalhe do idioblasto com óleo essencial e **H**, idioblasto com óleo essencial. **CF**, composto fenólico; **Li**, lipídio; **OE**, óleo essencial e **Ta**, tanino.

CONCLUSÕES

Com a realização deste trabalho foi possível constatar que a espécie *Cissus verticillata* é uma planta com potencial medicinal que deve ser investigada quanto as suas propriedades químicas, uma vez que apresenta características anatômicas peculiares tais como: idioblastos secretores de mucilagem, composto fenólico, tanino, lipídio e óleo essencial confirmados através de testes histoquímicos, grande quantidade de cristais em forma de ráfides, drusas e monocristais.

Quanto às glândulas secretoras presentes na base da lâmina foliar, estudos complementares são necessários para elucidar a origem dessas glândulas secretoras e a natureza química dos produtos secretados.

Os testes histoquímicos demonstraram a presença de compostos biologicamente ativos na raiz. No entanto não há relato da utilização deste órgão pela população manauara para fins medicinais bem como trabalhos científicos desenvolvidos na área correlata, o que deve ser considerado em abordagens futuras, especialmente porque houve semelhança entre os resultados obtidos para a folha e para a raiz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, L. N.; PINTO, J. E. B. P.; FURTINI NETO, A. E.; BERTOLUCCI, S. K. V.; LADEIRA, A.; GEROMEL, C. 2002. Nitrogênio e fósforo na produção vegetal e na indução de mucilagem em plantas de insulina. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 4, p.536-540.

ALQUINI, Y.; BONA, C.; BUENO, N. C.; CISLINSKI, J.; CONTIN, A.; DUNAISKI, A. & SEGECIN, S. 1995. Anatomia caulinar de quatro espécies do Gênero *Cissus* (VITACEAE), ocorrentes em Corumbá (MS) – Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. v. 38, n. 3, p.815-827.

ARDITTI, J. & RODRIGUEZ, E. 1982. *Dieffenbachia*: uses, abuses and toxic constituents: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 5, p.293-302.

BELTRAME, F. L.; SARTORETTO, J. L.; BAZOTTE, R. B.; CUMAN, R. N. e CORTEZ, D. A. G. 2001. Estudo fitoquímico e avaliação do potencial antidiabético de *Cissus sicyoides* L. (Vitaceae). **Química Nova**, v. 24, n. 6, p.783-785.

BERG, M. E. V. D. 1993. **Plantas medicinais da Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2ª ed., 207p.

BOZZOLA, J. J. & RUSSEL, L. D. 1992. **Eletron microscopy**. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 542p.

BRUNDETT, M. C.; KENDRICK, B.; PETERSON, C. A. 1991. Efficient lipid staining in plant material with Sudan Red 7B or Fluoral Yellow 088 in polyethylene glycol-glycerol. **Biotechnic e Histochemistry**, v.66, p. 111-116.

CORRÊA, M. P. 1978. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, p.130-131.

DAVID, R. & CARDE, J. P. 1964. Coloration différentielle des inclusions lipidique et terpeniques des pseudophylles du *Pin maritime* au moyen du reactif Nadi. **Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l' Academie des Sciences Paris**, Série D 258, p.1338-1340.

DICKISON, W. C. 2000. **Integrative plant anatomy**. San Diego: Academic Press, 533p.

DIP, E. C.; PEREIRA, N. A. & FERNANDES, P. D. 2004. Ability of eugenol to reduce tongue edema induced by *Dieffenbachia picta* Schott in mice. **Toxicon**, v. 43, p.729-735.

ESAU, K. 1977. **Anatomy of seed plants**. New York: John Wiley & Sons, 550 p.

FAHN, A. 1979. **Secretory tissues in plants**. London: Academic Press, 302p.

FAHN, A. 1990. **Plant Anatomy**. Oxford: Pergamon Press, 4ª ed., 588p.

FRANCESCHI, V. R. & HORNER, H. T. Jr. 1980. The botanical review. **The New York Botanical Garden**. v. 46, n. 4, p.361-427.

- GABE, M. 1968. **Techniques histologiques**. Paris: Masson & Cie, 1113p.
- GARCIA, A. M.; QUÍLEZ, M. T.; SAENZ, M. E.; MARTINEZ-DOMINGUEZ, R. P. 2000. Anti-inflammatory activity of *Agave intermixta* Trel. And *Cissus sicyoides* L., species used in the Caribbean traditional medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 71, p.395-400.
- GARCIA, X.; HEREDIA-CARTAS, L.; JÍMENEZ-LORENZANA, M. e GIJÓN, E. 1997. Vasoconstrictor effect of *Cissus sicyoides* on guinea-pig aortic rings. **General Pharmacology**, v. 29, n. 3, p.457-462.
- GREULACH, V. A. 1973. **Plant function and structure**. Canadá: Collier Macmillan, 575p.
- HALLAHN, D. L. & GRAY, J. C. 2000. **Plant trichomes**. San Diego: Academic press, 311p.
- JENSEN, W. A. 1962. **Botanical histochemistry: principles and practice**. San Francisco: W. H. Freeman & Co., 408p.
- JOHANSEN, D. A. 1940. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 523p.
- KRAUS, J. E. & ARDUIM, M. 1997. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro: EDUR. 198p.
- LIZAMA, R. S.; MARTINEZ, M. M. & PÈREZ, O. C. 2000. Contribución al estudio de *Cissus sicyoides* L. (Bejuco-ubí). **Revista Cubana Farma**. v. 34, n. 2, p.120-124.
- MACE, M. E. & HOWELL, C. R. 1974. Histological and histochemical uses of periodic acid. **Stain Technology**, v. 23, p.99-108.
- MAIA, V. 1979. **Técnica Histológica**. São Paulo: Atheneu, 298p.
- MAZZONI-VIVEIROS, S. C. & COSTA, C. G. 2003. Periderme. **In: Anatomia vegetal** (APPEZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M), Viçosa: Editora da UFV, 438p.

METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1957. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, v. 2, 1500p.

O' BRIEN, T. P. & MCCULLY M. E. 1981. **The study of structure principles and selected methods**. Melbourn-Austrália: termarcaphi Pty. LTD, 280p.

PEPATO, M. T.; BAVIERA, A M.; VENDRAMINE, R. C.; PEREZ, M. P. M. S.; KETTELHUTT, I. C. & BRUNETTI, I. L. 2003. *Cissus sicyoides* (princess vine) in the long-term treatment of streptozotocin-diabetic rats. **Biotechnology Appl. Biochemistry** v. 37, p.15-20.

POSER, G. L. V. 2004. Polissacarídeos. **In: Farmacognosia: da planta ao medicamento** (SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R.), Porto Alegre: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 5ª ed., 1102p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. 2001. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 906p.

RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPIKNS, M. J. G.; VINCENTINI, A., et al. 1999. **Flora da reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus : INPA, 816p.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. 2004. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, 5ª ed., 1102p.

SOLEREDER, H. 1908. **Systematic anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, v. 2, 1183p.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. 2004. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed., 3ª ed., 719p.

VIANA, G. SB; MEDEIROS, A. C. C.; LACERDA, A. M. R.; LEAL, L. K. AM; VALE, T. G. e MATOS, J. A. 2004. Hypoglycemic and anti-lipemic effects of the aqueous extract from *Cissus sicyoides*. **Pharmacology**, v. 4, 14p.

VOLK, G. M.; HOLM, V. J. L.; KOSTMAN, T. A.; GOSS, L. J. & FRANCESCHI, V. R. 2002. The role of druse and raphide calcium oxalate crystals in tissue calcium regulation in *Pistia stratiotes* leaves. **Plant Biology**, v.4, p.34-45.

WEBB, M. A. 1999. Cell-mediated crystallization of calcium oxalate in plants. **The plant cell**, v. 11, p.751-761.

WILLMER, C. M. 1983. **Los estomas**. Buenos Aires, 192p

CONCLUSÕES GERAIS

Diante das informações obtidas acerca de *Cissus verticillata*, foi possível constatar seu potencial medicinal, uma vez que apresenta características anatômicas peculiares tais como: idioblastos secretores de polissacarídeo, composto fenólico (tanino) e lipídio (óleo essencial) confirmado através de teste histoquímico, grande quantidade de cristais de oxalato de cálcio e glândulas secretoras, entretanto, estudos complementares são necessários para elucidar a origem dessas glândulas secretoras e a natureza química dos produtos secretados.

Os testes histoquímicos demonstraram a presença de compostos biologicamente ativos na raiz. No entanto não há relato da utilização deste órgão pela população manauara para fins medicinais bem como trabalhos científicos desenvolvidos na área correlata, o que deve ser considerado em abordagens futuras, especialmente porque houve semelhança entre os resultados obtidos para a folha e para a raiz.

O levantamento etnofarmacológico trata de informações preliminares da espécie em questão, sendo necessários estudos quantitativos para se saber a amplitude da utilização desta espécie quanto a suas propriedades fitoterápicas pela população.