

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUTOS NATURAIS E
SINTÉTICOS BIOATIVOS**

SARAH GUIMARÃES DE LIMA MALHEIROS

**ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DE SEIS ESPÉCIES DE USO MEDICINAL NO
NORDESTE BRASILEIRO**

JOÃO PESSOA, PB

2012

SARAH GUIMARÃES DE LIMA MALHEIROS

**ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DE SEIS ESPÉCIES DE USO MEDICINAL NO
NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos (PPGNSB) da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos.

Orientadora:

Profa. Dra. Maria de Fátima Agra

JOÃO PESSOA, PB

2012

M249e Malheiros, Sarah Guimarães de Lima.
Estudo farmacobotânico de seis espécies de uso medicinal no nordeste brasileiro / Sarah Guimarães de Lima Malheiros.- João Pessoa, 2012.
94f. : il.
Orientadora: Maria de Fátima Agra
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCS
1. Produtos Naturais. 2. Morfoanatomia. 3. Ageratum L.
4. Justicia L. 5. Cnidoscolus Pohl. 6. Aristolochia L.

UFPB/BC

CDU: 547.9(043)

SARAH GUIMARÃES DE LIMA MALHEIROS

**ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DE SEIS ESPÉCIES DE USO MEDICINAL NO
NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos (PPGNSB) da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos.

Dissertação defendida e aprovada em 10 de fevereiro de 2012.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Maria de Fátima Agra (Orientadora) – UFPB (Titular)

Profa. Dra. Marta Maria de França Fonteles – UFC (Titular)

Profa. Dra. Tania Maria Sarmiento da Silva – UFRPE (Titular)

Prof. Dr. Luis Cezar Rodrigues – UFPB (Suplente)

João Pessoa – PB

2012

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sua graça em minha vida, por ter suprido minhas necessidades e me dado forças para superar as dificuldades durante toda esta caminhada.

Ao meu esposo, Rodolfo, pela paciência, compreensão, incentivo e apoio.

Aos meus pais, Abel e Betanilda, pelo incentivo e educação a mim concedida desde a infância.

Aos demais familiares, pelo apoio e incentivo.

À Prof^a. Dra. Maria de Fátima Agra, pela confiança depositada em mim, dedicação e rica transmissão de ensinamentos.

Aos amigos e companheiros do Laboratório de Farmacobotânica Kiriaki, Ionaldo, Niara, Nathalia, Valéria, Rafael, Fernanda e Tarliane pela amizade e ajuda neste trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, pelos ensinamentos e por contribuírem para a minha formação.

A todos os colegas da turma de Mestrado 2010, pela convivência harmoniosa.

À Prof^a. Dra. Suely Lins Galdino pelo apoio, estímulo e sugestões ao projeto.

À equipe do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), em especial à Profa. Dra. Christina Peixoto e ao técnico Francisco, pela disponibilidade na realização da microscopia eletrônica de varredura.

Ao Herbário JPB, na pessoa da curadora Profa. Dra. Maria Regina de Vasconcellos Barbosa, pelo livre acesso ao acervo.

Aos membros da banca de qualificação, Profa. Dra. Tania Maria Sarmiento da Silva, Prof. Dr. Pedro Rolim e Profa. Dra. Maria de Fátima Agra, pelas sugestões para o aperfeiçoamento deste trabalho.

À técnica de laboratório Dulce pelo apoio na preparação e montagem das exsiccatas.

À Universidade Federal da Paraíba, pelo apoio institucional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

Aos amigos da Igreja Batista Regular nos Bancários pela amizade, incentivo, orações e torcida.

E por fim a todos aqueles que um dia acreditaram e torceram por mim.

“O coração do homem traça o seu caminho,
mas o SENHOR lhe dirige os passos.”

Rei Salomão, em Provérbios 16:9

RESUMO

Planta medicinal é todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semissintéticos. Os produtos naturais e seus derivados representam mais de 50% de todas as drogas de utilização clínica em todo o mundo, sendo as plantas superiores fornecedoras de pelo menos 25% desse total. Embora o crescimento do uso de plantas medicinais tenha sido evidente nas últimas décadas, há ainda uma significativa carência de dados de pesquisas nesta área, especialmente no que diz respeito ao controle de qualidade de drogas vegetais. Este trabalho teve por objetivo o estudo farmacobotânico de seis espécies de angiospermas medicinais de uso comum no nordeste brasileiro, de forma a subsidiar o controle de qualidade de suas drogas vegetais, uma vez que os dados morfoanatômicos para essas espécies são escassos, embora a importância farmacológica de cada uma esteja bem definida. Para tanto, foram realizados estudos morfológicos e anatômicos de raízes, caules e folhas, e estudo ultraestrutural das superfícies foliares de *Ageratum conyzoides*, *Justicia pectoralis*, *Cnidocolus urens*, *Cnidocolus infestus*, *Aristolochia papillaris* e *Aristolochia birostris*. Os resultados encontrados, especialmente os dados anatômicos, como contorno da parede celular epidérmica, tipos de estômatos, tipo e distribuição de tricomas e organização dos feixes vasculares, evidenciaram caracteres particulares e distintivos de cada espécie. As análises morfoanatômicas das espécies em estudo possibilitaram a caracterização de cada uma delas, fornecendo subsídio para sua correta identificação e distinção das espécies próximas e morfologicamente semelhantes.

Palavras-chave: morfoanatomia; *Ageratum* L.; *Justicia* L.; *Cnidocolus* Pohl; *Aristolochia* L.

ABSTRACT

Medicinal plant is any plant that has, in one or more organs, substances that can be used for therapeutic purposes or which are precursor of semi-synthetic drugs. Natural products and their derivatives represent more than 50% of all drugs in clinical use worldwide, being higher plants supplying at least 25% of the total. Although the growing use of medicinal plants has been very large in recent decades, there is still a significant lack of research data in this area, especially with regard to quality control of herbal drugs. This work aimed the pharmacobotanical study of six angiosperms medicinal species commonly used in northeastern Brazil, in order to support the quality control of their herbal drugs, since the morphological and anatomical data for these species are scarce, although the pharmacological importance of each is well-defined. For this purpose, we performed morphological and anatomical studies of roots, stems and leaves and ultra-structural study of leaves surfaces of *Ageratum conyzoides*, *Justicia pectoralis*, *Cnidocolus urens*, *Cnidocolus infestus*, *Aristolochia papillaris* e *Aristolochia birostris*. The results showed, especially the anatomical data, such as contour epidermal cell wall, types of stomata, trichome type and distribution and organization of vascular bundles, showed particular and distinctive characters of each species. The morphoanatomic analysis of the species in study allowed the characterization of each one, providing basis for their correct identification and distinction of closely related and morphologically similar species.

Keyword: morphoanatomy; *Ageratum* L.; *Justicia* L.; *Cnidocolus* Pohl; *Aristolochia* L.

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Pág.
Figura 1. Morfologia de <i>Ageratum conyzoides</i> L.	27
Figura 2. Anatomia da raiz e caule de <i>Ageratum conyzoides</i> L.	31
Figura 3. Anatomia foliar de <i>Ageratum conyzoides</i> L.	32
Figura 4. Ultraestrutura da superfície foliar de <i>Ageratum conyzoides</i> L.	33
Figura 5. Morfologia de <i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	38
Figura 6. Anatomia da raiz e caule de <i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	39
Figura 7. Anatomia foliar de <i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	40
Figura 8. Ultraestrutura da superfície foliar de <i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	41
Figura 9. Morfologia de <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	45
Figura 10. Anatomia do caule e raiz de <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	48
Figura 11. Anatomia foliar de <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	49
Figura 12. Ultraestrutura da superfície foliar de <i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur ...	50
Figura 13. Morfologia de <i>Cnidoscolus infestus</i> Pax & K. Hoffm.	52
Figura 14. Anatomia de raiz caule e pecíolo de <i>Cnidoscolus infestus</i> Pax & K. Hoffm.	56
Figura 15. Anatomia foliar de <i>Cnidoscolus infestus</i> Pax & K. Hoffm.	57
Figura 16. Ultraestrutura da superfície foliar de <i>Cnidoscolus infestus</i> Pax & K. Hoffm.	58
Figura 17. Morfologia de <i>Aristolochia papillaris</i> Mast.	60
Figura 18. Anatomia de raiz, caule e pecíolo de <i>Aristolochia papillaris</i> Mast.	63
Figura 19. Anatomia foliar de <i>Aristolochia papillaris</i> Mast.	64
Figura 20. Ultraestrutura da superfície foliar de <i>Aristolochia papillaris</i> Mast.	65
Figura 21. Morfologia de <i>Aristolochia birostris</i> Duch.	67
Figura 22. Anatomia do caule e raiz de <i>Aristolochia birostris</i> Duch.	71
Figura 23. Anatomia foliar de <i>Aristolochia birostris</i> Duch.	72
Figura 24. Ultraestrutura da superfície foliar de <i>Aristolochia birostris</i> Duch.	73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivo Geral.....	19
2.2. Objetivos Específicos.....	19
3. METODOLOGIA	21
3.1. Seleção de espécies	21
3.2. Coletas botânicas e observações de campo	21
3.3. Estudo Morfológico.....	22
3.4. Estudo Anatômico	22
3.5. Estudo Ultraestrutural	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1. <i>Ageratum conyzoides</i> L. Species Plantarum 2: 839. 1753.....	25
4.1.1. Morfodiagnose macroscópica.....	26
4.1.1.1. Raiz	26
4.1.1.2. Caule	26
4.1.1.3. Folha.....	26
4.1.2. Morfodiagnose microscópica	28
4.1.2.1. Raiz	28
4.1.2.2. Caule	28
4.1.2.3. Folha.....	28
4.2. <i>Justicia pectoralis</i> Jacq., Enumeratio Systematica Plantarum, quas in insulis Caribaeis 11. 1760.....	34
4.2.1. Morfodiagnose macroscópica.....	34
4.2.1.1. Raiz	34
4.2.1.2. Caule	34
4.2.1.3. Folha.....	34
4.2.2. Morfodiagnose microscópica	35
4.2.2.1. Raiz	35
4.2.2.2. Caule	35
4.2.2.3. Folha.....	35
4.3. <i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur, Torreya 21: 11. 1921.....	42
4.3.1. Morfodiagnose macroscópica.....	43

4.3.1.1. Raiz	43
4.3.1.2. Caule	43
4.3.1.3. Folha.....	43
4.3.2. Morfodiagnose microscópica	46
4.3.2.1. Raiz	46
4.3.2.2. Caule	46
4.3.2.3. Folha.....	46
4.4. <i>Cnidoscolus infestus</i> Pax & K. Hoffm., Das Pflanzenreich 147,16(Heft 85): 193. 1924.	51
4.4.1. Morfodiagnose macroscópica.....	51
4.4.1.1. Raiz	51
4.4.1.2. Caule	51
4.4.1.3. Folha.....	51
4.4.2. Morfodiagnose microscópica	53
4.4.2.1. Raiz	53
4.4.2.2. Caule	53
4.4.2.3. Folha.....	53
4.5. <i>Aristolochia papillaris</i> Mast., Flora Brasiliensis 4(2): 100. 1875.	59
4.5.1. Morfodiagnose macroscópica.....	59
4.5.1.1. Raiz	59
4.5.1.2. Caule	59
4.5.1.3. Folha.....	59
4.5.2. Morfodiagnose microscópica	61
4.5.2.1. Raiz	61
4.5.2.2. Caule	61
4.5.2.3. Folha.....	61
4.6. <i>Aristolochia birostris</i> Duch., Annales des Sciences Naturelles; Botanique, série 4 2: 60–62. 1854.....	66
4.6.1. Morfodiagnose macroscópica.....	66
4.6.1.1. Caule	66
4.6.1.2. Folha.....	66
4.6.2. Morfodiagnose microscópica	68
4.6.2.1. Raiz	68
4.6.2.2. Caule	68
4.6.2.3. Folha.....	68

5. CONCLUSÕES.....	76
6. REFERÊNCIAS.....	78
ANEXOS.....	88

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido como parte do projeto “Rede de Cooperação Acadêmica para Estudo da Promoção e Reconhecimento de Práticas Populares e Tradicionais de Uso de Plantas Medicinais” apresentado à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em parceria com o Ministério da Cultura (MinC), em atendimento ao EDITAL No 07/2008, CAPES/MINC - PROGRAMA PRÓ-CULTURA.

A rede envolveu três universidades federais do nordeste brasileiro (Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Ceará) visando o estudo e conhecimento do uso tradicional de produtos naturais usados para fins terapêuticos como forma de resgatar o patrimônio cultural tradicional, assegurando a sua sobrevivência e perpetuação. Para tanto, teve como um de seus objetivos o estudo taxonômico das plantas medicinais constantes em ervanarias do Mercado São José (Recife, PE), do Mercado Central de João Pessoa (João Pessoa, PB) e do Mercado Central de Fortaleza (Fortaleza, CE). Atendendo justamente a este objetivo, foi desenvolvido o presente trabalho que estudou do ponto de vista farmacobotânico plantas medicinais comercializadas no nordeste do Brasil.

Planta medicinal, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1998) trata-se de “todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semissintéticos”.

Os primeiros registros do uso de plantas medicinais datam de cerca de 2600 a.C. na Mesopotâmia e aparecem em escrita cuneiforme sobre tabletes de argila. Entre as substâncias utilizadas estão óleos de espécies de *Cedrus* spp., *Commiphora* spp., *Cupressus sempervirens*, *Glycyrrhiza glabra* e *Papaver somniferum*, as quais ainda hoje são usadas para o tratamento de várias doenças, desde tosses e resfriados até infecções parasitárias e inflamações (GURIB-FAKIM, 2006).

Ao longo dos anos o homem tem explorado a flora para o suprimento de suas necessidades como alimentação, vestuário, calçados, fragrâncias, meios de transporte e remédios. Esse interesse na natureza como fonte potencial de agentes quimioterápicos continua nos nossos dias. Os produtos naturais e seus derivados representam mais de 50% de todas as drogas em utilização clínica no mundo, sendo as plantas superiores

fornecedoras de pelo menos 25% desse total (GURIB-FAKIM, 2006; CALIXTO et al, 2001).

Durante as últimas décadas, o interesse pelo uso de plantas medicinais e pelos sistemas de medicinas tradicionais intensificou-se como um assunto de importância mundial. De acordo com a OMS (1999), as estimativas sugerem que em muitos países em desenvolvimento, embora haja acesso à medicina moderna, grande parte da população depende exclusivamente das plantas medicinais e práticas tradicionais nos cuidados básicos de saúde. Nestes países, o uso de ervas medicinais e fitoterápicos têm mantido sua popularidade por razões históricas e culturais. Concomitantemente, países desenvolvidos têm se voltado às terapias complementares e alternativas, incluindo plantas medicinais, as quais tem seu uso incentivado pela OMS e promovido pelos governos de muitos países, em especial do Brasil, com a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2006).

Nesse sentido, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) tem regulamentado o uso de plantas medicinais, com o objetivo de promover a prática, por meio de esclarecimentos de quando e como as drogas vegetais devem ser usadas. O órgão ainda trata a respeito de testes aos quais as drogas vegetais devem ser submetidas como medidas de segurança, entre eles estão os testes de controle de qualidade e identidade (ANVISA, 2010). Além disso, a Anvisa também tem promovido a atualização das monografias de plantas medicinais, as quais podem ser consultadas na Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2010).

O estudo de plantas medicinais no Brasil iniciou-se no século XIX, especialmente com os naturalistas Spix e Martius, por meio das viagens que estes realizaram pelo País. Tais viagens resultaram em publicações como “Viagem pelo Brasil:1817-1820”, com três volumes, publicados entre 1823-1831, e “Natureza, doenças, medicina e remédios dos índios brasileiros”, em 1844. No século XX, destacaram-se Hoehne, com a publicação de “Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais”, em 1939, e Pio Corrêa, autor da obra “Dicionário das plantas úteis do Brasil e das tóxicas cultivadas”, em 1926.

No Nordeste brasileiro são notórios os trabalhos de Renato Braga, entre eles “Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará” (1960), no qual o autor traz informações botânicas, etnofarmacológicas, nutricionais e dados farmacológicos. Nos últimos anos os trabalhos de Agra et col. (AGRA, 1977; 1996 e AGRA et al., 1990; 1993; 1994; 1996; 2005; 2007a; 2007b; 2007c; 2008;). e de Albuquerque et col. (ALBUQUERQUE,

2006; ALBUQUERQUE et al., 2007a; 2007b; 2011), tem registrado o conhecimento das plantas medicinais do Nordeste, especialmente da Paraíba e Pernambuco, trazendo ricas informações etnobotânicas e etnofarmacológicas, resgatando essa tradição da cultura popular.

O registro do conhecimento tradicional e indígena é de total relevância para a ciência na medida em que tais informações poderão ser utilizadas na elaboração de estudos farmacológicos e fitoquímicos. Graz et al. (2007) enfatizam que o uso tradicional de determinada planta pode indicar seu potencial farmacológico e oferecer informações sobre sua eficácia, efeitos tóxicos e colaterais indesejados, tornando-se de grande importância para o desenvolvimento de novos fármacos. Além disso, Antezana (1981) e Elisabetsky & Costa-Campos (1996) assinalam que em países em desenvolvimento a descoberta de novas fontes naturais e locais de medicamentos pode reduzir os gastos com a dispendiosa importação de matérias-primas para sua produção, como também facilitar o desenvolvimento de fitoterápicos nacionais.

A utilização de plantas medicinais como recurso terapêutico ou para o desenvolvimento de novos fármacos, a partir das substâncias delas isoladas, tem se mostrado uma forma não convencional de produção de matérias primas vegetais que precisa ser melhor explorada (SIMÕES et al., 2000). Dentre as principais substâncias já isoladas de plantas destacam-se os agentes antitumorais vimblastina e vincristina, extraídos de *Catharanthus roseus* (FERGUSON et al., 1984; PHILLIPSON, 1994), o agente antimalárico quinina, extraído de *Cinchona* spp. (ACHAN et al., 2011), e a tubocurarina, potente relaxante muscular, extraído de *Chondrodendron* spp. (PHILLIPSON, 1994; BOWMAN, 2006).

Embora o crescimento no uso de plantas medicinais tenha sido relevante nas últimas décadas, ainda há uma significativa carência de dados de pesquisas nesta área (OMS 2009).

Na medicina popular é comum que espécies distintas, às vezes até pertencentes a diferentes famílias, sejam confundidas e empregadas para o mesmo fim terapêutico pelo fato de apresentarem características morfológicas semelhantes. A ausência de controle de qualidade, a incorreta utilização, a adulteração, a substituição, a falta de padrão para a composição química, e a falta de estudos científicos que assegurem as propriedades farmacológicas e o uso terapêutico têm sido os principais problemas encontrados no uso de plantas medicinais, interferindo tanto na eficácia do produto quanto na segurança do seu uso (RATES, 2001).

Di Stasi (1996) assinalou a importância das análises morfoanatômicas para o controle de qualidade da matéria-prima vegetal na indústria farmacêutica, justificando que estas análises fornecem subsídios que contribuem na padronização dos insumos e permitem a diferenciação entre as amostras, inclusive entre espécies botanicamente próximas.

De acordo com Metcalfe (1983), os caracteres anatômicos dos órgãos vegetativos das plantas servem como dados adicionais à caracterização morfológica externa, que podem ser usados para resolver problemas taxonômicos, tornando evidente o papel da Botânica no controle de qualidade de drogas vegetais.

Diante do que foi exposto podemos, então, resumir a importância da farmacobotânica em três fatores: (a) verificação de autenticidade de espécies vegetais; (b) elaboração de monografias para a incorporação de espécies em livros oficiais, como Farmacopeias, e (c) controle de qualidade de amostras comerciais.

Realizou-se um estudo farmacobotânico de seis espécies medicinais de uso comum no nordeste brasileiro: *Ageratum conyzoides* L., *Justicia pectoralis* Jacq., *Cnidocolus urens* (L.) Arthur, *Cnidocolus infestus* Pax & K. Hoffm., *Aristolochia papillaris* Mast. e *Aristolochia birostris* Duch., de forma a subsidiar o controle de qualidade de suas drogas vegetais, uma vez que os dados morfoanatômicos para essas espécies são escassos, embora a atividade biológica de cada uma esteja sendo ratificada.

Ageratum conyzoides L. é uma erva anual pertencente à família Asteraceae que possui ampla distribuição na África, Ásia e América do Sul, onde é usada para o tratamento de diversas doenças (SHIRWAIKAR et al, 2003; . OKUNADE, 2002). No Brasil, é conhecida por vários nomes populares: “mentrasto”, “mentrasto-branco” e “catinga de bode”. Suas partes aéreas são utilizadas na medicina popular no tratamento de metrorragias, febres, dermatites, inflamações, amenorreias, dismenorreias, reumatismo, diarreias e como diurético e analgésico. A planta inteira também é utilizada como estomáquico, contra dores intestinais, anorexia e artrite (MOURA et al, 2005; AGRA et al, 2007b; 2008).

Ensaio pré-clínicos com extrato de *Ageratum conyzoides* têm demonstrado sua ação gastroprotetora (SHIRWAIKAR et al, 2003), antibacteriana (DURODOLA, 1977; OKWORI et al, 2007), anti-inflamatória (ABENA et al., 1996; MAGALHÃES et al.1997; MOURA et al, 2005), analgésica (MAGALHÃES et al.1997), antitumoral (MOMESSO et al, 2009), antiparasitária (FREIBURGHHAUS et al, 1996; NWEZE & OBIWULU, 2009) e seu efeito inseticida (BOUDA et al, 2001; MOREIRA et al, 2007).

De acordo com Okunade (2002), suas ações farmacológicas devem-se à presença diversa de metabólitos secundários, como óleos essenciais, flavonoides, triterpenos, esteroides e alcaloides pirrolizidínicos.

Justicia pectoralis Jacq. é uma planta herbácea da família Acanthaceae, possui distribuição Neotropical, nas regiões úmidas e quentes da América (KAMEYAMA, 2006). No Brasil a planta é conhecida como “chambá” ou “chachambá”, utilizada na medicina popular no tratamento de doenças que envolvem o sistema respiratório, como bronquites, asma, gripes e tosse (AGRA et al 2007b; 2008). É uma espécie que está inserida na Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS). Estudos pré-clínicos têm evidenciado seu poder bronco-dilatador (LEAL et al, 2000), ansiolítico (VENÂNCIO et al, 2011), estrogênico, progestagênico, anti-inflamatório (LOCKLEAR et al, 2010; LINO et al, 1997) e analgésico (LINO et al, 1997). Do ponto de vista químico a planta é rica em saponinas, açúcares redutores, fenóis, aminoácidos e aminas, carboidratos, flavonoides e cumarinas (CHANFRAU et al, 2008).

Cnidoscolus urens (L.) Arthur é um subarbusto/arbusto da família Euphorbiaceae com distribuição restrita a América Tropical (SÁTIRO & ROQUE, 2008). A espécie é nativa do Brasil (CORDEIRO & SECCO, 2010) e ocorre em todo o país, onde é conhecida popularmente como “urtiga”, “urtiga-branca” e “cansação”. A espécie é reconhecida pela presença de tricomas urticantes bastante tóxicos, que podem causar queimaduras graves na pele. Células epidérmicas formam uma estrutura em forma de taça, onde o tricoma de base bulbosa é inserido. O tricoma é quebradiço ao mais leve toque e libera cristais de oxalato de cálcio na pele, produzindo uma inflamação local instantaneamente (LUTZ, 1914).

Na medicina popular suas raízes são utilizadas contra inflamações, cólicas (AGRA et al, 2007b; 2008), câncer (MELO et al, 2011), obesidade e hiperlipidemia (SILVA et al, 2010). A espécie apresenta antraquinonas, terpenoides e triterpenos (ALENCAR et al, 2010). Dominguez et al (1992) isolaram duas substâncias de *C. urens*, a xochitloldiona e a isoxochitlolona. Esta última, em ensaios preliminares, se mostrou ativa contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

Cnidoscolus infestus Pax & K. Hoffm., espécie da família Euphorbiaceae, é um arbusto nativo e endêmico do Brasil, presente no domínio fitogeográfico do tipo caatinga (CORDEIRO & SECCO, 2010). A espécie, assim como *C. urens*, possui tricomas urticantes e é conhecida por “urtiga”, “urtiga-branca” e “cansação”. Quanto ao uso popular, a raiz da planta é utilizada pelos nordestinos como anti-inflamatório

(AGRA et al, 2007a; 2007b; 2007c). Recente estudo conduzido por Sobrinho et al (2011) evidenciou seu poder antioxidante, associado ao seu conteúdo fenólico.

Aristolochia papillaris Mast. é uma trepadeira da família Aristolochiaceae nativa e endêmica do Brasil. Está presente nos domínios Caatinga, Cerrado, Amazônia (BARROS, 2010) e é conhecida popularmente como “angelicó”, “jarrinha” e “papo-de-peru”. O decocto de sua raiz é utilizado no tratamento de amenorreia e como abortivo (AGRA et al, 2007b; 2008). A espécie apresenta óleos essenciais (FRANCISCO et al, 2008) e um grande número de terpenóides (PACHECO et al, 2009). Em ensaio pré-clínico, o extrato etanólico da espécie mostrou atividade relaxante do músculo liso (LEMOS et al, 1993).

Aristolochia birostris Duch., assim como *A. papillaris*, é uma planta trepadeira da família Aristolochiaceae nativa e endêmica do Brasil. Está presente nos domínios fitogeográficos Caatinga e Cerrado com ocorrência predominante no nordeste do país (BARROS, 2010). Também é conhecida por “angelicó” e “jarrinha”. *A. birostris* é utilizadas no tratamento de câncer (WU et al, 2005), amenorreia e como abortiva (AGRA et al, 2007b), antiofídica, sudorífica e anticatarral (FRANÇA et al, 2005). Compostos como terpenóides, lignóides (CONSERVA et al, 1990), antraquinona e vanilina já foram isolados da planta (FRANÇA et al, 2003; 2005). A grandisina, lignoide encontrado na espécie, possui potente atividade contra o *Trypanosoma cruzi* (VERZA et al, 2009).

Objetivos

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Realizar o estudo farmacobotânico de seis espécies comumente utilizadas como medicinais no Nordeste Brasileiro, apoiando, assim, o controle de qualidade de suas drogas vegetais.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar a caracterização morfológica e anatômica pela análise macroscópica e microscópica, respectivamente, de folhas, caule e raiz de:

Ageratum conyzoides L. (Asteraceae),

Justicia pectoralis Jacq. (Acanthaceae),

Cnidoscolus urens (L.) Arthur (Euphorbiaceae),

Cnidoscolus infestus Pax & K. Hoffm. (Euphorbiaceae),

Aristolochia papillaris Mast. (Aristolochiaceae)

- Traçar o perfil morfoanatômico de *Cnidoscolus urens* e *Cnidoscolus infestus* e encontrar caracteres marcadores para cada uma, de forma a distinguir estas duas espécies conhecidas popularmente como “urtiga”;
- Traçar o perfil morfoanatômico de *Aristolochia birostris* e *Aristolochia papillaris* e encontrar caracteres marcadores para cada uma, de forma a distinguir estas duas espécies conhecidas popularmente como “jarrinha”.

Material e Métodos

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Seleção de espécies

Foram selecionadas seis espécies – *Ageratum conyzoides* L. (mentrasto), *Justicia pectoralis* Jacq. (chambá, chachambá), *Cnidocolus urens* (L.) Arthur (urtiga, urtiga-branca), *Cnidocolus infestus* Pax & K. Hoffm. (urtiga, urtiga-branca), *Aristolochia papillaris* Mast (jarrinha, angelicó) e *Aristolochia birostris* Duch. (jarrinha, angelicó) – com base em pesquisa etnomedicinal realizada a fim de se obter informações das plantas medicinais que são utilizadas no nordeste brasileiro. O registro dos dados etnomedicinais (Apêndice 1) foi obtido por três fontes principais: 1) mediante aplicação de questionário semiestruturado (Apêndice 2) pelo método “entrevista-compra”, conforme já empregado por Agra et al. (1994), aplicado aos “raizeiros” e vendedores de plantas medicinais das ervanarias de três mercados públicos de capitais nordestinas – Mercado Central de João Pessoa (João Pessoa, PB), Mercado São José (Recife, PE) e Mercado São Sebastião (Fortaleza, CE) – de setembro de 2010 a outubro de 2011; 2) pesquisa nas etiquetas das exsiccatas depositadas no herbário Prof. Lauro Pires Xavier (JPB) e na coleção de referência do Centro de Biotecnologia (CBIOTEC); e 3) pesquisa bibliográfica.

Para a seleção das espécies levou-se em consideração sua ampla utilização na Região Nordeste, registro de sua importância farmacológica, sua presença na Relação Nacional de Plantas de Interesse ao SUS (RENISUS), e a ausência de estudos na área. Esta ausência de trabalhos farmacobotânicos foi evidenciada pela pesquisa em periódicos e bancos de dados com palavras chaves (nome da espécie + anatomia/ morfoanatomia/ estudo farmacobotânico) em português e inglês.

3.2. Coletas botânicas e observações de campo

Foram realizadas seis expedições botânicas, nos arredores da cidade de João Pessoa, PB (Campus I da UFPB e Bairro dos Bancários), para coleta das espécies selecionadas para a realização do estudo farmacobotânico. Amostras férteis foram coletadas e empregadas para as identificações botânicas, estudos morfológicos e anatômicos. As espécies foram coletadas em duplicatas, herborizadas, identificadas e seus vouchers, enviados ao herbário JPB, da Universidade Federal da Paraíba, com duplicatas depositadas na Coleção de Referência do CBIOTEC da UFPB.

3.3. Sinonímia Botânica

Os sinônimos na nomenclatura botânica de cada espécie foram pesquisados no site Tropicos (<http://www.tropicos.org/>), vinculado ao Missouri Botanical Garden, e são apresentados com suas respectivas referências no início dos resultados.

3.4. Estudo Morfológico

Estudos morfológicos de caule, folha e raiz foram realizados em material fresco, como também em material herborizado proveniente de amostras depositadas nas coleções do herbário JPB e da coleção de referência do CBIOTEC. As análises foram feitas com o auxílio de estereomicroscópio binocular Zeiss acoplado com câmara clara. Foram analisados eixos principais da região mediana de raízes, caules obtidos a partir de 5 cm abaixo do ápice dos ramos e folhas provenientes do quarto ou quinto nó. A terminologia empregada para as descrições morfológica baseou-se em Vidal e Vidal (1992) e Gonçalves e Lorenzi (2007).

3.5. Estudo Anatômico

Para a visualização da anatomia da raiz, foram realizadas seções transversais em raízes laterais de pequeno calibre, à mão livre com auxílio de lâmina cortante e medula de *Cecropia* sp. (imbaúba) como suporte. Para visualização da estrutura anatômica do caule, foram realizadas seções transversais em porções localizadas 5 cm do ápice dos ramos, da mesma forma. No estudo da folha, para visualização do mesófilo e bordo, foram realizadas cortes transversais na lâmina foliar adulta na região entre nervuras. As regiões da nervura principal e pecíolo também foram observados por meio de seções transversais de folhas adultas. Posteriormente, todas as seções foram clarificadas com hipoclorito de sódio a 20%, neutralizadas com solução aquosa de ácido acético 1%, coradas com mistura de azul de astra e safranina 1% e montadas entre lâmina e lamínula com glicerina 50%. As estruturas foram observadas ao microscópio óptico comum Olympus CX31 e fotografadas com câmera Olympus C5060.

Para observação da epiderme foliar e estômatos, foram realizadas seções paradérmicas nas faces adaxial e abaxial, à mão livre, com auxílio de lâmina cortante. As seções foram clarificadas em hipoclorito de sódio a 20%, neutralizadas com solução aquosa de ácido acético 1%, coradas com safranina 50% e montadas entre lâmina e

lamínula com glicerina 50%. As estruturas foram observadas ao microscópio óptico comum Olympus CX31 e fotografadas com câmera Olympus C5060. A terminologia empregada para caracterização do mesofilo, paredes celulares da epiderme, caule e raízes baseou-se em Fahn (1974) e a classificação dos estômatos seguiu Metcalfe e Chalk (1950).

Além das imagens da morfoanatomia, exibidas ao longo dos resultados, uma tabela (Tabela 1) foi formulada com o resumo dos dados anatômicos das seis espécies e é exibida ao fim dos resultados e discussão.

3.6. Estudo Ultraestrutural

Para o estudo da ultraestrutura da superfície foliar, com observação de ceras epicuticulares, tricomas e estômatos, foi realizada microscopia eletrônica de varredura (MEV) em fragmentos foliares retirados de material herborizado. As amostras foram montadas em Stubbs com fita de carbono e tinta de prata, metalizadas com ouro e examinadas ao microscópio eletrônico de varredura para observação e posterior captura de imagens. Todo o processamento e observação das amostras foram realizados no Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE).

Resultados e Discussão

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. *Ageratum conyzoides* L. Species Plantarum 2: 839. 1753.

- = *Ageratum album* Willd. ex Steud., in Nomenclator Botanicus 18. 1821.
- = *Ageratum arsenei* B.L. Rob., in Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 64: 3. 1922.
- = *Ageratum conyzoides* var. *inaequipaleaceum* Hieron, in Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 19: 44. 1894[1895].
- = *Ageratum cordifolium* Roxb., in Flora Indica; or descriptions of Indian Plants 3: 415. 1832.
- = *Ageratum hirsutum* Poir, in Encyclopédie Méthodique, Botanique 1: 242. 1810.
- = *Ageratum hirtum* Lam., in Encyclopédie Méthodique, Botanique 1: 54. 1783.
- = *Ageratum humile* Salisb., in Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium 188. 1796.
- = *Ageratum latifolium* Cav., in Icones et Descriptiones Plantarum 4(1): 33–34, pl. 357. 1797.
- = *Ageratum latifolium* var. *galapageium* B.L. Rob, in Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 49: 466. 1913.
- = *Ageratum microcarpum* (Benth.) Hemsl., in Biologia Centrali-Americana; . . . Botany 2(7): 82. 1881.
- = *Ageratum pinetorum* (L.O. Williams) R.M. King & H. Rob, in Phytologia 24(2): 115. 1972.
- = *Ageratum suffruticosum* Regel, in Gartenflora 3: 389, t. 108. 1854.
- = *Alomia microcarpa* (Benth.) B.L. Rob, in Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 49: 452. 1913.
- = *Alomia pinetorum* L.O. Williams, in Fieldiana, Botany 31(2): 25, f. 4. 1964.
- = *Cacalia mentrasto* Vell., in Florae Fluminensis 339. 1825.
- = *Caelestina microcarpa* Benth., in Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn 1852(5–7): 72. 1853.
- = *Carelia conyzoides* (L.) Kuntze, in Revisio Generum Plantarum 1: 325. 1891.
- = *Caelestina microcarpa* Benth., in Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn 1852(5–7): 72. 1853.
- = *Eupatorium conyzoides* (L.) E.H.L. Krause, in J. Sturms Flora von Deutschland in Abbildungen nach der Natur. Edition: 2. umgearb. Aufl. Stuttgart 13: 32. 1905.

4.1.1. Morfodiagnose macroscópica

4.1.1.1. Raiz

A raiz é do tipo fasciculada, eixos radiculares 1 mm de diâmetro, coloração marrom claro, fracamente fixada ao substrato, com estriações longitudinais (Figura 1.C).

4.1.1.2. Caule

Caule cilíndrico, 5 mm de diâmetro na região basal, verde na planta jovem a marrom na planta adulta, pubescente, tricomas esbranquiçados, ramificação simpodial, ramos de coloração verde a marrom, brilhantes e fétidos (Figura 1.D).

4.1.1.3. Folha

Folhas simples, opostas cruzadas, pubescentes. Pecíolo, 1-2 cm de comprimento, contorno côncavo-convexo, pubescente. Lâmina foliar 2,6-7,2 cm x 4,5-11 cm, herbácea, oval a deltóide, ápice agudo, base obtusa, margem crenada, venação camptódroma (Figura 1.A-B).



Figura 1. Morfologia de *Ageratum conyzoides* L. (S.G.L. MALHEIROS, 02). A. Ramo florido. B. Folhas. C. Raiz. D. Caule.

4.1.2. Morfodiagnose microscópica

4.1.2.1. Raiz

A raiz de *Ageratum conyzoides*, em crescimento primário apresenta contorno cilíndrico, epiderme uniestratificada, sistema vascular colateral com organização protostélica. Canais secretores estão presentes ocupando a região cortical (Figura 2.A-B).

4.1.2.2. Caule

O caule, em seção transversal, em crescimento primário, exibe contorno cilíndrico. A epiderme é unisseriada, com tricomas simples tectores pluricelulares. A região cortical apresenta colênquima do tipo lamelar em dois estratos subepidérmicos. O sistema vascular é do tipo colateral, com organização sifonostélica descontínua ectoflóica, com fibras esclerenquimáticas agrupadas, externamente ao floema e na região interfascicular. A região medular é fistulada (Figura 2.C-D). Em crescimento secundário, o caule apresenta feixe contínuo com elementos de vasos xilemáticos solitários e agrupados 2-4 elementos em arranjo radial ou irregular (Figura 2.E).

4.1.2.3. Folha

O pecíolo, em seção transversal, apresenta contorno côncavo-convexo. A epiderme é unisseriada com tricomas simples tectores pluricelulares. Adjacente à epiderme, encontram-se um a dois estratos de células colenquimáticas do tipo angular. O sistema vascular é do tipo colateral formado por três feixes circulares, um central e dois laterais voltados para a face adaxial (Figura 3.A).

A nervura principal, em seção transversal, exibe contorno biconvexo. A epiderme é unisseriada, com tricomas simples tectores pluricelulares. O colênquima subepidérmico é do tipo angular e é formado por um único estrato de células. O sistema vascular é colateral, formado por um feixe central e um feixe lateral acessório, que juntos têm o formato de arco (Figura 3.B).

A seção transversal do limbo foliar apresenta epiderme unisseriada, (Figura 3.C-D). O mesofilo é do tipo dorsiventral com parênquima paliçádico 1-2 seriado e parênquima esponjoso 3-4 seriado (Figura 3.C). O bordo é plicado, arredondado (Figura 3.D).

Em vista frontal, a epiderme da lâmina foliar de *Ageratum conyzoides* é anfiestomática, com estômatos do tipo anomocíticos e anisocíticos e paredes anticlinais fortemente sinuosas em ambas as faces (Figura 3.E-F). Tricomas simples glandulares são encontrados na face abaxial e tricomas simples tectores pluricelulares estão presentes em ambas as faces (Figura 4. A-C). Os estômatos, mais numerosos na face abaxial, encontram-se em nível pouco acima das demais células epidérmicas (Figura 4.D-E). Observa-se cutícula estriada em ambas as faces (Figura 4.D-E).

Ageratum conyzoides exibe caracteres morfológicos semelhantes à outra espécie do mesmo gênero, *Ageratum fastigiatum*. No entanto a caracterização morfológica da folha, especialmente sua disposição oposta cruzada e seu formato oval a deltoide, em contraste com a disposição alterna ou fasciculada e formato lanceolado de *A. fastigiatum*, é capaz de distinguir estas duas espécies. Padrões anatômicos também se revelaram semelhantes entre as duas espécies, sobretudo no que diz respeito ao caule e aos canais secretores da raiz (DEL-VECHIO-VIEIRA et al., 2008). *A. conyzoides*, no entanto, apresenta tipos de estômatos (anomocíticos e anisocíticos) e contorno da nervura principal (biconvexa) e do bordo (plicado, arredondado) diferentes dos encontrados em *A. fastigiatum* (estômatos anomocíticos, nervura de contorno plano convexo a levemente biconvexo e bordo revoluto arredondado) Tais caracteres são, portanto, distintivos para estas espécies tão próximas.

Ageratum conyzoides apresenta caracteres anatômicos típicos da família Asteracea e do gênero *Ageratum* (METCALFE; CHALK, 1950). Triocomas tectores e glandulares são comuns na família. Os tricomas encontrados são do tipo simples tectores pluricelulares e simples glandulares, os quais estão dentro do padrão descrito pelos autores para Asteraceae. As estrias na cutícula já foram registradas no gênero (TAVARES et al., 2000).

A anatomia da lâmina foliar de *Ageratum conyzoides*, diverge dos dados encontrados por Ferreira et al (2002), pelo fato do autor ter encontrado apenas estômatos anomocíticos, enquanto no presente trabalho estômatos anisocíticos também são evidenciados para a espécie. Sendo assim, podemos considerar que uma provável causa para tal fato resida na possibilidade de os autores terem restringido sua observação a uma pequena região da lâmina foliar, perdendo assim tais informações.

O pecíolo de *A. conyzoides* pode apresentar variação no número de seus feixes vasculares, os quais podem ser três ou cinco. Este padrão do número de feixes, de

acordo com as muitas observações realizadas em diferentes espécimes, pôde variar de acordo com o indivíduo da espécie e não da região peciolar.

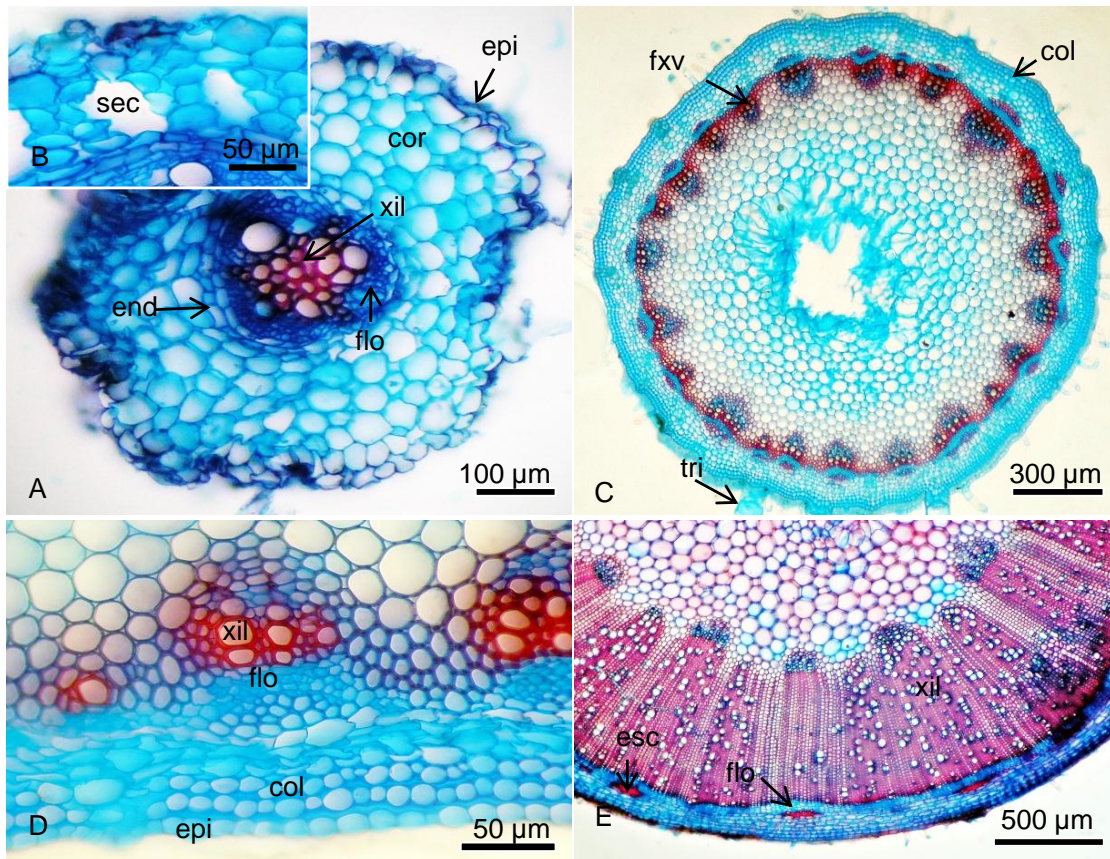


Figura 2. Anatomia da raiz e caule de *Ageratum conyzoides* L. (S.G.L. MALHEIROS, 02). A-B. Raiz em seção transversal. C-D. Seção transversal do caule em crescimento primário. E. Caule em crescimento secundário em seção transversal. Legendas: col = colênquima; end = endoderme; epi = epiderme; esc = esclerênquima; flo = floema; fxv = feixe vascular; med = medula; sec = canal secretor; tri = tricoma; xil = xilema.

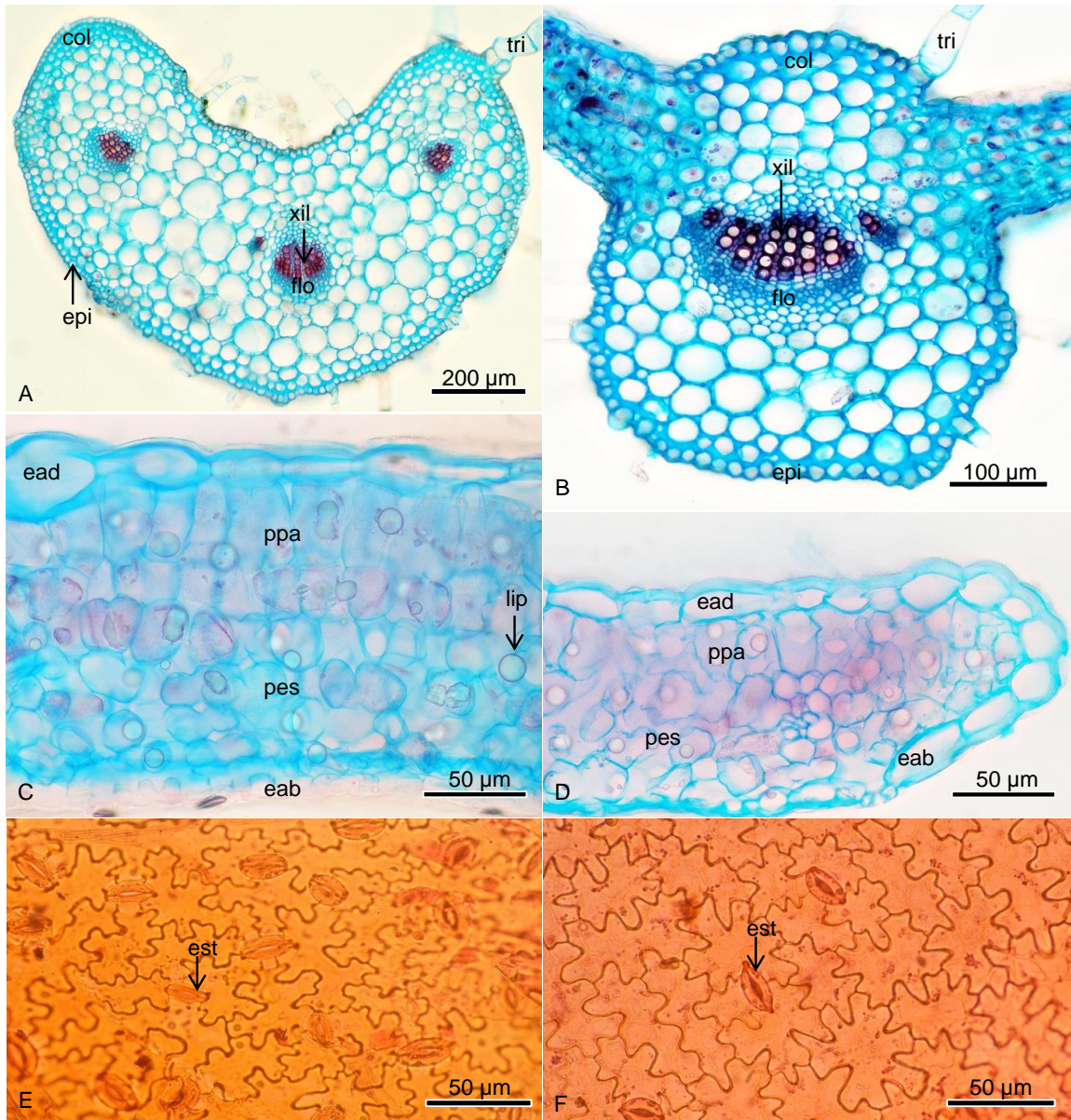


Figura 3. Anatomia foliar de *Ageratum conyzoides* L. (S.G.L. MALHEIROS, 02). A. Seção transversal do pecíolo. B. Seção transversal da nervura central. C-D. Seção transversal da lâmina foliar. C. Mesofilo. D. Bordo. E-F. Lâmina foliar em seção paradérmica. E. Face adaxial da epiderme. F. Face abaxial da epiderme. Legendas: col = colênquima; eab = epiderme abaxial; ead = epiderme adaxial; epi = epiderme; est = estômato; flo = floema; lip = substância lipofílica; pes = parênquima esponjoso; ppa = parênquima paliçádico; tri = tricoma; xil = xilema.

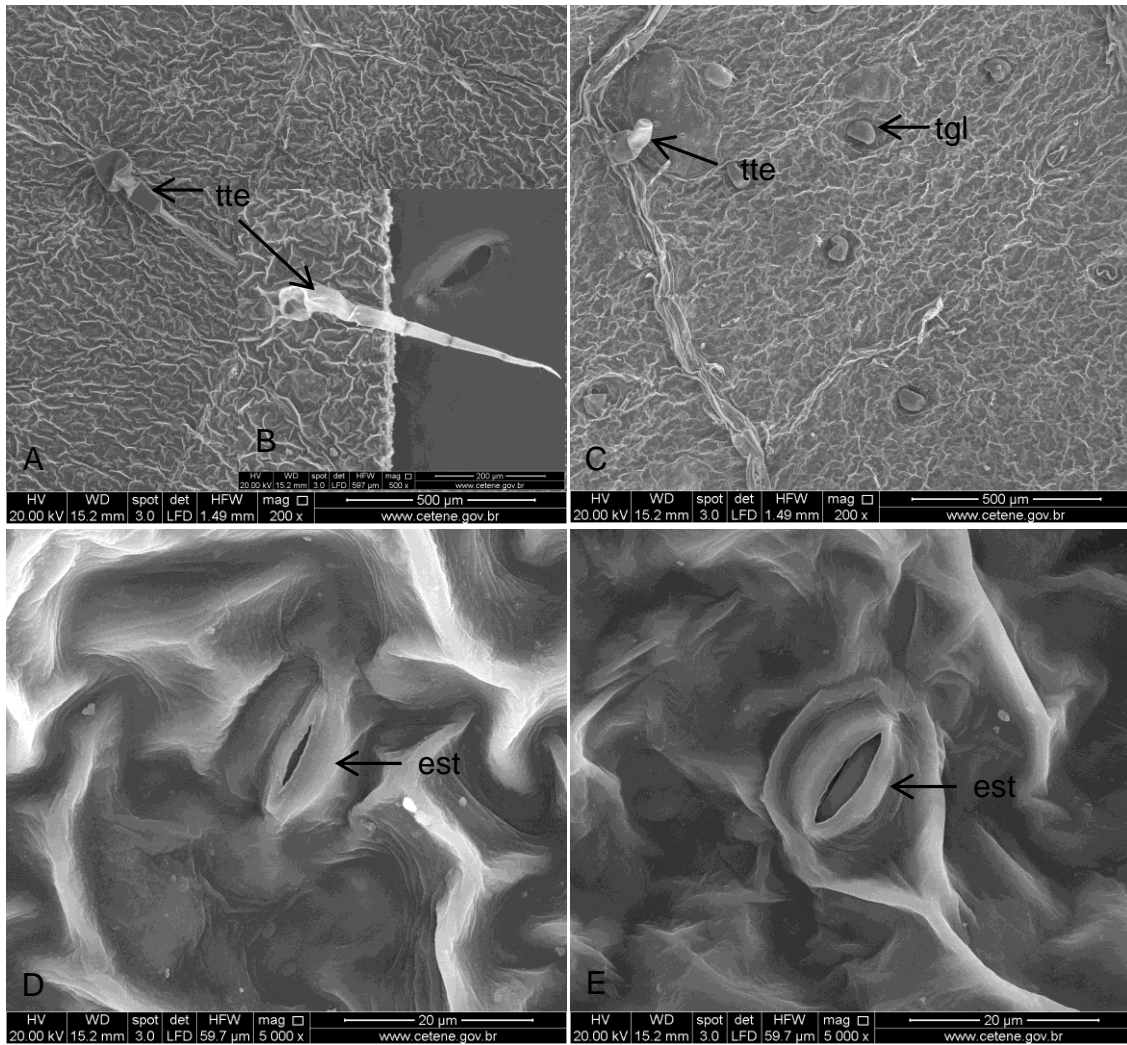


Figura 4. Ultraestrutura da superfície foliar de *Ageratum conyzoides* L. (S.G.L. MALHEIROS, 02). A-B. Face adaxial, evidenciando tricomas simples tectores pluricelulares. C. Face abaxial evidenciando tricomas simples glandulares e tricoma simples tector. D. Estômato da face adaxial. E. Estômato da face abaxial. Legenda: est = estômato; tgl = tricoma glandular; tte = tricoma tector.

4.2. *Justicia pectoralis* Jacq., Enumeratio Systematica Plantarum, quas in insulis Caribaeis 11. 1760.

= *Dianthera pectoralis* (Jacq.) J.F. Gmel., in Systema Naturae . . . editio decima tertia, aucta, reformata 2: 36. 1791.

= *Dianthera pectoralis* (Jacq.) Murray, in Systemat Vegetabilium. Editio decima quarta 64. 1784.

= *Ecbolium pectorale* (Jacq.) Kuntze, in Revisio Generum Plantarum 2: 487. 1891.

= *Justicia pectoralis* var. *latifolia* Bremek., in Mededeelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht 45: 167. 1938.

= *Justicia stuebelii* Lindau, in Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 21: 378. 1896.

= *Pseudocalymma pectorale* (Jacq.) Bremek., in Verhandelingen der Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen. Afdeling Natuurkunde; Tweede Sectie 45(2): 55. 1948.

= *Rhytiglossa pectoralis* (Jacq.) Nees, in London Journal of Botany 4: 637. 1845.

= *Stethoma pectoralis* (Jacq.) Raf., in Flora Telluriana 4: 61. 1836[1838].

4.2.1. Morfodiagnose macroscópica

4.2.1.1. Raiz

A raiz é do tipo axial, tendo eixo principal 1-2 mm de diâmetro, coloração marrom a marrom clara, moderadamente fixada ao substrato, com estrias longitudinais pouco marcadas (Figura 5.D).

4.2.1.2. Caule

Caule cilíndrico, 1-2 mm de diâmetro na região basal, verde na região mediana e apical, base lenhosa de cor acinzentada, ramificação simpodial, ramos enegrecidos na região nodal, pubescentes, tricomas acinzentados (Figura 5.C).

4.2.1.3. Folha

Folhas simples, opostas cruzadas, pecioladas. Pecíolo 2 mm de comprimento, cilíndrico, puberolento, tricomas esbranquiçados. Lâmina até 6,1 cm x 1,1 cm,

lanceoladas, margem inteira, estrigosa; ápice agudo; base arredondada, venação camptódroma (Figura 5.A-B).

4.2.2. Morfodiagnose microscópica

4.2.2.1. Raiz

A raiz de *Justicia pectoralis*, em seção transversal, apresenta contorno cilíndrico. A epiderme é uniestratificada. A região cortical apresenta espaços intercelulares bem desenvolvidos. O sistema vascular é colateral, com organização protostélica (Figura 6.A).

4.2.2.2. Caule

Em seção transversal, o caule, em crescimento primário, exibe contorno poligonal hexagonal. A epiderme é unisseriada, com a presença de cristólitos em algumas células e tricomas simples tectores pluricelulares. A epiderme caulinar também apresenta depressões onde estão inseridos tricomas glandulares pluricelulares de pescoço curto. Adjacente à epiderme, de forma descontínua ao longo do contorno caulinar, em cada um dos seis ângulos do contorno, encontram-se três a quatro estratos de células colenquimáticas do tipo angular. O sistema vascular é do tipo colateral, com estrutura sifonostélica ectofloica. (Figura 6.B-D).

4.2.2.3. Folha

O pecíolo, em seção transversal, exibe contorno plano-convexo. A epiderme é unisseriada, com tricomas simples tectores pluricelulares, seguida por dois a três estratos de células colenquimáticas do tipo angular. O sistema vascular é colateral, formado por três feixes vasculares, sendo um feixe central em forma de semicírculo e dois feixes acessórios voltados para a face adaxial (Figura 7.A).

A nervura principal apresenta contorno biconvexo. A epiderme é unisseriada, com a presença de cristólitos, tricomas simples tectores pluricelulares e tricomas simples glandulares pluricelulares de pescoço curto. Adjacente à epiderme encontram-se dois a três estratos de células colenquimáticas do tipo angular. O sistema vascular é do tipo

colateral, formado por três feixes, sendo um feixe central em formato de semicírculo e dois feixes acessórios voltados para a face adaxial (Figura 7.B).

Em seção transversal, a epiderme da lâmina foliar é unisseriada, com a presença de cristólitos na face adaxial. O mesofilo é do tipo dorsiventral com uma a duas séries de parênquima paliçádico e três séries de parênquima esponjoso (Figura 7.C-D). O bordo é retuso, com contorno arredondado (Figura 7.E).

Em vista frontal, a epiderme da lâmina foliar de *Justicia pectoralis* é anfiestomática, com estômatos diacíticos e paredes celulares anticliniais de contorno sinuoso em ambas as faces (Figura 7.F-G). Os estômatos são mais numerosos na face abaxial (Fig. 8.A-B) e situam-se no mesmo nível das demais células epidérmicas (Figura 8.C-D). A face adaxial é rica em ceras dispostas em camadas fissuradas e grânulos (Figura 8.C).

Os caracteres morfológicos vegetativos encontrados mostraram-se insuficientes para distinção de *Justicia pectoralis*, uma vez que os padrões apresentados são comuns dentro do gênero *Justicia* (KAMEYAMA, 2006). Sendo assim, os padrões anatômicos ganharam maior relevância no papel de caracterização da espécie.

A família Acanthaceae tem a característica peculiar de apresentar cristólitos de formatos variados que ocorrem na folha e caule (METCALFE & CHALK, 1950). De acordo com Lin et al (2004), essa deposição de carbonato de cálcio é restrita a apenas três famílias, incluindo Acanthaceae, e sua morfologia e distribuição podem ser usadas como subsídio aos estudos taxonômicos em nível de família, gênero ou espécie. Sendo assim, os cristólitos do tipo solitário e alongado, encontrado na epiderme foliar e solitário globoso encontrado na epiderme caulinar de *Justicia pectoralis* podem ser utilizados na distinção da espécie.

Segundo Larcher e Boeger (2006) os cristólitos podem estar relacionados à defesa contra herbivoria e com os mecanismos de retirada de excesso de cálcio absorvido do solo. Bauer et al (2011) também enfatizam a importância da mineralização na prevenção do efeito tóxico do íon Ca^{2+} na célula.

Os estômatos do tipo diacítico encontrados em *Justicia pectoralis* apresentaram-se como previsto por Metcalfe & Chalk (1950) como característica geral da família Acanthaceae. Ainda de acordo com estes autores algumas espécies de *Justicia* possuem mesofilo bilateral. Sendo assim, o mesofilo dorsiventral encontrado em *J. pectoralis* pode ser utilizado como um caractere útil para distinção taxonômica.

Tendo em vista a escassez de estudos farmacobotânicos anteriores para a espécie e até mesmo para o gênero *Justicia*, o presente trabalho ganha importância fundamental na caracterização de *Justicia pectoralis*, especialmente no que diz respeito a sua utilização na forma de droga vegetal.



Figura 5. Morfologia de *Justicia pectoralis* Jacq. (S.G.L. MALHEIROS, 06). A. Ramos floridos. B. Folhas. C. Caule. D. Raiz.

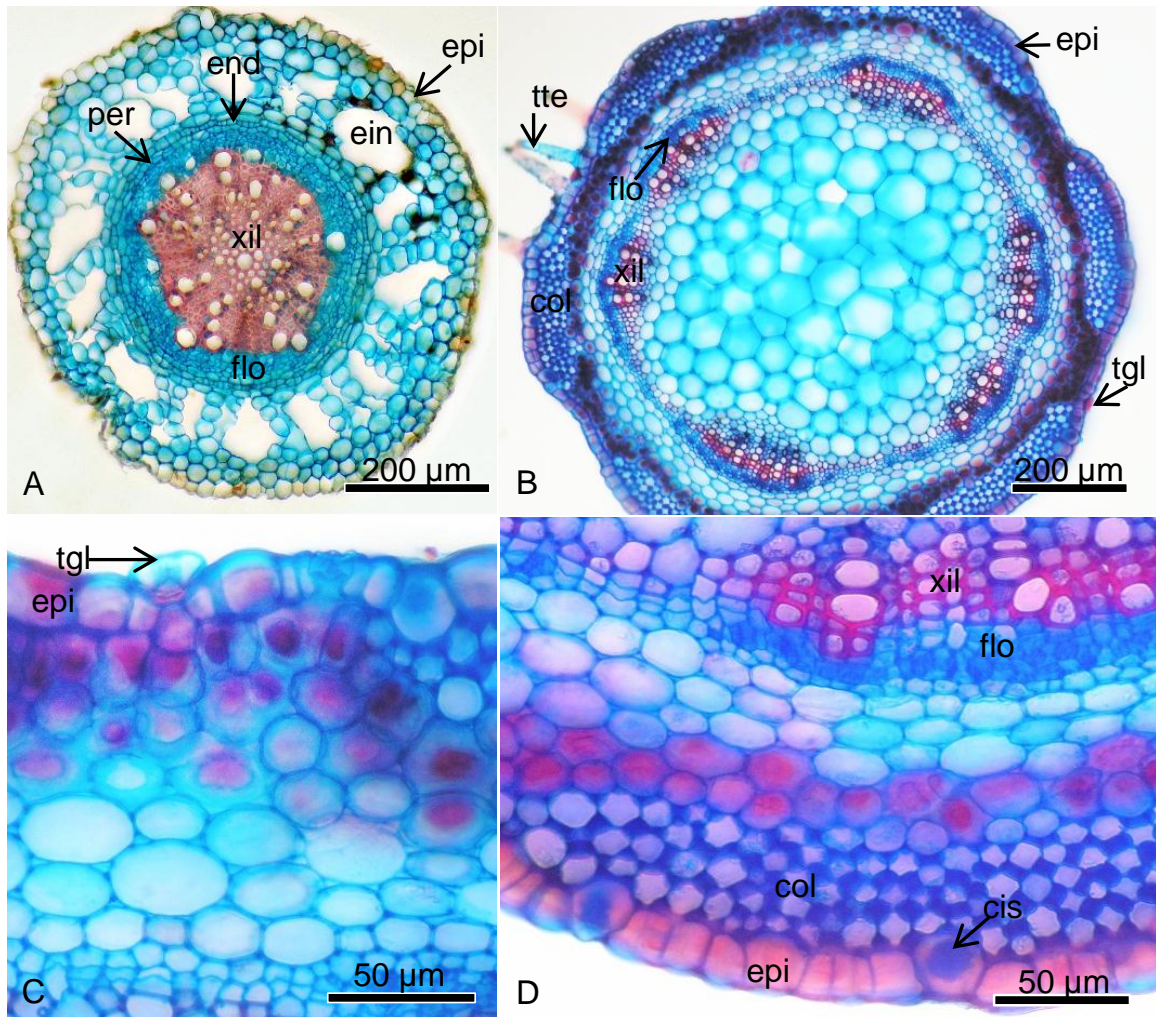


Figura 6. Anatomia da raiz e caule de *Justicia pectoralis* Jacq. (S.G.L. MALHEIROS, 06). A. Seção transversal da raiz. B-D. Seção transversal do caule, evidenciando tricomas simples tectores, tricomas simples glandulares e cystólitos. Legenda: cis = cystólito; col = colênquima; ein = espaço intercelular; end = endoderme; epi = epiderme; flo = floema; per = periciclo; tgl = tricoma glandular; tte = tricoma tector; xil = xilema.

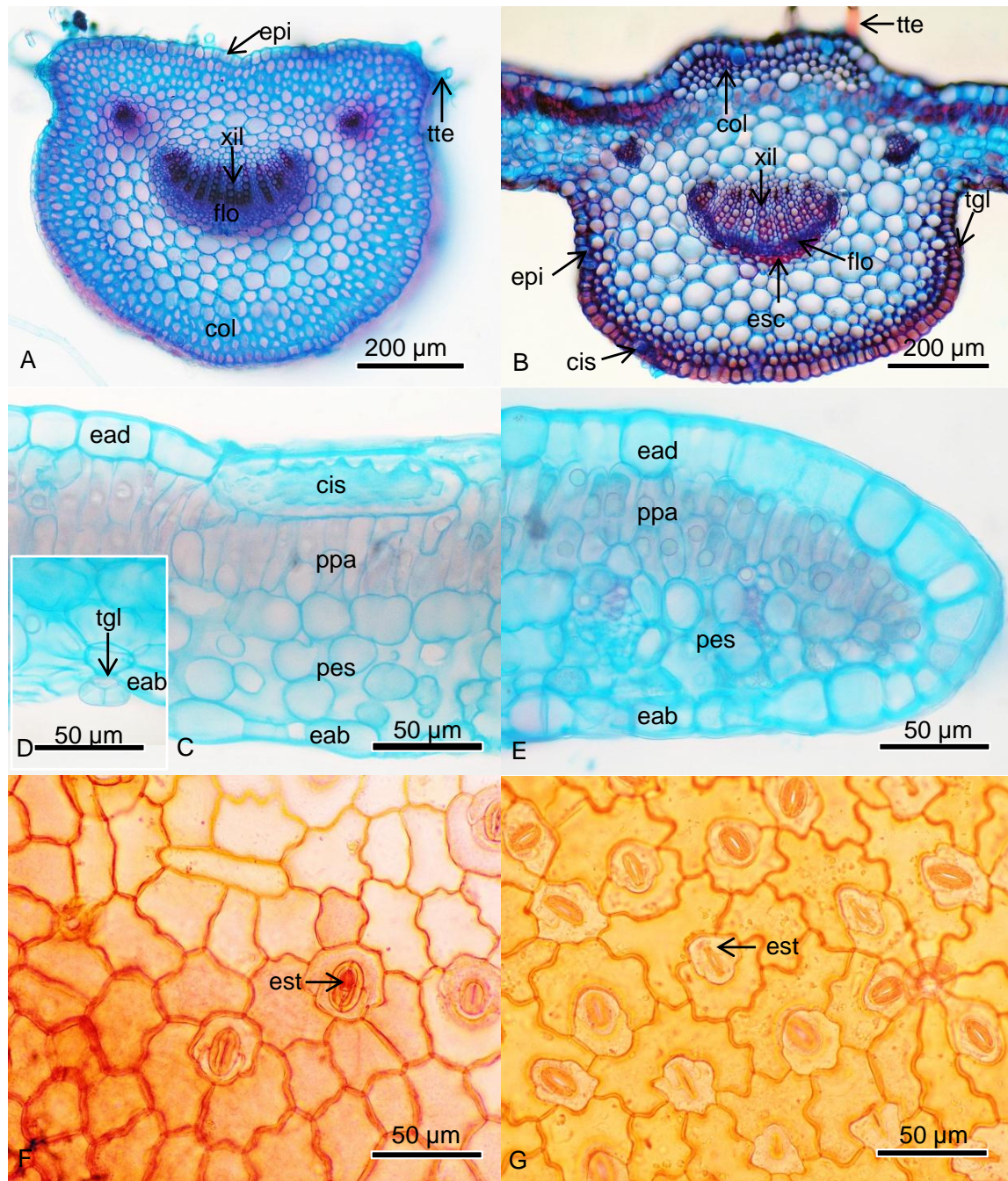


Figura 7. Anatomia foliar de *Justicia pectoralis* Jacq. (S.G.L. MALHEIROS, 06). A. Seção transversal do pecíolo. B. Seção transversal da nervura central; C-E. Seção transversal da lâmina foliar. C-D. Mesofilo dorsiventral, evidenciando cistólito e tricoma glandular. E. Bordo foliar. F-G. Lâmina foliar em seção paradérmica. F. Epiderme adaxial. G. Epiderme abaxial. Legenda: cis = cistólito; col = colênquima; eab = epiderme abaxial; ead = epiderme adaxial; epi = epiderme; esc = esclerênquima; est = estômato; flo = floema; pes = parênquima esponjoso; ppa = parênquima paliçádico; tgl = tricoma glandular; tte = tricoma tector; xil = xilema.

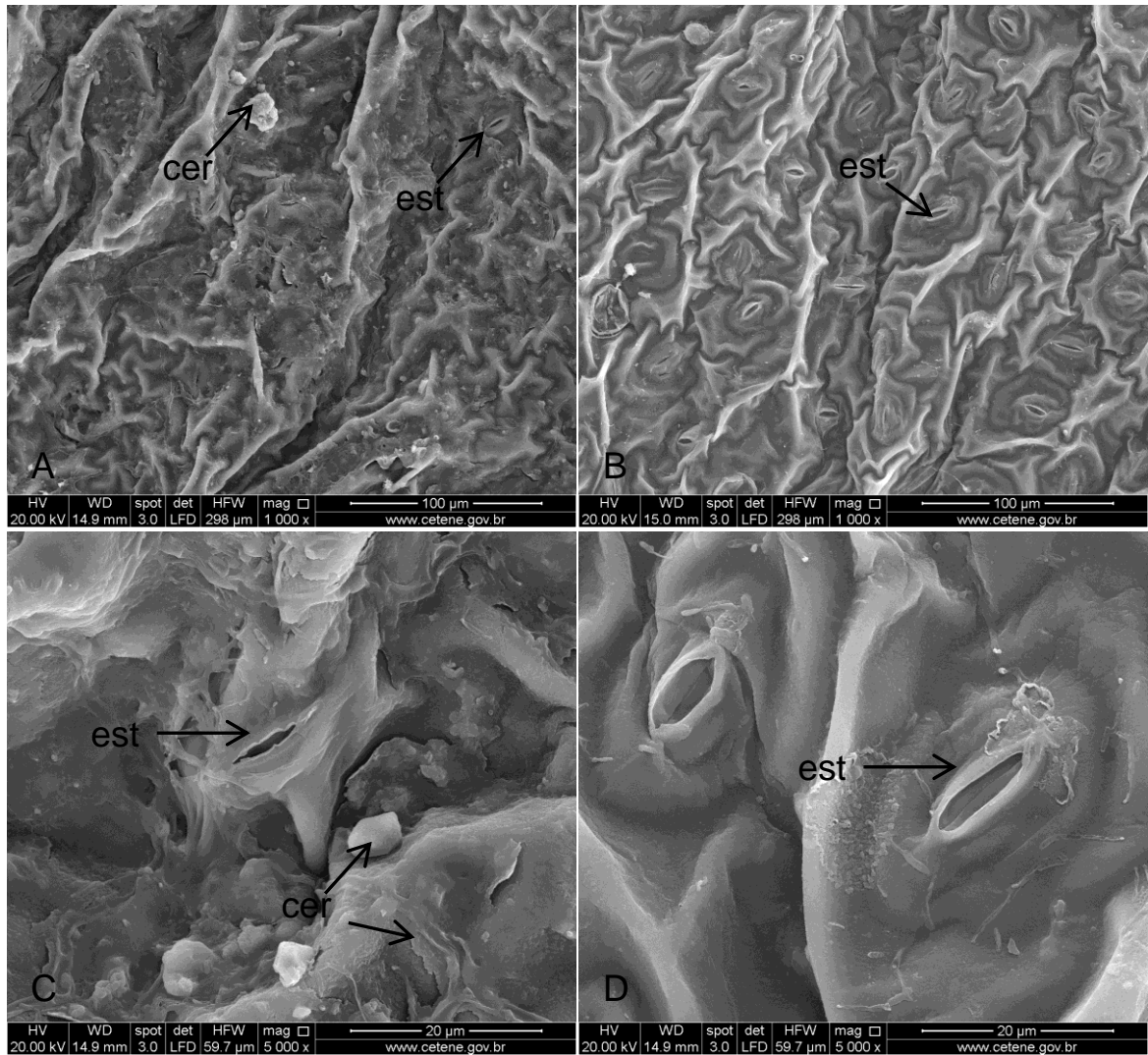


Figura 8. Ultraestrutura da superfície foliar de *Justicia pectoralis* Jacq. (S.G.L. MALHEIROS, 06). A. Face adaxial, evidenciando ceras epicuticulares. B. Face abaxial, evidenciando maior número de estômatos. C. Estômatos e ceras da face adaxial. D. Estômatos da face abaxial. Legenda: cer = cera; est = estômato.

4.3. *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur, Torreya 21: 11. 1921.

= *Cnidoscolus adenophilus* (Pax & K. Hoffm.) Pax & K. Hoffm., in Die natürlichen Pflanzenfamilien, Zweite Auflage 19c: 166. 1931.

= *Cnidoscolus herbaceus* (L.) I.M. Johnst., in Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 68: 86. 1923.

= *Cnidoscolus marcgravii* Pohl, in Plantarum Brasiliae Icones et Descriptiones 1: 58. 1827.

= *Cnidoscolus mexicanus* Klotzsch ex Pax, in Das Pflanzenreich 147,2(Heft 44): 98. 1910.

= *Cnidoscolus michauxii* Cham. & Schltl., in Linnaea 5: 87. 1830.

= *Cnidoscolus neglectus* Pohl, in Plantarum Brasiliae Icones et Descriptiones 1: 60. 1827.

= *Cnidoscolus osteocarpus* Pohl, in Plantarum Brasiliae Icones et Descriptiones 1: 63. 1827.

= *Cnidoscolus stimulosus* (Michx.) Engelm. & A. Gray, in Boston Journal of Natural History 5(2): 234. 1845.

= *Cnidoscolus urens* subsp. *adenophilus* (Pax & K. Hoffm.) Breckon, in Annals of the Missouri Botanical Garden 75(3): 1114. 1988.

= *Cnidoscolus urens* var. *neglectus* (Pohl) Lourteig, in Arkiv för Botanik utgivet av K. Svenska Vetenskapsakademien n.s., 3(5): 85. 1955.

= *Cnidoscolus urens* var. *stimulosus* (Michx.) Govaerts, in World Checklist & Bibliography of Euphorbiaceae 398. 2000.

= *Jatropha adenophila* Pax & K. Hoffm., in Das Pflanzenreich 147,7(Heft 63): 400. 1914.

= *Jatropha herbacea* L., in Species Plantarum 2: 1007. 1753.

= *Jatropha neglecta* (Pohl) Houst. ex Baill., in Étude générale du groupe des Euphorbiacées 304. 1858.

= *Jatropha osteocarpa* Schott ex Pax, in Das Pflanzenreich 147,1(Heft 42): 98. 1910.

= *Jatropha stimulosa* Michx., in Flora Boreali-Americana 2: 216. 1803.

= *Jatropha stipulosa* Steud., in Nomenclator Botanicus. Editio secunda 1: 800. 1840.

= *Jatropha urens* fo. *osteocarpa* (Pohl) Müll. Arg., in Prodrum Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 15(2): 1101. 1866.

= *Jatropha urens* Kunth, in Nova Genera et Species Plantarum (quarto ed.) 2: 106. 1817.

= *Jatropha urens* L., in Species Plantarum 2: 1007. 1753.

= *Jatropha urens* var. *brachyloba* Müll. Arg., in Flora Brasiliensis 11(2): 500. 1874.

= *Jatropha urens* var. *herbacea* (Houst.) Müll. Arg., in Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 15(2.2): 1101. 1866.

= *Jatropha urens* var. *marcgravii* Müll. Arg., in Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 15(2.2): 1101. 1866.

= *Jatropha urens* var. *neglecta* (Pohl) Müll. Arg., in Flora Brasiliensis 11(2): 501. 1874.

= *Jatropha urens* var. *osteocarpa* (Pohl) Müll. Arg., in Flora Brasiliensis 11(2): 500. 1874.

= *Jatropha urens* var. *stimulosa* (Michx.) Müll. Arg., in Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 15(2[2]): 1101. 1866.

= *Manihot herbacea* (L.) Crantz, in Institutiones Rei Herbariae 1: 167. 1766.

= *Manihot urens* (L.) Crantz, in Institutiones Rei Herbariae 1: 167. 1766.

4.3.1. Morfodiagnose macroscópica

4.3.1.1. Raiz

A Raiz é do tipo pivotante, tendo o eixo principal 2 mm de diâmetro na região mediana, coloração marrom, fortemente fixada ao substrato, com estriações longitudinais (Figura 9.C).

4.3.1.2. Caule

Caule cilíndrico, 1,3 – 2 cm de diâmetro na região basal, verde e suculento na planta jovem e região apical da planta adulta, marrom claro na planta adulta, estrias longitudinais na região basal da planta adulta, ramificação simpodial, ramos híspidos, tricomas longos, 3-4 mm, brancos, urticantes (Figura 9.D).

4.3.1.3. Folha

Folhas simples, alternas, pecioladas; pecíolo cilíndrico, 15,5 – 17,5 cm de comprimento e 40 - 60 mm de diâmetro, fistulado, híspido, tricomas longos 3-4 mm, brancos, urticantes, presença de látex; lâmina aproximadamente 16 cm x 21 cm, herbácea, palmatipartida com três a cinco lobos, ápice cuspidado, base subcordada,

venação actinódroma, hispida, tricomas longos, 3-4 mm, brancos, urticantes (Figura 9.A-B).

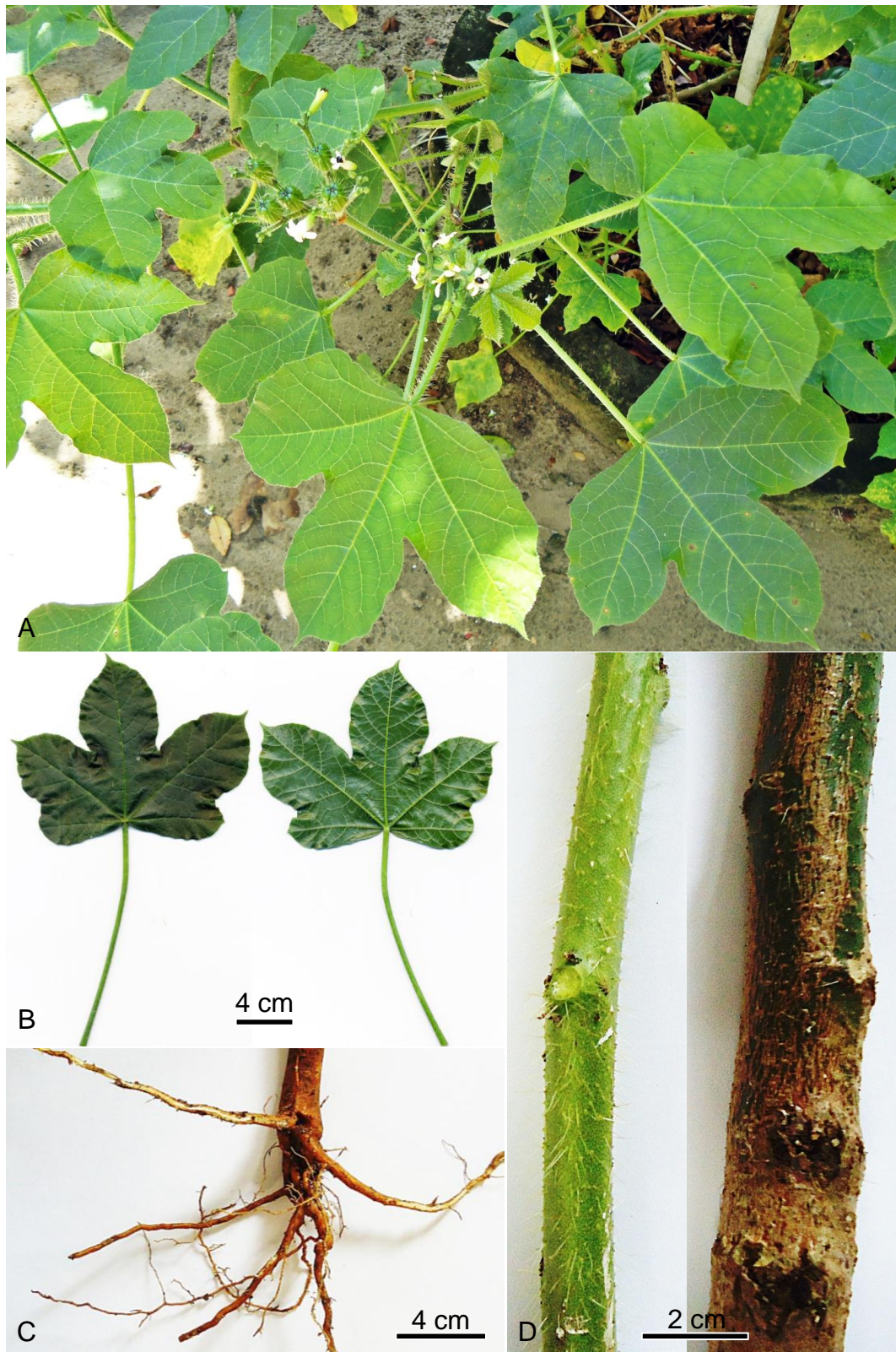


Figura 9. Morfologia de *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur (S.G.L. MALHEIROS, 07). A. Ramo florido. B. Folhas. C. Raiz. D. Caules

4.3.2. Morfodiagnose microscópica

4.3.2.1. Raiz

A raiz de *Cnidocolus urens*, em seção transversal, exhibe contorno cilíndrico, epiderme uniestratificada e sistema vascular colateral com organização protostélica (Figura 10.A).

4.3.2.2. Caule

O caule, em estrutura primária e seção transversal, exhibe contorno cilíndrico. A epiderme é unisseriada, revestida por cutícula estriada, com a presença de tricomas urticantes. Adjacente à epiderme, encontram-se cerca de quatro estratos celulares que lembram hipoderme, porém este dado só pode ser confirmado através de um estudo ontogenético. Em seguida a estes estratos celulares observam-se cinco a seis séries de tecido colenquimático do tipo angular. O sistema vascular é do tipo colateral, com organização sifonostélica descontínua ectofloica. O feixe vascular é circundado por aflorações secundárias de floema, às quais estão agregados canais laticíferos, e por esclerênquima (Figura 10. B-D).

4.3.2.3. Folha

O pecíolo, em seção transversal, exhibe contorno cilíndrico, epiderme uniestratificada, três a quatro estratos celulares que sugerem uma hipoderme, e colênquima do tipo angular formado por cinco a seis estratos celulares. O sistema vascular é do tipo colateral, constituído por sete feixes vasculares dispostos ao longo da circunferência do pecíolo. O sistema vascular é circundado por tecido esclerenquimático, o qual se encontra externo às aflorações secundárias descontínuas de floema. Canais laticíferos são observados associados às aflorações secundárias de floema. . A região medular é fistulada (Figura. 11.A-B).

A nervura principal, em seção transversal, apresenta contorno biconvexo, sendo mais amplo e proeminente na face abaxial. A epiderme é uniestratificada. Adjacente à epiderme, evidenciam-se dois a três estratos de colênquima dos tipos angular na face adaxial e anelar na face abaxial. O sistema vascular é formado um feixe colateral central em forma de arco. Aflorações secundárias de floema circundam externamente o feixe vascular, as quais são separadas do feixe por células de

parênquima floemático. Canais laticíferos são encontrados na região cortical e associados ao floema. (Figura 11.C).

Em seção transversal a epiderme da lâmina foliar é unisseriada coberta por uma camada espessa de cutícula em ambas as faces (Figura 11.D). O mesofilo, em seção transversal, é do tipo dorsiventral exibindo um único estrato de parênquima paliádico, com células bastante alongadas e três a quatro estratos de parênquima esponjoso (Figura 11.D). O bordo é retuso e pontudo (Figura 11.E).

Em vista frontal, a epiderme da lâmina foliar de *Cnidoscolus urens* é anfiestomática, com estômatos dos tipos paracítico e anisocítico em ambas as faces e paredes anticliniais curvas na face adaxial (Figura 11.F) e sinuosas na face abaxial (Figura 11.G). Observam-se longos tricomas urticantes em ambas as faces da epiderme (Figura 12. A-B). Os estômatos situam-se no mesmo nível das demais células epidérmicas e estrias, relativas à cutícula, são evidenciadas em ambas as faces (Figura 12.C-D).

Características gerais da família Euphorbiaceae incluem mesofilo dorsiventral, feixes vasculares colaterais e elementos secretores de vários tipos (METCALFE & CHALK, 1950). Os elementos secretores na espécie apresentam-se como canais laticíferos localizados na região cortical da nervura, pecíolo e caule e, em sua grande maioria, em associação com as aflorações secundárias de floema. Esta organização dos canais laticíferos já foi registrada para o gênero *Jatropha* (Euphorbiaceae) (LEAL & AGRA, 2005; RIBEIRO et al., 2009).

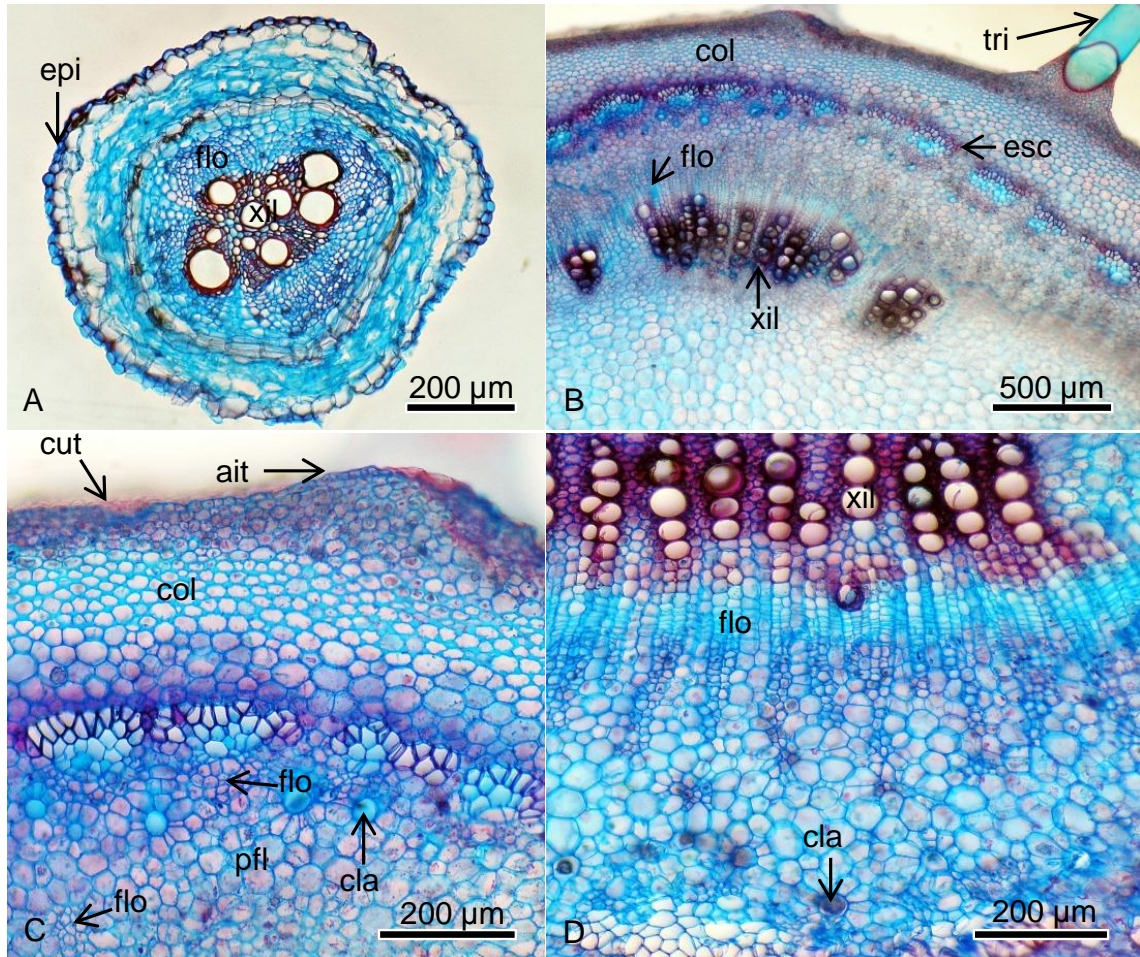


Figura 10. Anatomia do caule e raiz de *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur (S.G.L. MALHEIROS, 07). A. Seção transversal da raiz. B-D. Seções transversais do caule, evidenciando canais laticíferos, aflorações secundárias de floema e área de inserção do tricoma. Legenda: ait = área de inserção do tricoma; cla = canal laticífero; col = colênquima; cut = cutícula; epi = epiderme; esc = esclerênquima; flo = floema; pfl = parênquima floemático; tri = tricoma; xil = xilema.

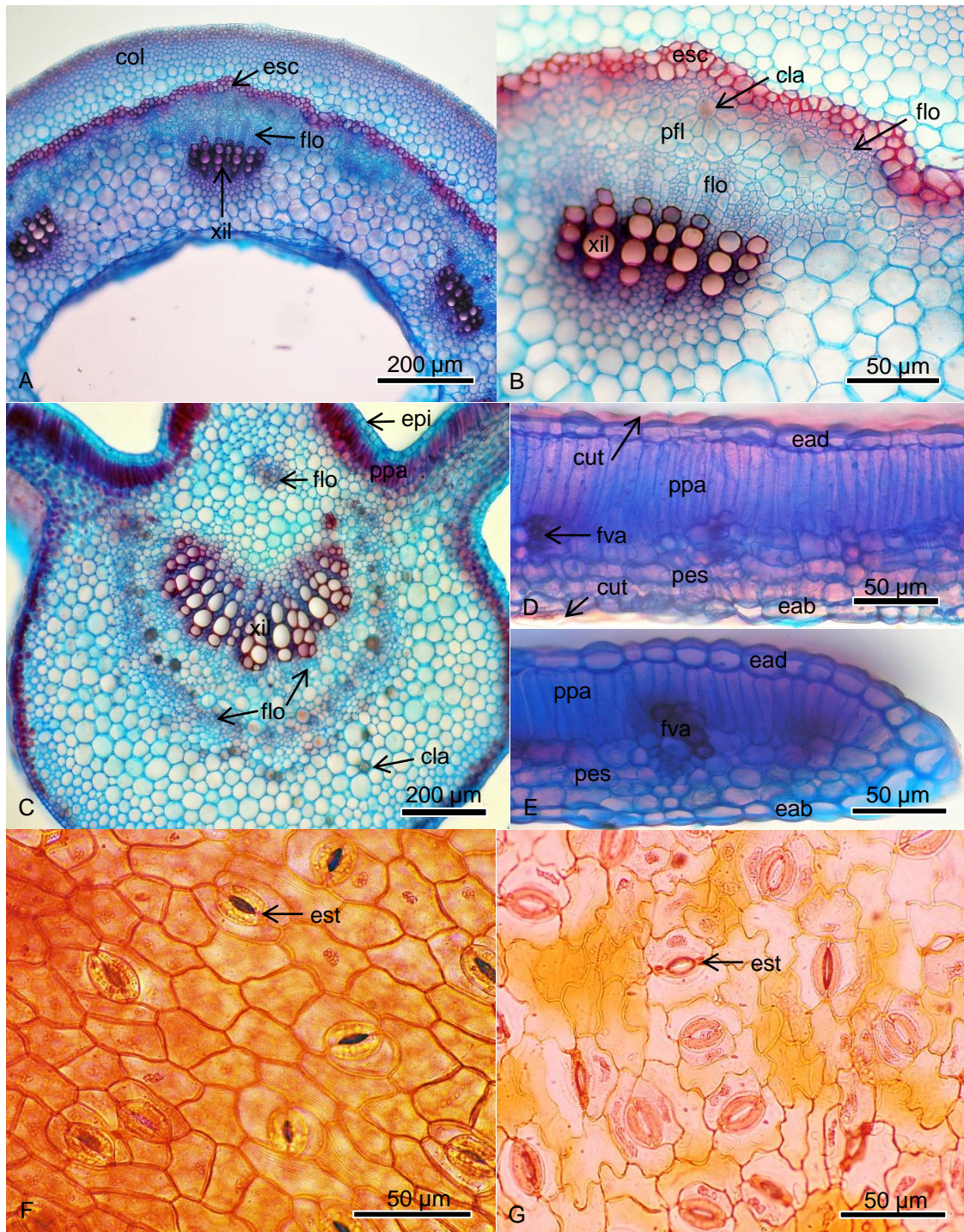


Figura 11. Anatomia foliar de *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur (S.G.L. MALHEIROS, 07). A-B. Seções transversais do pecíolo. C. Seção transversal da nervura central; D-E. Seções transversais da lâmina foliar. D. Mesofilo dorsiventral. E. Bordo. F-G. Lâmina foliar em seção paradérmica. F. Epiderme adaxial. G. Epiderme abaxial. Legenda: cla = canal laticífero; col = colênquima; cut = cutícula; eab = epiderme abaxial; ead = epiderme adaxial; esc = esclerênquima; est = estômato; flo = floema; fva = feixe vascular; pes = parênquima esponjoso; pfl = parênquima floemático; ppa= parênquima paliçádico; xil = xilema.

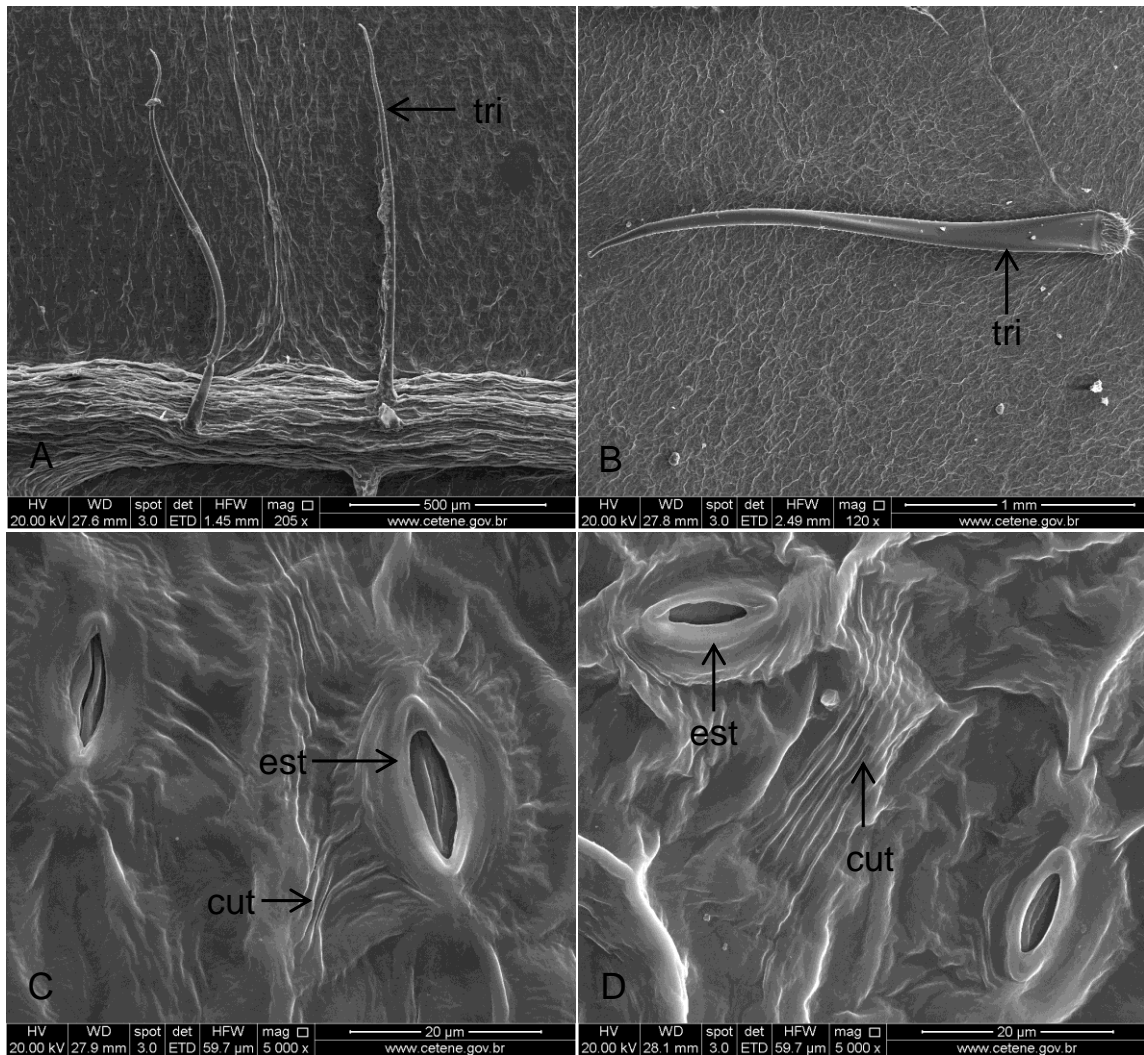


Figura 12. Ultraestrutura da superfície foliar de *Cnidoscolus urens* (L.) Arthur (S.G.L. MALHEIROS, 07). A. Face adaxial evidenciando tricomas urticantes. B. Face abaxial evidenciando tricoma urticante. C-D. Estômatos e estrias cuticulares da face adaxial (C) e abaxial (D). Legenda: cut = cutícula; est = estômato; tri = tricoma.

4.4. *Cnidoscolus infestus* Pax & K. Hoffm., Das Pflanzenreich 147,16(Heft 85): 193. 1924.

4.4.1. Morfodiagnose macroscópica

4.4.1.1. Raiz

A raiz é pivotante, tendo o eixo principal 4 mm de diâmetro, coloração marrom, fortemente fixada ao substrato, com estriações longitudinais (Figura 14.E).

4.4.1.2. Caule

O caule é cilíndrico, 1,5 cm de diâmetro na região basal, verde na planta jovem e ápice da planta adulta, marrom região basal da planta adulta, suculento na região apical, ramificação simpodial, ramos com estrias longitudinais, hispídeos, tricomas longos, 0,6-1 cm, brancos a amarelados, urticantes (Figura 14.B).

4.4.1.3. Folha

Folhas simples, alternas, pecioladas; pecíolo 8,5 cm de comprimento e 3 mm de diâmetro, cilíndrico, fistulado, hispídeo, tricomas longos, 0,6-1 cm, brancos a amarelados, urticantes; lâmina 9 cm x 10 cm, herbácea, palmatipartida com cinco lobos, ápice cuspidado, base subcordada, venação actinódroma, hispída, tricomas longos, 0,6-1 cm, brancos a amarelados, com ponta enegrecida quando secos, urticantes (Figura 14.A, C-D).



Figura 13. Morfologia de *Cnidoscolus infestus* Pax & K. Hoffm. (M.F. AGRA, 6726). A. Exsicata de ramo frutificado. B. Caule. C-D. Folhas. E. Raiz.

4.4.2. Morfodiagnose microscópica

4.4.2.1. Raiz

A raiz de *Cnidocolus infestus*, em seção transversal, em crescimento primário, exhibe contorno cilíndrico a quadrangular, epiderme uniestratificada e sistema vascular colateral com organização protostélica e tetrarca. (Figura 14.A).

4.4.2.2. Caule

O caule, em seção transversal e crescimento primário, exhibe contorno cilíndrico, epiderme uniestratificada coberta por cutícula e rica em tricomas urticantes. Adjacente à epiderme há duas a três camadas do que podemos sugerir ser hipoderme, porém este dado só pode ser confirmado com um estudo ontogenético. Logo em seguida, encontram-se uma a duas camadas de colênquima angular. O sistema vascular é do tipo colateral, com organização sifonostélica ectofloica. Aflorações secundárias de floema circundam o feixe vascular. Tecido esclerenquimático envolve o feixe vascular e as aflorações secundárias de floema. Canais laticíferos aparecem no córtex e, em maior número, associados ao floema (Figura 14.B).

4.4.2.3. Folha

O pecíolo, em seção transversal, exhibe contorno cilíndrico, em sua porção proximal (Figura 14.E), tornando-se poligonal hexagonal à medida que se distancia do limbo foliar (Figura. 14.C). A epiderme é uniestratificada, rica em tricomas urticantes e glandulares estipitados pluricelulares. Adjacente à epiderme encontram-se dois a quatro estratos celulares do que acreditamos ser hipoderme e três a cinco estratos de colênquima do tipo angular. O sistema vascular é do tipo colateral, constituído por seis feixes vasculares em forma de semicírculo, dispostos em conformidade com os ângulos do pecíolo. Aflorações secundárias de floema circundam os feixes vasculares. Tecido esclerenquimático circunda os cordões floemáticos na região mediana do pecíolo (Figura 14.D). Canais laticíferos estão presentes na região cortical e, principalmente, associados ao floema (Figura 14.C-F). A medula está presente na região apical do pecíolo (Figura 14.E), porém a região mediana mostra-se fistulada (Figura 14.C).

A nervura principal, em seção transversal, exibe contorno biconvexo. A epiderme é uniestratificada e apresenta tricomas urticantes e tricomas glandulares estipitados pluricelulares em ambas as faces. O sistema vascular é formado um feixe colateral em forma de arco. Aflorações secundárias de floema circundam externamente o feixe vascular em ambas as faces, e são separadas do feixe por células de parênquima floemático. Canais laticíferos são encontrados na região cortical e, principalmente, associados ao floema. (Figura 15.A-B).

Em seção transversal, a epiderme da lâmina foliar é unisseriada. O mesofilo é isobilateral constituído por uma série de parênquima paliçádico de células bem alongadas, seguido por três a quatro estratos de parênquima esponjoso e outra série de parênquima paliçádico de células mais curtas – cerca de metade do tamanho do parênquima paliçádico da face adaxial (Figura 15.C). O bordo é retuso e arredondado (Figura 15.D).

Em vista frontal, a epiderme da lâmina foliar de *Cnidoscolus infestus* é anfiestomática, com estômatos do tipo paracítico e paredes celulares anticlinais de contorno levemente sinuoso em ambas as faces (Figura 15.E-F). Imagens de MEV revelam longos tricomas urticantes e tricomas glandulares em ambas as faces (Figura 16.A-B). Os estômatos situam-se no mesmo nível das demais células epidérmicas (Figura 16. C-D).

As características morfológicas das raízes, caules e folhas de *Cnidoscolus infestus* e *Cnidoscolus urens* revelaram-se bastante semelhantes, o que já era esperado, já que essas espécies são confundidas na medicina popular justamente por serem parecidas, inclusive possuindo o mesmo nome vernáculo “urtiga” (AGRA et al, 2007b).

Fugindo ao padrão de mesofilo dorsiventral da família Euphorbiaceae (METCALFE & CHALK, 1950), *Cnidoscolus infestus* apresentou mesofilo do tipo isobilateral. Este tipo de mesofilo já foi anteriormente registrado dentro da família Euphorbiaceae em *Alchornea triplinervia*, em espécimes provenientes de brejo secundário e áreas de desmatamento (RÔÇAS & SCARANO ,2001), o que pode nos levar a concluir que fatores ecológicos podem ter influenciado o tipo de mesofilo (isobilateral) encontrado em *C. infestus*.

Desta forma, o mesofilo isobilateral não pode ser considerado como caractere de distinção taxonômica de *Cnidoscolus infestus* dentro do gênero, pois dependendo

da proveniência do espécime, este padrão pode ser alterado, tornando-o semelhante às demais euforbiáceas.

Cnidoscolus infestus, no geral, apresentou padrões anatômicos muito semelhantes aos encontrados em *C. urens*. No entanto, algumas divergências foram encontradas. Os estômatos são dos tipos paracítico e anisocítico em *C. urens* e apenas paracítico em *C. infestus*. As paredes anticliniais da epiderme abaxial são fortemente sinuosas em *C. urens*, e levemente sinuosas em *C. infestus*. O contorno do pecíolo é cilíndrico em *C. urens*, enquanto em *C. infestus* ele varia de cilíndrico a poligonal hexagonal. O bordo foliar é pontudo em *C. urens* e arredondado em *C. infestus*. O sistema vascular do pecíolo é formado por sete feixes em *C. urens* e apenas 6 em *C. infestus*.

No entanto, a evidência anatômica que mais diferenciou estas duas espécies no presente trabalho refere-se aos tricomas (Tabela 1). Enquanto *C. urens* apresenta apenas longos tricomas urticantes, *C. infestus* exibe, além destes, muitos tricomas simples glandulares em ambas as faces da epiderme. Sendo assim, os tricomas glandulares de *C. infestus* podem ser considerados um caractere marcador da espécie, distinguindo-a de *C. urens*.

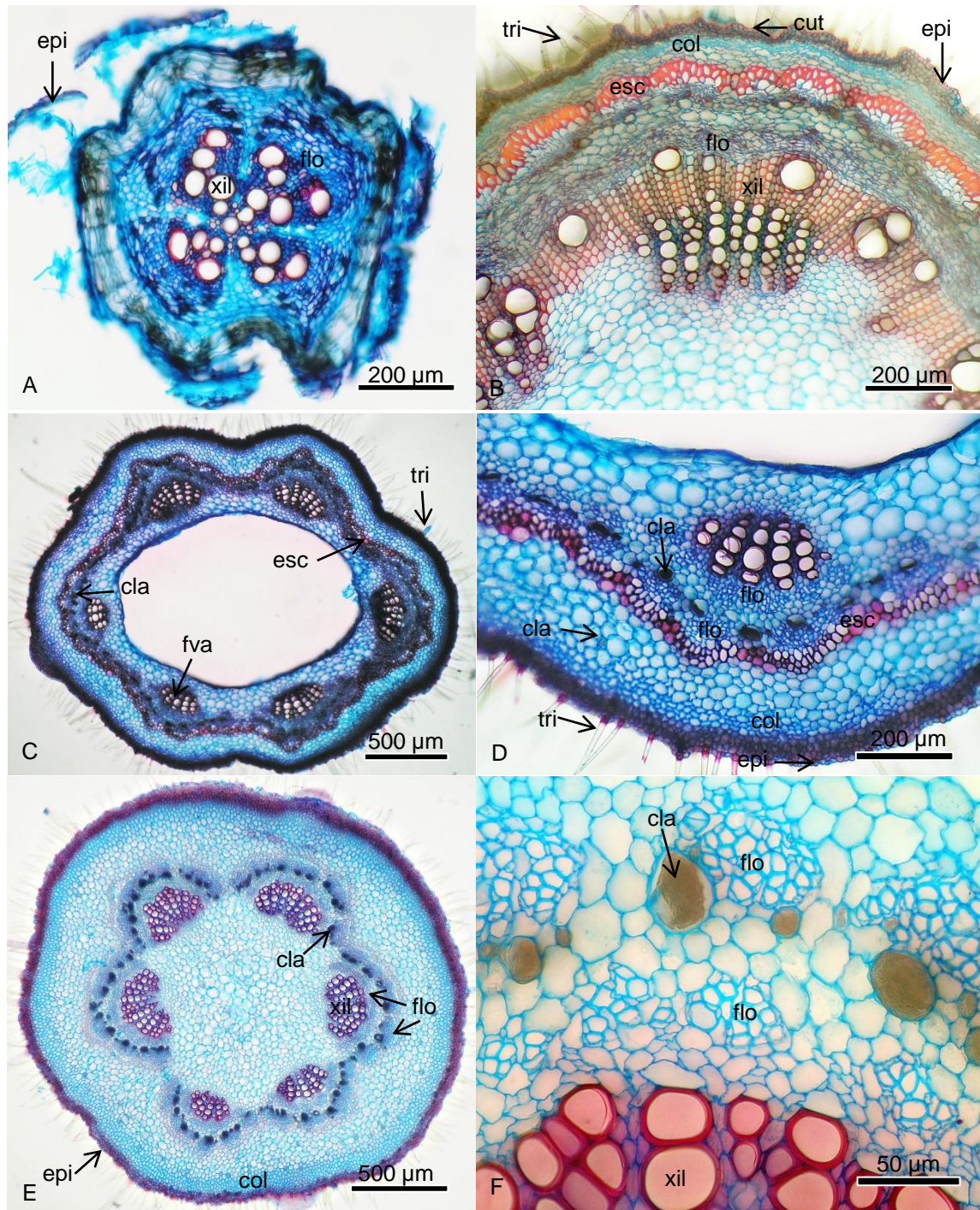


Figura 14. Anatomia de raiz caule e pecíolo de *Cnidoscolus infestus* Pax & K. Hoffm. (M.F. AGRA, 6726). A. Seção transversal da raiz. B. Seção transversal do caule. C-F. Pecíolo em seção transversal. C-D. Região mediana do pecíolo. E-F. Região proximal do pecíolo. Legenda: cla = canal laticífero; col = colênquima; cut = cutícula; epi = epiderme; esc = esclerênquima; flo = floema; fva = feixe vascular; pfl = parênquima floemático; tri = tricoma; xil = xilema.

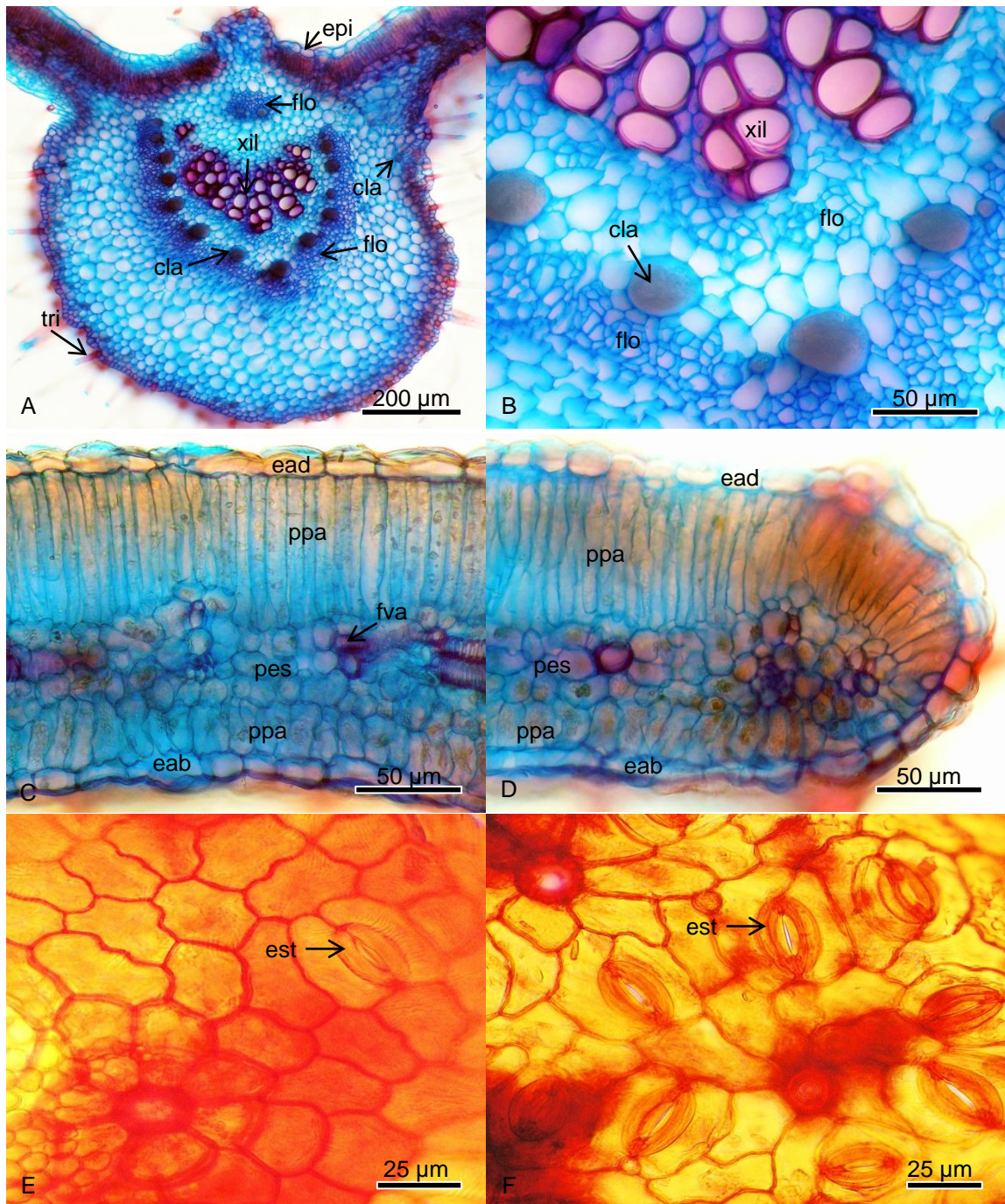


Figura 15. Anatomia foliar de *Cnidoscolus infestus* Pax & K. Hoffm. (M.F. AGRA, 6726). A-B. Nervura central em seção transversal, evidenciando canais laticíferos. C-D. Seções transversais da lâmina foliar. C. Mesofilo isobilateral. D. Bordo foliar. E-F. Lâmina foliar em seção paradérmica. E. Face adaxial. F. Face abaxial. Legenda: cla = canal laticífero; eab = epiderme abaxial; ead = epiderme adaxial; epi = epiderme; est = estômato; flo = floema; pes = parênquima esponjoso; ppa = parênquima paliçádico; tri = tricoma; xil = xilema.

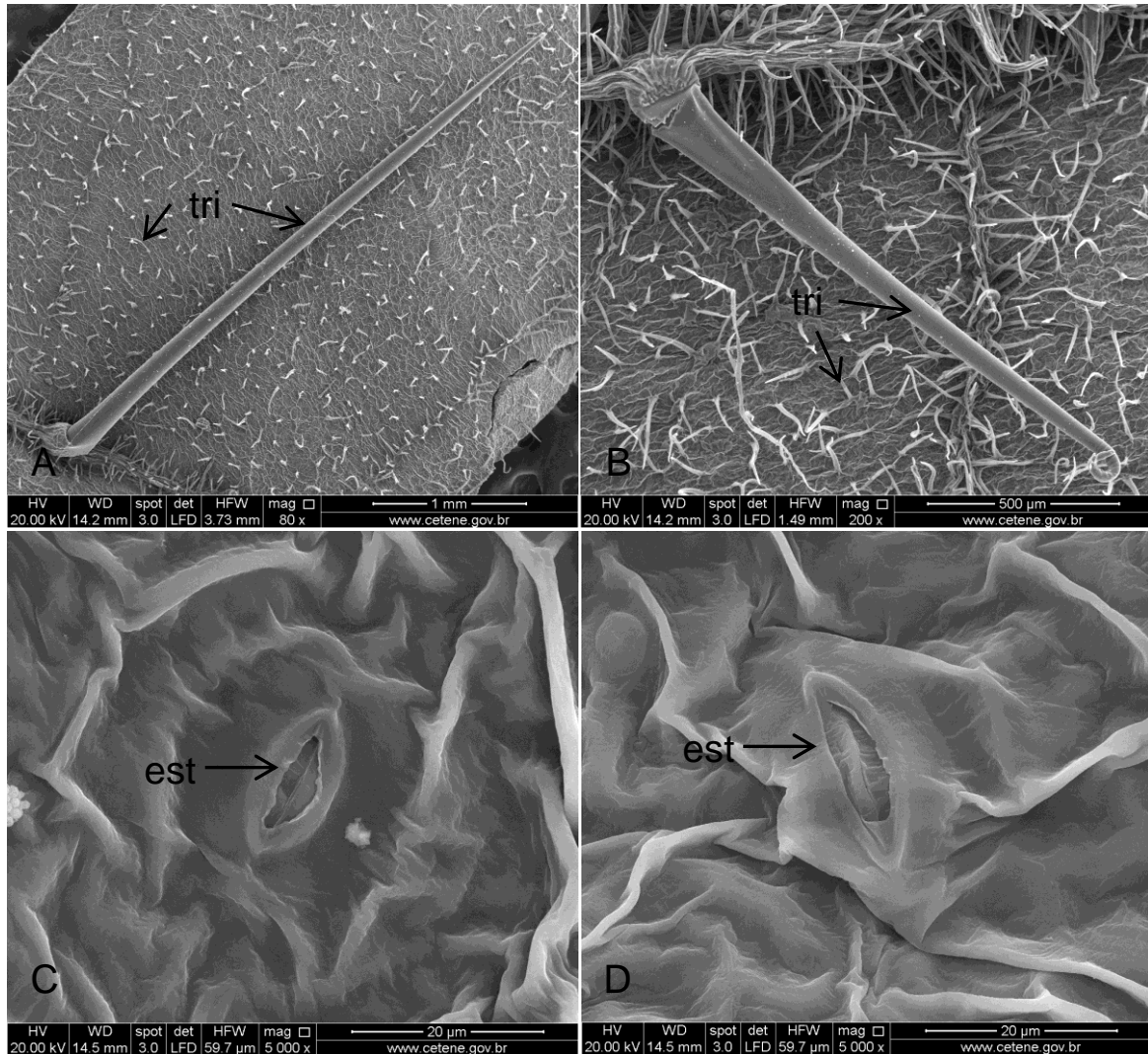


Figura 16. Ultraestrutura da superfície foliar de *Cnidoscolus infestus* Pax & K. Hoffm. (M.F. AGRA, 6726). A. Face adaxial evidenciando longo tricoma urticante e tricomas simples glandulares. B. Face abaxial evidenciando longo tricoma urticante e tricomas simples glandulares. C. Estômato da face adaxial. D. Estômato da face abaxial. Legenda: est = estômato; tri = tricoma.

4.5. *Aristolochia papillaris* Mast., Flora Brasiliensis 4(2): 100. 1875.

4.5.1. Morfodiagnose macroscópica

4.5.1.1. Raiz

A raiz é do tipo axial, sendo o eixo principal tuberoso, 1,4 cm de diâmetro na região mediana, com anéis que cortam o eixo, formando pequenos globos, coloração marrom escura, fortemente fixada no substrato, estriada longitudinalmente (Figura 17.D).

4.5.1.2. Caule

Caule volúvel, sinistrorso, cilíndrico, 2 mm de diâmetro, verde acastanhado na região apical e mediana a marrom da região basal, ramificação monopodial, estriado longitudinalmente, piloso quando jovem (Figura 17.C)

4.5.1.3. Folha

Folhas simples, alternas, pecioladas; pecíolo 4 cm de comprimento, cilíndrico, pubescente, tricomas esbranquiçados; lâmina 8,5 cm x 7 cm, herbácea, deltoide, margem inteira, ápice agudo, base sagitada, venação reticulódroma, discolor, face adaxial verde escura, brilhosa, glabra e face abaxial verde clara, velutina, tricomas esbranquiçados (Figura 17. A-B).



Figura 17. Morfologia de *Aristolochia papillaris* Mast. (S.G.L. MALHEIROS, 08). A. Hábito. B. Folhas. C. Caule. D. Raiz

4.5.2. Morfodiagnose microscópica

4.5.2.1. Raiz

A raiz de *Aristolochia papillaris*, em seção transversal, apresenta contorno cilíndrico. A epiderme é unisseriada. A região cortical apresenta espaços intercelulares. A endoderme exhibe espessamento em “u”. O sistema vascular é colateral com organização protostélica (Figura 18.A).

4.5.2.2. Caule

O caule, em crescimento primário, em seção transversal, exhibe contorno cilíndrico. A epiderme é unisseriada e suas células apresentam paredes periclinais externas revestidas por cutícula. O sistema vascular é do tipo colateral, com organização sifonostélica descontínua ectofloica, e é circundado por tecido esclerenquimático. São observados sete feixes vasculares em forma de semicírculo, quatro menores que intercalam os três maiores (Figura 18. B-C).

4.5.2.3. Folha

O pecíolo, em seção transversal, exhibe contorno que varia de biconvexo na região proximal (Figura 18.D), convexo-plano na região mediana (Figura 18.E) a convexo-côncavo na região distal (Fig. 18.F). A epiderme é unisseriada, com as paredes periclinais externas revestidas por cutícula. Adjacente à epiderme, observa-se a presença de três a quatro estratos de células colenquimáticas do tipo anelar. O sistema vascular é do tipo colateral, constituído por cinco feixes dispostos de forma poligonal pentagonal e circundados por células esclerenquimáticas (Figura 18.D-F).

A nervura central de *Aristolochia papillaris*, em seção transversal, exhibe contorno biconvexo. A epiderme é unisseriada, revestida por uma fina camada de cutícula na face adaxial. Tricomas simples tectores pluricelulares são observados na face abaxial. Adjacente à epiderme, em ambas as faces, encontram-se três a quatro estratos de células colenquimáticas do tipo anelar. O sistema vascular é formado por um único feixe, colateral, central, em forma de semicírculo (Figura 19.A).

Em seção transversal, a epiderme da lâmina foliar é unisseriada. Uma fina camada de cutícula reveste a face adaxial da epiderme. O mesofilo, em seção transversal, é do tipo dorsiventral, exibindo um único estrato de parênquima paliçádico

e dois a quatro estratos de parênquima esponjoso (Figura 19.B). O bordo foliar é revoluto, arredondado, revestido por cutícula (Figura 19. C-D).

Em vista frontal, a epiderme da lâmina foliar de *Aristolochia papillaris* é hipoestomática, com estômatos do tipo anomocítico, e paredes anticliniais de contorno reto na face adaxial (Figura 19.E) e fortemente sinuoso na face abaxial (Figura 19.F). A face abaxial é rica em tricomas com célula terminal em forma de gancho e tricomas simples filamentosos pluricelulares (Figura 20.A-B). Os estômatos situam-se em nível levemente acima das demais células epidérmicas (Figura 20.C).

Trabalhos na área de farmacobotânica são escassos para a espécie e até mesmo para a família Aristolochiaceae. Tricomas com célula terminal em forma de gancho, estômatos anomocíticos e mesofilo dorsiventral são características comuns do gênero *Aristolochia* (METCALFE & CHALK, 1950). Algumas espécies são anfiestomáticas, mas a maioria é hipoestomática, como é o caso de *A. papillaris*.

O espessamento em “u” da endoderme na raiz de *A. papillaris* é um caractere ainda não relatado no gênero *Aristolochia*, e, portanto, pode ser usado para distinção taxonômica da espécie.

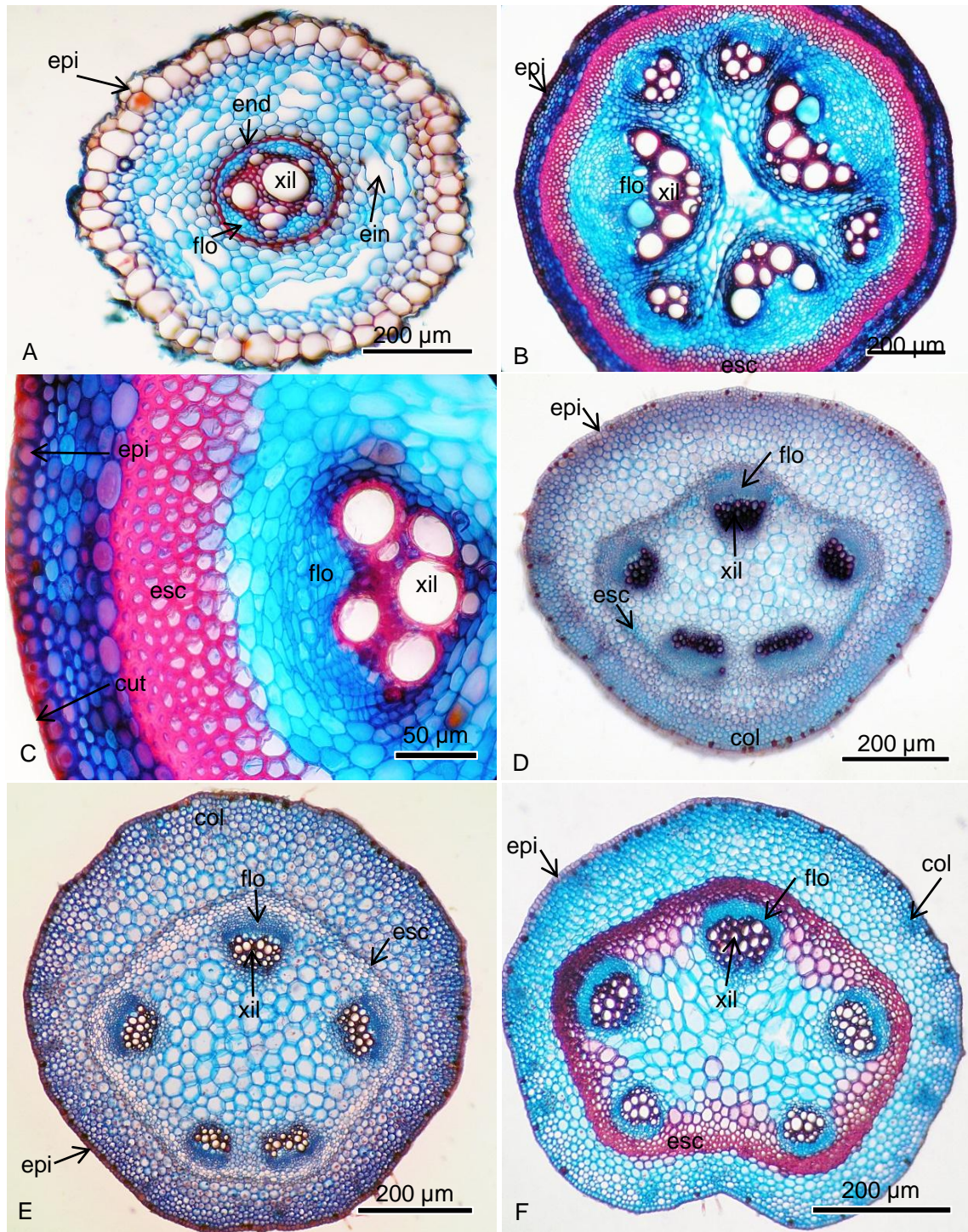


Figura 18. Anatomia de raiz, caule e pecíolo de *Aristolochia papillaris* Mast. (S.G.L. MALHEIROS, 08). A. Seção transversal da raiz evidenciando endoderme com espessamento em “u”. B-C. Caule em seção transversal. D-F. Pecíolo em seção transversal. D. Região proximal do pecíolo. E. Região mediana do pecíolo. F. Região distal do pecíolo. Legenda: col = colênquima; cut = cutícula; ein = espaço intercelular; end = endoderme; epi = epiderme; esc = esclerênquima; flo = floema; xil = xilema.

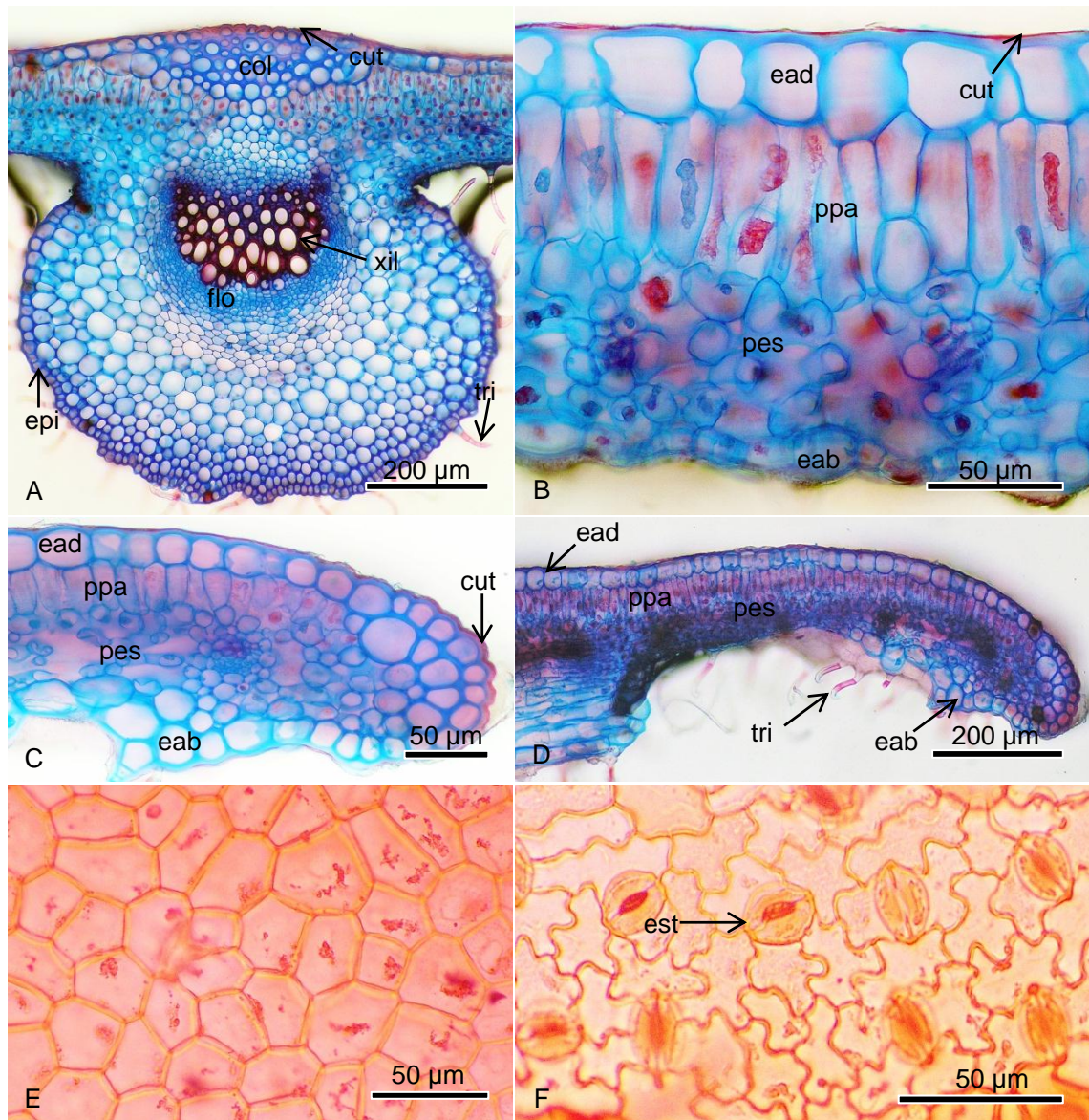


Figura 19. Anatomia foliar de *Aristolochia papillaris* Mast. (S.G.L. MALHEIROS, 08). A. Seção transversal da nervura central. B-D. Seção transversal da lâmina foliar. B. Mesofilo dorsiventral. C-D. Bordo foliar. E-F. Lâmina foliar em seção paradérmica. E. Epiderme adaxial. F. Epiderme abaxial. Legenda: col = colênquima; cut = cutícula; eab = epiderme abaxial; ead = epiderme adaxial; epi = epiderme; est = estômato; flo = floema; pes = parênquima esponjoso; ppa = parênquima paliçádico; tri = tricoma; xil = xilema.

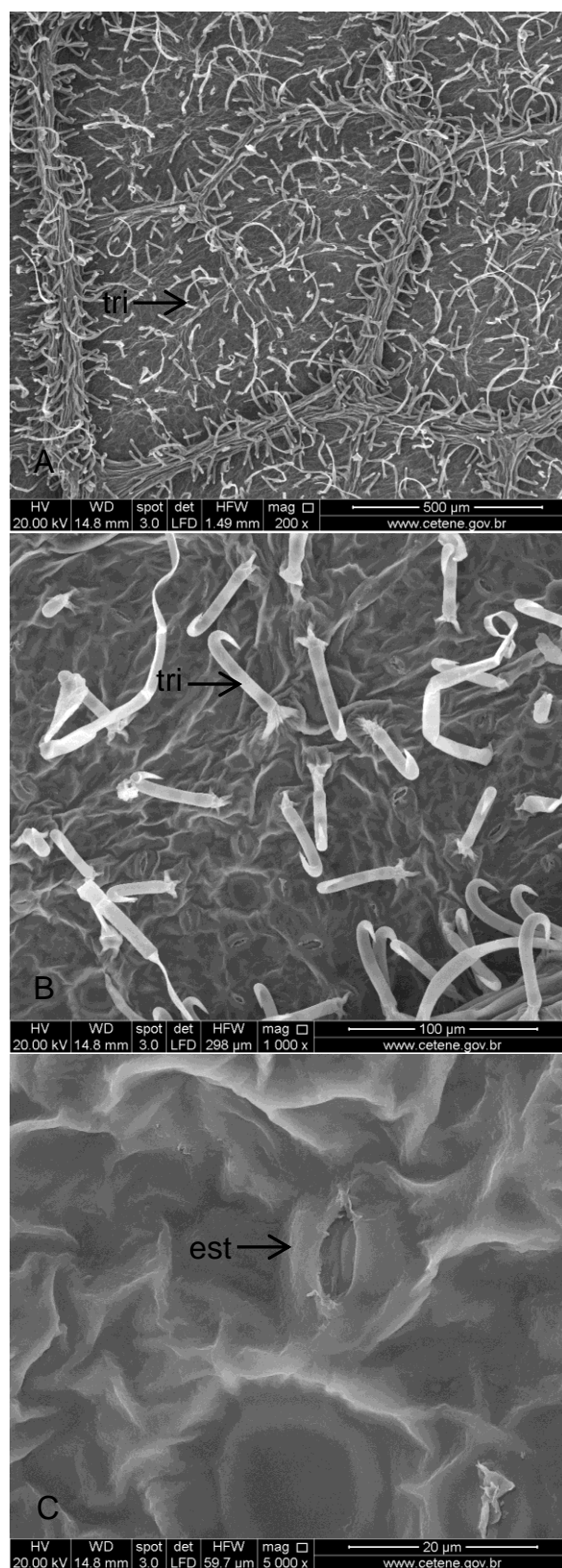


Figura 20. Ultraestrutura da superfície foliar de *Aristolochia papillaris* Mast. (S.G.L. MALHEIROS, 08). A-C. Face abaxial evidenciando tricomas com célula terminal em forma de gancho, tricomas simples filamentosos e estômato. Legenda: est = estômato; tri = tricoma.

4.6. *Aristolochia birostris* Duch., Annales des Sciences Naturelles; Botanique, série 4 2: 60–62. 1854.

4.6.1. Morfodiagnose macroscópica

4.6.1.1. Caule

Caule cilíndrico, 3-4 mm de diâmetro na região mediana, marrom na porção apical e enegrecido na região mediana quando seco, glabro, com estrias longitudinais, ramificação monopodial (Figura 21.A-B).

4.6.1.2. Folha

Folhas simples, alternas, pecioladas; pecíolo cilíndrico, 3 cm de comprimento, glabro, com estrias longitudinais; lâmina 8,5 cm x 4,5, herbácea, ovada a lanceolada, de margem inteira, ápice agudo, base cordada a levemente sagitada, venação reticulódroma, discolor, face adaxial, verde acastanhada quando seca, brilhosa, glabra e face abaxial de coloração verde acastanhada, em tom mais claro, quando seca, velutina, com tricomas amarelados (Figura 21.B-C).



Figura 21. Morfologia de *Aristolochia birostris* Duch. (M.F. AGRA & G. GÓES, 5570). A. Detalhe de ramo florido. B. Exsicata com ramo frutificado. C. Folhas.

4.6.2. Morfodiagnose microscópica

4.6.2.1. Raiz

A raiz de *Aristolochia birostris*, em seção transversal, apresenta contorno cilíndrico. A epiderme é uniestratificada, a região cortical apresenta espaços intercelulares. O sistema vascular é colateral com organização protostélica (Figura 22.A).

4.6.2.2. Caule

O caule de *Aristolochia birostris*, em crescimento primário e seção transversal, exhibe contorno cilíndrico. A epiderme é unisseriada e suas células apresentam paredes periclinais externas revestidas por cutícula. O sistema vascular é do tipo colateral, com organização sifonostélica descontínua ectofloica, composto por sete feixes vasculares independentes. Células esclerenquimáticas envolvem o sistema vascular (Figura 22.B-C). Em crescimento secundário os feixes vasculares arranjam-se em forma de “leque”, produzindo uma estrutura típica do gênero *Aristolochia* (Figura 22.D).

4.6.2.3. Folha

O pecíolo, em seção transversal, exhibe contorno convexo-plano. A epiderme é unisseriada, com as paredes periclinais externas revestidas por cutícula. Adjacente à epiderme observa-se a presença de dois a três estratos de células colenquimáticas do tipo angular. O sistema vascular é do tipo colateral, constituído por cinco feixes dispostos de forma poligonal pentagonal e envoltos por células esclerenquimáticas (Figura 23.A).

A nervura central de *Aristolochia birostris*, em seção transversal, exhibe contorno biconvexo, com lobos laterais voltados para a face abaxial. A epiderme é unisseriada, apresenta espessamento das paredes periclinais externas e é revestida por cutícula delgada. Tricomas simples tectores pluricelulares com extremidade em forma de gancho são observados na face abaxial. Adjacente à epiderme encontram-se um a dois estratos de células colenquimáticas do tipo anelar na face adaxial e do tipo angular na face abaxial. O sistema vascular é formado por um único feixe, colateral, central, em forma de semicírculo, envolto por células esclerenquimáticas (Figura. 23.B).

Em seção transversal, a epiderme da lâmina foliar é unisseriada com células grandes, cerca de 2/3 do que corresponde ao espaço do mesofilo, e possui espessamento das paredes periclinais externas. A epiderme é revestida por cutícula na face adaxial e tricomas simples tectores pluricelulares com extremidade em forma de gancho na face abaxial (Figura 23.C). O mesofilo é reduzido, haja em vista o tamanho das células epidérmicas, e é do tipo dorsiventral exibindo um a dois estratos de parênquima paliçádico e dois a três estratos de parênquima esponjoso (Figura 23.C). O bordo é levemente revoluto e pontudo (Figura 23.D).

Em vista frontal, a epiderme da lâmina foliar de *Aristolochia birostris* é hipoestomática, com estômatos paracíticos, e possui paredes anticlinais de contorno reto em ambas as faces (Figura 23.E-F). A face adaxial tem superfície irregular e ceras epicuticulares dispostas em camadas fissuradas e grânulos (Figura 24.A). A face abaxial é abundante em tricomas com célula terminal em forma de gancho, tornando dificultosa a visualização de estômatos (Figura 24.B-D). Os estômatos estão situados em nível mais elevado em relação às demais células epidérmicas (Figura 24.D).

As características morfológicas de caules e folhas de *Aristolochia birostris* e *Aristolochia papillaris* revelaram-se bastante semelhantes, porém algumas diferenças foram percebidas. A folha é deltoide e possui base sagitada em *A. papillaris*, e ovada a lanceolada com base cordada a levemente sagitada em *A. birostris*.

A anatomia de *Aristolochia birostris* mostrou-se dentro dos padrões da família Acanthaceae descritos por Metcalfe e Chalk (1950). A característica que mais se destaca na espécie é o espessamento da parede celular epidérmica, a qual ainda não foi relatada em trabalhos anteriores, tornando a espécie singular dentro do gênero.

Aristolochia birostris apresentou padrões anatômicos semelhantes aos encontrados em *Aristolochia papillaris*, como já esperado para espécies do mesmo gênero. No entanto, alguns aspectos diferenciam as espécies, sobretudo no que diz respeito à epiderme foliar e seus anexos.

A face abaxial da epiderme foliar apresenta células de contorno sinuoso em *A. papillaris* e reto em *A. birostris*. Um espessamento na parede periclinal externa na face adaxial foi observado em *A. birostris*, mas não em *A. papillaris*. A face adaxial de *A. birostris* exhibe ceras epicuticulares, ausentes em *A. papillaris*. Os estômatos são anomocíticos em *A. papillaris* e diacíticos em *A. birostris*. Outra diferença encontrada diz respeito aos tricomas. Ambas as espécies possuem tricomas com célula terminal em

forma de gancho (mais abundantes em *A. birostris*), porém apenas *A. papillaris* possui tricomas simples filamentosos.

O contorno da nervura central também se mostrou diferente para as espécies: biconvexa em *A. papillaris* e biconvexa com lobos laterais voltados para a face adaxial em *A. birostris*. Uma última divergência encontra-se na raiz. A endoderme exhibe espessamento em “u” apenas em *A. papillaris*. Os caracteres divergentes entre estas espécies podem ser consultados de maneira esquemática na Tabela 1.

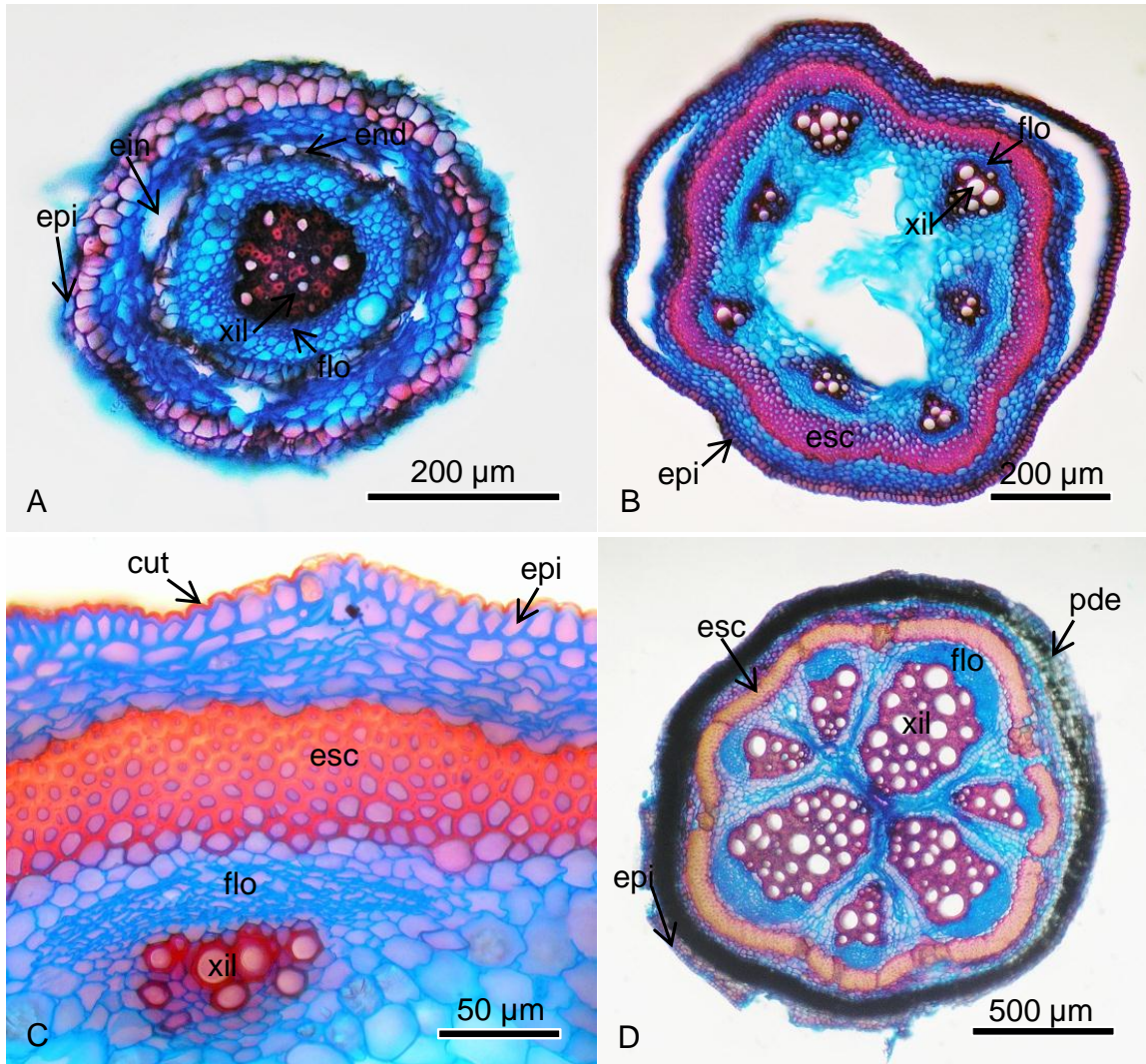


Figura 22. Anatomia do caule e raiz de *Aristolochia birostris* Duch. (M.F. AGRA & G. GÓES, 5570). A. Seção transversal da raiz. B-D. Caule em seção transversal. B-C. Caule em crescimento rimário. D. Caule em crescimento secundário. Legenda: cut = cutícula; ein = espaço intercelular; end = endoderme; epi = epiderme; esc = esclerênquima; flo = floema; pde = periderme; xil = xilema.

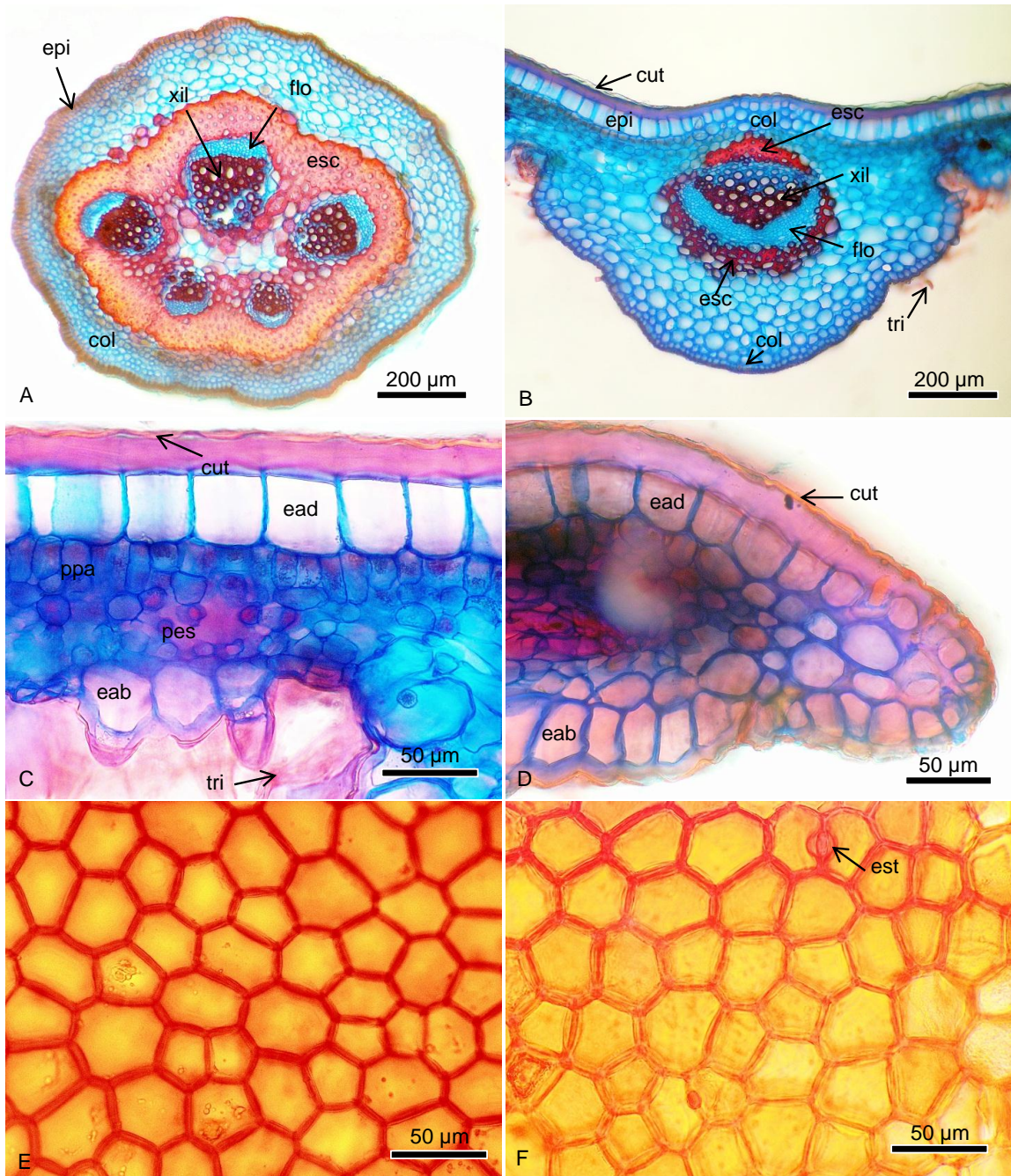


Figura 23. Anatomia foliar de *Aristolochia birostris* Duch. (M.F. AGRA & G. GÓES, 5570). A. Seção transversal do pecíolo. B. Seção transversal da nervura central. C-D. Seção transversal da lâmina foliar. C. Mesófilo dorsiventral evidenciando espessamento das paredes periclinais externas da epiderme. D. Bordo foliar. E-F. Lâmina foliar em seção paradérmica. E. Epiderme adaxial. F. Epiderme abaxial. Legenda: col = colênquima; cut = cutícula; eab = epiderme abaxial; ead = epiderme adaxial; epi = epiderme; esc = esclerênquima; est = estômato; flo = floema; pes = parênquima esponjoso; ppa = parênquima paliçádico; tri = tricoma; xil = xilema.

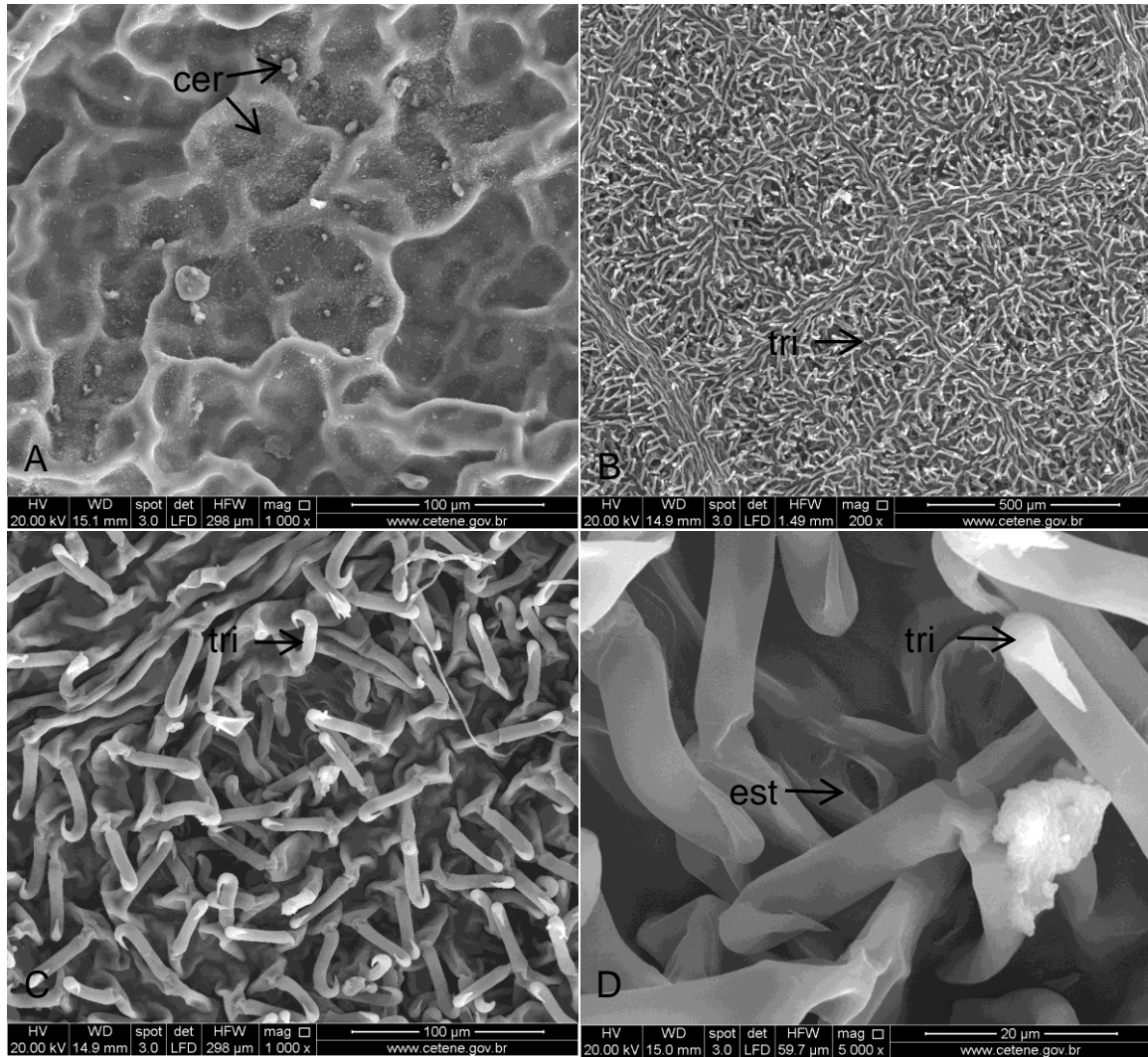


Figura 24. Ultraestrutura da superfície foliar de *Aristolochia birostris* Duch. (M.F. AGRA & G. GÓES, 5570). A. Face adaxial evidenciando ceras epicuticulares. B-D. Face abaxial evidenciando tricomas com célula terminal em forma de gancho e estômato. Legenda: cer = cera epicuticular; est = estômato; tri = tricoma.

Tabela 1. Caracteres anatômicos de *Ageratum conyzoides*, *Justicia pectoralis*, *Cnidoscopus urens*, *Cnidoscopus infestus*, *Aristolochia papillaris* e *Aristolochia birostris*.

Espécie	Caracteres foliares								Mesofilo	Caule	Raiz
	Distribuição dos estômatos	Células epidérmicas		Tipo de estômato		Tricomas					
		Espessamento das paredes periclinais externas	Paredes celulares anticlinais	adaxial	abaxial	adaxial	abaxial				
<i>Ageratum conyzoides</i>	Anfi	-	S	S	Anis/Anom	Anis/Anom	0/1	1	DV	CI	CS
<i>Justicia pectoralis</i>	Anfi	-	S	S	Dia	Dia	-	-	DV	PE; CIS	EIC
<i>Cnidoscopus urens</i>	Anfi	-	C	S	Anis/Para	Anis/Para	2	2	DV	CI; CLA	-
<i>Cnidoscopus infestus</i>	Anfi	-	S	S	Para	Para	1/2	1/2	IS	CI; CLA	-
<i>Aristolochia papillaris</i>	Hipo	-	R	S	-	Anom	-	0/3	DV	CI	EIC; EU
<i>Aristolochia birostris</i>	Hipo	+	R	R	-	Para	-	3	DV	CI	EIC

Legenda: Distribuição dos estômatos: Anfi = anfiestomática, Hipo = hipoestomática. Espessamento das paredes periclinais externas: - = caráter ausente, += caráter presente. Paredes celulares anticlinais nas faces adaxial e abaxial: R = retas, C = curvas, S = sinuosas. Tipos de estômatos nas faces adaxial e abaxial: Anis = anisocítico, Anom= anomocítico, Dia = diacítico, Para = paracítico. Tricomas nas faces adaxial e abaxial: 0 = tricoma simples tector pluricelular, 1= tricoma simples glandular, 2 = tricoma urticante, 3 = tricoma em forma de gancho, - = caráter ausente. Mesofilo: DV = dorsiventral; IS= isobilateral. Caule: CI = contorno cilíndrico, PE = contorno poligonal hexagonal, CIS = presença de cistólito, CLA = presença de canais laticíferos. Raiz: CS = presença de canal secretor, EIC = presença de espaços intercelulares, EU = endoderme com espessamento em “U”, - = ausência de caráter marcante.

Conclusões

5. CONCLUSÕES

- Foi possível traçar o perfil farmacobotânico de *Ageratum conyzoides* e de *Justicia pectoralis*, especialmente por seus caracteres anatômicos, os quais podem ser utilizados na distinção destas espécies dentro de seus respectivos gêneros e fornecem dados importantes para o controle de qualidade de suas drogas vegetais.

- Os caracteres morfológicos de raízes, caules e folhas de *Cnidocolus urens* e *Cnidocolus infestus*, pelas semelhanças apresentadas, não se mostraram inteiramente suficientes para o diagnóstico e delimitação destas espécies. A anatomia foliar, especialmente a classificação dos tricomas, apresentou-se como importante meio de diferenciação para a separação das espécies *Cnidocolus urens* e *Cnidocolus infestus*.

- A morfologia foliar e, sobretudo a anatomia foliar da epiderme e seus anexos (tricomas e estômatos), foram os principais parâmetros para distinção e caracterização de *Aristolochia papillaris* e *Aristolochia birostris*.

Referências

6. REFERÊNCIAS

ABENA, A.A.; OUAMBA, J.M.; KEITA, A. Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic activities of essential oil of *Ageratum conyzoides*. **Phytotherapy Research**, v.10, p.164-5, 1996.

ACHAN, J.; TALISUNA, A.O.; ERHART, A.; YEKA, A.; TIBENDERANA, J.K.; BALIRAINÉ, F.N.; ROSENTHAL, P.J.; D'ALESSANDRO, U. Quinine, an old anti-malarial drug in a modern world: role in the treatment of malaria. **Malaria Journal**, v. 10, 2011.

AGRA, M.F. **Farmacopeia Popular da Paraíba**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1. ed., v. 1, 112 p. 1977.

AGRA, M.F.; BARBOSA FILHO, J.M. Levantamento da flora medicinal da Paraíba e triagem fitoquímica. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 71, n. 3, p. 72-76, 1990.

AGRA, M.F.; SILVA, M.G. Plantas medicinais usadas como cosméticos na Paraíba (Brasil) e na literatura. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 74, n. 2, p. 42-44, 1993.

AGRA, M.F.; ROCHA, E.A.; FORMIGA, S.C.; LOCATELLI, E. Plantas medicinais dos Cariris Velhos, Paraíba Parte I : subclasse Asteridae.. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 75, n. 3, p. 61-64, 1994.

AGRA, M.F. **Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos**. Paraíba - Brasil. João Pessoa: Editora União, 1ª Ed, v. 1, 125 p.1996.

AGRA, M.F.; LOCATELLI, E.; ROCHA, E.A.; BARACHO, G.S.; FORMIGA, S.C. Plantas medicinais nos Cariris Velhos, Paraíba, Parte II: subclasses Magnoliidae, Caryophyllidae, Dilleniidae e Rosidae. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 77, n. 3, p. 97-102, 1996.

AGRA, M.F.; FREITAS, P.F.; CÂMARA, C.A.; SILVA, T.M.S.; BARBOSA FILHO, J.M.; MEDEIROS, I.A.; AMARAL, F.M.M.; ALMEIDA, R.N.; ALMEIDA, M.Z.; SILVA, K.N. **Medicinais e produtoras de princípios ativos**. In: Sampaio, E.V.S.B.; Pareyn, F.G.C.; Figueirôa, J.M.; Santos Jr, A.G. (Org.). Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial. Recife: p. 135-198, 2005.

AGRA, M.F.; BARACHO, G.S.; BASÍLIO, I.J.L.D.; NURIT, K.; COELHO, V.P.; BARBOSA, D.A. Sinopse da flora medicinal do cariri paraibano. **Oecol. Bras**, v.11, n.3, p. 323-330, 2007a.

AGRA, M.F.; FREITAS, P.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 114 – 140, 2007b.

AGRA, M.F.; BARACHO, G.S.; NURIT, K.; BASÍLIO, I.J.L.D.; COELHO, V.P.M. Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, p. 383-395, 2007c.

AGRA, M.F.; SILVA, K.N.; BASÍLIO, I.J.L.D.; FREITAS, P.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 3, p. 472 – 508, 2008.

ALBUQUERQUE, U.P. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, n. 30, 2006.

ALBUQUERQUE, U.P.; MONTEIRO, J.M.; RAMOS, M.A.; AMORIM, E.L.C. Medicinal and magic plants from a public market in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 110, p. 76-91, 2007a.

ALBUQUERQUE, U.P.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; MONTEIRO, J.M.; LINS NETO, E.M.F.; MELO, J.G.; SANTOS, J.P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 114, p. 325-354, 2007b.

ALBUQUERQUE, U.P.; SOLDATI, G.T.; SIEBER, S.S.; RAMOS, M.A.; de SÁ, J.C.; de SOUZA, L.C. The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): a perspective on age and gender. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 133, n. 2, p. 866-873, 2011.

ALENCAR, N.L.; ARAÚJO, T.A.S.; AMORIM, E.L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias —Evidence

in Support of the Diversification Hypothesis. **Economic Botany**, v. 64, n. 1, p. 68-79, 2010.

ANTEZANA, R.S. Essential drugs – whose responsibility? *Journal of the Royal Society of Medicine*, v. 74, p. 175-177, 1981.

ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada**. RDC nº 10, 2010.

BARROS, F. de. *Aristolochiaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB025201>>. Acesso em junho de 2011.

BAUER, P. ELBAUM, R.WEISS, I.M. Calcium and silicon mineralization in land plants: transport, structure and function. **Plant Science**, v.180, p. 746-756, 2011.

BOUDA, H.; TAPONDJOU, L.A.; FONTEM, D.A.; GUMEDZOE, M.Y.D. Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v. 37, p. 103-109, 2001.

BOWMAN, W.C. Neuromuscular block. **British Journal of Pharmacology**, v. 147, 2006.

BRAGA R. **Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará**. Fortaleza, Ceará: Imprensa Oficial, 2ª Ed., 1960.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**, vol. 2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010

CALIXTO, J.B.; SCHEIDT, C.; OTUKI, M.; SANTOS, A.R.S. Biological activity of plant extracts: novel analgesic drugs. *Expert Opinion Emerging Drugs*, v. 2, p. 261-279, 2001.

CHANFRAU, J.E.R.; ROCHE, A.; VEJA, R.; RODRÍGUEZ, C.; CARBALLO C.; GUERRA, I.; CARRILLO, C. Estudios preliminares de extractos fluidos 30 % de *Justicia pectoralis* Jacq. var. *stenophylla* Leonard. **Rev. Cubana Plant. Med.**, v.13, n. 4, 2008.

CONSERVA, L.M.; SILVA, M.S.; BRAZ FILHO, R. Lignans from *Aristolochia birostris*. **Phytochemistry**, v. 29, n. 1, p. 257-260, 1990.

CORDEIRO, I.; SECCO, R. *Cnidoscopus* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB025469>>. Acesso em junho de 2011.

DEL-VECHIO-VIEIRA, G.; BARBOSA, M.V.D.; LOPES, B.C.; SOUSA, O.V.; SANTIAGO-FERNANDES, L.D.R.; ESTEVES, R.L.; KAPLAN, M.A.C. Caracterização morfoanatômica de *Ageratum fastigiatum* (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 769-776, 2008.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais: arte e ciência**. São Paulo: UNESP, 1996.

DOMINGUEZ, X.A.; SANCHEZ, H.; GARCIA, S.; GRISelda; ESPINOSA, G.; WILLIAMS, H.J.; ORTIZ, C.; SCOTT, A.; REIBENSPIES, J.H. Isolation and identification of xochitloldione and isoxochitlolone from *Cnidoscopus urens*. **J. Nat. Prod.**, v. 55, n. 2, p. 221–224, 1992.

DURODOLA, J.J. Antibacterial poverty of crude extracts from herbal wound healing remedy-*Ageratum conyzoides*. **Planta Medica**, v. 32, p. 388-390, 1977.

ELIZABETSKY, E.; COSTA-CAMPOS, L. Medicinal plant genetic resources and international cooperation: the Brazilian perspective. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 51, p. 111-120, 1996.

FAHN, A. **Plant Anatomy**. 2^a ed. Pergamon Press. Great Britain, 1974.

FERGUSON, P.J.; PHILLIPS, J.R.; SELNER, M.; CASS, C.E. Differential activity of vincristine and vinblastine against cultured cells. **Cancer Research**, v.44, p. 3307-3312, 1984

FERREIRA, E.A.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.; RUFINO, R.J.N. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas. II - *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Ageratum conyzoides* e *Sonchus asper*. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 327-335, 2002.

FRANÇA, V.C.; AGRA, M.F.; BARBOSA-FILHO, J.M.; DA-CUNHA, E.V.L.; SILVA, M.S. Physcion and dihydrocarinatin from *Aristolochia birostris*. **Biochem Syst Ecol.**, v. 31, p. 1341-1343, 2003.

FRANÇA, V.C.; VIEIRA, K.V.M.; LIMA, E.O.L.; BARBOSA-FILHO, J.M.; DA-CUNHA, E.V.L.; SILVA, M.S. Estudo fitoquímico das partes aéreas de *Aristolochia birostris* Ducht. (Aristolochiaceae). **Brasilian Journal of Pharmacognosy**, v. 15, p. 326-330, 2005.

FRANCISCO, C.S.; MESSIANO, G.B.; LOPES, L.M.X.; TININIS, A.G.; OLIVEIRA, J.E.; CAPELLARI JR, L. Classification of *Aristolochia* species based on GC-MS and chemometric analyses of essential oils. **Phytochemistry**, v. 69, p. 168-175, 2008.

FREIBURGHAUS, F.; KAMINSK, R.; NKUNYA, M.H.H.; BRUN, R. Evaluation of African medicinal plants for their in vitro trypanocidal activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 55, p. 1-11, 1996.

GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.

GRAZ, B.; ELISABETSKY, E.; FALQUET, J. Beyond the myth of expensive clinical study: Assessment of traditional medicines. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 113, p. 382-386, 2007.

GURIB-FAKIM, A. Medicinal Plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. **Mol Aspects of Med.**, vol. 27, n 1, p. 1-93, 2006.

HOEHNE, F.C. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. São Paulo: Graphicars, 1939.

KAMEYAMA, C. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Acanthaceae. **Rodriguesia**, v. 57, n 2, p. 149-154, 2006.

LARCHER, L.; BOEGER, M.R.T. Anatomia foliar de *Odontonema strictum* (Nees) O. Kuntze (Acanthaceae). **Biotemas**, v.19, n. 4, p. 23-31, 2006.

LEAL, L.K.A.M.; FERREIRA, A.A.G.; BEZERRA, G.A.; MATOS, F.J.A.; VIANA, G.S.B. Antinociceptive, anti-inflammatory and bronchodilator activities of Brazilian medicinal plants containing coumarin: a comparative study. **Journal of Ethnopharmacology**, vol. 70, n. 2, p. 151-159, 2000.

LEAL, C.K.A.; AGRA, M.F. Estudo Farmacobotânico Comparativo das folhas de *Jatropha molissima* (Pohl) Baill. e *Jatropha ribifolia* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae). **Acta Farm. Bonaerense**, v. 24, n 1, p. 5-13, 2005.

LEMO, V.S.; THOMAS, G. BARBOSA-FILHO, J.M.. Pharmacological studies on *Aristolochia papillaris* Mast. (Aristolochiaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 40, n. 2, p.141-145, 1993.

LIN, M.E.; YEN, T.B.; KUO-HUANG, L.L. Formation of calcium carbonate deposition in the cotyledons during the germination of *Justicia procumbens* L. (Acanthaceae) seeds. **Taiwania**, v.49, n. 4, p. 250-262, 2004.

LINO, C.S.; TAVEIRA, M.L.; VIANA, G.S.B.; MATOS, F.J.A. Analgesic and antiinflammatory activities of *Justicia pectoralis* Jacq and its main constituents: coumarin and umbelliferone. **Phytotherapy Research**, v. 11, n. 3, p. 211–215, 1997.

LOCKLEAR, T.D.; HUANG, Y.; FRASOR, J.; DOYLE, B.J.; PEREZ, A.; GOMEZ-LAURITO, J.; MAHADY, G.B. Estrogenic and progestagenic effects of extracts of *Justicia pectoralis* Jacq., an herbal medicine from Costa Rica used for the treatment of menopause and PMS. **Maturitas**, v. 66, n 3, p. 315-322, 2010.

LUTZ, O. The poisonous nature of the stinging hairs of *Jatropha urens*. **Science**, v. 40, n. 1034, 1914.

MAGALHÃES, J.F.G.; VIANA, C.F.G.; ARAGÃO JUNIOR, A.G.M.; MORAES, V.G.; RIBEIRO, R.A.; VALE, M.R. Analgesic and Antiinflammatory Activities of *Ageratum conyzoides* in Rats. **Phytotherapy Research**, v. 2, p. 183-188, 1997.

MARTIUS, K.F.P.V. **Natureza, doenças, medicina e remédios dos índios brasileiros**. Coleção Brasileira, vol. 54. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1944.

MELO, J.G.; SANTOS, A.G.; AMORIM, E.L.C.; NASCIMENTO, S.C.; ALBUQUERQUE, U.P. Medicinal Plants Used as Antitumor Agents in Brazil: An Ethnobotanical Approach. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Article ID 365359, 2011.

METCALFE, C.R. **Anomalous structure**. In: C. R. Metcalfe e L. Chalk. *Anatomy of Dicotyledons*. 2 ed. Oxford: Clarendon Press. 1983.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**, vol.2. Clarendon Press: Oxford. 1950.

MOMESSO, L.S.; MOURA, R.M.X.; CONSTANTINO, D.H.J. Atividade antitumoral do *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae) **Brasilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 3, p. 660-663, 2009.

MOREIRA, M.D.; PIKANÇO, M.C.; BARBOSA, L.C.A.; GUEDES, R.N.C.; BARROS, E.C.; CAMPOS, M.R. Compounds from *Ageratum conyzoides*: isolation, structural elucidation and insecticidal activity. **Pest Manag. Sci.**,v. 63, p. 615-621, 2007.

MOURA, A.C.A.; SILVA, E.L.F.; FRAGA, M.C.A.; WANDERLEY, A.G.; AFIATPOUR, P.; MAIA, M.B.S. Antiinflammatory and chronic toxicity study of the leaves of *Ageratum conyzoides* L. in rats. **Phytomedicine**, v. 12, p. 138-142, 2005.

NWEZE, N.E.; OBIWULU, I.S. Anticoccidial effects of *Ageratum conyzoides*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 122, n. 1, p. 6-9, 2009.

OKUNADE, A.L. *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). **Fitoterapia**, v. 73, p. 1-16, 2002.

OKWORI, A.E.J.; DINA, C.O.; JUNAID, S.OKEKE, I.O.; ADDETUNJI, J.A.; OLABODE, A.O. Antibacterial Activities Of *Ageratum conyzoides* Extracts On Selected Bacterial Pathogens . **The Internet Journal of Microbiology**, v. 4, n. 1, 2007.

PACHECO, A.G.; OLIVEIRA, P.M.; PILÓ-VELOSO, D.; ALCÂNTARA, A.F.C. ¹³C-NMR data of diterpenes isolated from *Aristolochia* species. **Molecules**, v. 14, n. 3, p. 1245-1262, 2009.

RÔÇAS, G.; SCARANO, F.S. Leaf anatomical variation in *Alchornea triplinervia* (Spreng) Müll. Arg. (Euphorbiaceae) under distinct light and soil water regimes. **Botanical Journal of the Linnean Society**, vol. 136, p. 231-238, 2001.

SOBRINHO, T.J.S.P.; CASTRO, V.T.N.A.; SARAIVA, A.M.; ALMEIDA, D.M.; TAVARES, E.A.; AMORIM, E.L.C. Phenolic content and antioxidant capacity of four *Cnidocolus* species (Euphorbiaceae) used as ethnopharmacologicals in Caatinga, Brazil. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v.5, n. 20, p. 2310-2316, 2011.

PHILLIPSON, J.D. Natural products as drugs. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 88, 1994.

PIO CORREA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926.

RATES, S.M.K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v. 39, p. 603-613. 2001.

RIBEIRO, D.G.; NASSAR, N.; HASHIMOTO, D.Y.C.; TEODORO, D.; MIRANDA, S.F.; NOGUEIRA, L.C. Vascular bundles in *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae). **Gene Conserve**, v. 8, p. 808-817, 2009.

SÁTIRO, L.N.; ROQUE N. A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. **Acta Bot. Bras**, v. 22, n 1, p. 99-11, 2008.

SHIRWAIKAR, A.; BHILEGAONKAR, P.M.; MALINI, S.; SHARATH KUMAR, J. The gastroprotective activity of the ethanol extract of *Ageratum conyzoides*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 86, p. 117-121, 2003.

SILVA, M.A.B.; MELO, L.V.L.; RIBEIRO, R.V.; SOUZA, J.P.M.; LIMA, J.C.S.; MARTINS, D.T.O.; SILVA, R.M. Levantamento etnobotânico de plantas utilizadas como anti-hiperlipidêmicas e anorexígenas pela população de Nova Xavantina-MT, Brasil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 20, n. 4, p. 549-562, 2010.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento** 2. ed. Porto Alegre e Florianópolis: Editora da Universidade UFRGS e Editora da UFSC, 2000.

SPIX, J.B.V.; MARTIUS, K.F.P.V. **Viagem pelo Brasil: 1817-1820**. Ed. Itatiaia, 1ª edição, 1981.

TAVARES, E.S.; GIL, V.R.; VIANA, V.R.C. Anatomia do eixo vegetativo de *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). **Rev Bras Farm**, v. 81, p. 25-28, 2000.

VENÂNCIO, E.T.; ROCHA, N.F.; RIOS, E.R.; FEITOSA, M.L.; LINHARES, M.I.; MELO, F.H.; MATIAS, M.S.; FONSECA, F.N.; SOUSA, F.C.; LEAL, L.K.; FONTELES, M.M. Anxiolytic-like effects of standardized extract of *Justicia pectoralis* (SEJP) in mice: Involvement of GABA/benzodiazepine in receptor. **Phytother Res**, v. 25, n 3, p. 444-450, 2011.

VERZA, M.; ARAKAWA, N.S.; LOPES, N.P.; KATO, M.J.; PUPO, M.T.; SAID, S.; CARVALHO, I. Biotransformation of tetrahydrofuran lignin by the endophytic fungus *Phomopsis* sp. **J. Braz. Chem. Soc.**, v.20, n. 1, p. 195-200, 2009.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. **Botânica – Organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 3ª ed. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1992.

WHO. Bulletin of the World Health Organization. **Regulatory situation of herbal medicines**. A worldwide review, Geneva, 1998

WHO. **Monographs on selected medicinal plants**. Geneva, vol. 1, 1999.

WHO. **Monographs on selected medicinal plants**. vol. 4, 2009.

WU, T.S.; DAMU, A.G.; SU, C.R.; KUO, P.C. Chemical constituents and pharmacology of *Aristolochia* species. **Studies in Natural Products Chemistry**, v. 32, p. 855-1018, 2005.

Apêndices

APÊNDICE 1. Plantas medicinais usadas no nordeste brasileiro. Família botânica, nome científico, nome vernáculo, indicações medicinais, partes usadas.

Família Nome científico	Nome vernacular	Indicação medicinal	Parte usada
ACANTHACEAE <i>Justicia pectoralis</i> Jacq	Chambá, Chachambá	Contra gripes, asma, tosses, bronquite e como expectorante.	Folhas
ALLIACEAE <i>Allium ascalonicum</i> L.	Cebolinha-branca	Como expectorante, tratamento de bronquite	Bulbo
AMARANTHACEAE <i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	Anador	Dor de cabeça	Folhas
ANACARDIACEAE <i>Anacardium occidentale</i> L	Cajueiro; Cajueiro-roxo	Anti-inflamatório e cicatrizante	Casca do caule
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Como Anti-inflamatório, contra micose e dor ao urinar	Casca do caule; folhas
APIACEAE <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Endro	Contra hipertensão e como digestivo	Folhas e frutos
<i>Pimpinella anisum</i> L.	Erva-doce	Como tranquilizante; contra cólicas menstruais; tratamento de amenorreia	Fruto
APOCYNACEAE <i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	Anti-hipertensivo	Casca do caule
ARECACEAE <i>Copernicia cerifera</i> (Arruda) Mart.	Carnaúba	Calmante	Raiz
ASTERACEAE <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentrasto, catinga-de-bode	Anti-inflamatório, contra amenorreia e dismenorreia	Planta inteira
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Carqueja	Como digestivo, contra Diabetes e inflamações renais	Planta inteira
<i>Mikania</i> sp. Willd.	Carqueja	Perder peso	Partes aéreas
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Macela	Digestivo	Inflorescência
<i>Spilanthes acmella</i> (L.) Murray	Agrião	Expectorante	Folhas e flores
BIGNONIACEAE <i>Crescentia cujete</i> L.	Coité, cuité	Contra problemas geniturinários	Folhas e sementes
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	Inflamação	Casca do caule
BIXACEAE <i>Bixa orellana</i> L.	Açafrão; Urucum	Contra câncer	Semente
BOMBACACEAE <i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze)K. Schum.	Barriguda	Contra reumatismo e edemas	Folhas e casca do caule
BORAGINACEAE <i>Heliotropium indicum</i> L.	Fedegoso	Diurético, contra doenças hepáticas	Partes aéreas
CAPRIFOLIACEAE <i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl.	Sabugueiro	Contra febres, sarampo e catapora	Flores
CELASTRACEAE <i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom-nome	Anti-inflamatório; tratamento de desordens intestinais	Casca do caule
CHRYSOBALANACEAE <i>Licania rigida</i> Benth.	Oiticica	Para diminuição do colesterol; contra diabetes	Folhas

APÊNDICE 1. Continuação

Família Nome científico	Nome vernacular	Indicação medicinal	Parte usada
CUCURBITACEAE <i>Wilbrandia verticillata</i> Cogn.	Cabeça-de-negro	Anti-helmíntico; anti-inflamatório; abortivo	Tubérculo
EUPHOBIACEAE <i>Croton pulegioides</i> Baill.	Velame	Expectorante, contra gripes e tosses	Folhas
<i>Cnidocolus infestus</i> Pax & K. Hoffm.	Urtiga-branca;	Anti-inflamatório; contra cólicas	Raiz
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Urtiga-branca	Anti-inflamatório; contra cólicas	Raiz
FABACEAE <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Cumarú, Amburana	Contra tosse; bronquite; sinusite e cansaço	Casca do caule
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Angico	Contra tosse; bronquite; gastrite; como expectorante e anti-inflamatório	Casca do caule
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	Tratamento de diabetes	Folhas
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Alçaçuz	Contra tosse e bronquite	Raiz
<i>Pithecellobium cochliacarpum</i> (Gomes) J.F. Macbr.	Barbatenom, Barbatimão	Anti-inflamatório; cicatrizante; tratamento de gastrite e úlcera	Casca do caule
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel.	Sucupira	Anti-inflamatório; contra irritação na garganta, artrite e artrose	Sementes
<i>Senna martiana</i> Benth.	Sena, Sene	Purgativo; estomáquico; laxativo; perder peso	Folhas
<i>Zornia brasiliensis</i> Vogel.	Urinã, Urinana	Contra dores ao urinar	Planta inteira
LAMIACEAE <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	Tranquilizante; contra problemas cardíacos	Folhas ou planta inteira
LAURACEAE <i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Alfavaca	Antisséptico, contra queda de cabelo, asma, febres, tosses e gripes	Folhas
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Alfavaca	Queda de cabelo; antisséptico; cicatrizante	Folhas
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	Contra problemas renais	Fruto
LOASACEAE <i>Aosa rupestris</i> (Gardner) Weigend	Urtiga-branca	Anti-inflamatório	Raiz
LYTHRACEAE <i>Punica granatum</i> L.	Romã	Anti-inflamatório; oftálmico	Epicarpo
MELIACEAE <i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Tratamento de cálculo renal e hérnia	Casca do caule
MONIMIACEAE <i>Peumus boldus</i> Molina	Boldo	Contra problemas hepáticos e ressaca; digestivo; estomáquico	Folhas
MYRTACEAE <i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Expectorante; contra bronquite; tosse; sinusite; asma; febre	Folhas
OXALIDACEAE <i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Contra diabetes	Folhas
PHYLLANTHACEAE <i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra-pedra	Tratamento de cálculo renal; abortivo	Planta inteira

APÊNDICE 1. Continuação

Família Nome científico	Nome vernacular	Indicação medicinal	Parte usada
PHYTOLACCACEAE <i>Petiveria alliacea</i> L.	Tipí, guiné	Contra reumatismo e dor de dente, abortivo	Folhas e raízes
POLYGALACEAE <i>Polygala martiana</i> A.W.Benn.	Ipecacuanha	Como expectorante, contra amebas	Raízes
RUBIACEAE <i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Quina-quina	Contra diabetes	Casca do caule
RUTACEAE <i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	Tratamento de amenorria e dor no ouvido	Partes aéreas
SOLANACEAE <i>Solanum</i> spp.	Jurubeba	Contra problemas hepáticos	Raízes e frutos
STERCULIACEAE <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Tratamento de úlceras externas	Casca do caule e folhas
TURNERACEAE <i>Turnera subulata</i> L.	Chanana	Contra amenorria, dismenorria e inflamações na garganta	Raízes
VERBENACEAE <i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Cidreira	Calmante; contra anemia	Folhas
VITACEAE <i>Cissus simsiana</i> Schult. & Schult.f.	Insulina vegetal	Contra diabetes	Folhas
XANTHORRHOACEAE <i>Aloe vera</i> (L.) Burm, f.	Babosa	Câncer; queda de cabelo; anti-inflamatório; gastrite	Folhas
ZINGIBERACEAE <i>Etlíngera elatior</i> (Jack) R.M. Sm.	Colônia	Anti-hipertensivo; contra tosse	Folhas; flores
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	Tratamento de irritação na garganta; diabetes; problemas na circulação sanguínea; para perder peso	Rizoma

