

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MARCELO MACIEL PEREIRA SOARES

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DOS ORGÃOS
VEGETATIVOS DE *Ruellia paniculata* L. (ACANTHACEAE) NO MUNICÍPIO
DE CUITÉ-PB**

CUITÉ-PB
2016

MARCELO MACIEL PEREIRA SOARES

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DOS ORGÃOS
VEGETATIVOS DE *Ruellia paniculata* L. (ACANTHACEAE) NO MUNICÍPIO
DE CUITÉ-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Unidade Acadêmica de Biologia e Química, do Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Cuité, como requisito parcial para obtenção do Grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof^a. Dra. Kiriaki Nurit Silva

CUITÉ-PB
2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S676c Soares, Marcelo Maciel Pereira.

Caracterização anatômica e histoquímica dos órgãos vegetativos de *Ruellia paniculata* L. (Acanthaceae) no município de Cuité - PB. / Marcelo Maciel Pereira Soares. – Cuité: CES, 2016.

33 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2016.

Orientadora: Kiriaki Nuriti Silva.

1. Anatomia foliar. 2. Cistólitos. 3. Estômatos diacíticos. 4. Tricoma glandular. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 581.4

MARCELO MACIEL PEREIRA SOARES

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DOS ÓRGÃOS
VEGETATIVOS DE *Ruellia paniculata* L. (ACANTHACEAE) NO MUNICÍPIO
DE CUITÉ-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Unidade Acadêmica de Biologia e Química, do Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Cuité, como requisito parcial para obtenção do Grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em _____ de 2016

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Kiriaki Nurit silva

Orientadora (CES/UFCG)

Prof^o. Dr. Carlos Alberto Garcia Santos

1^o Membro Titular (UFCG/CES)

Prof^o. Dr. Marcus José Conceição Lopes

2^o Membro Titular (UFCG/CES)

Prof^a Dra. Maria Franco Trindade Medeiros

(Membro suplente - UFCG/CES)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o que me motiva a seguir, a superar todas as barreiras encontradas pelo caminho e acima de tudo agarra as conquistas as oportunidades que surgem durante toda caminhada.

Agradeço imensamente a Prof^ª Dra. **Kiriaki Nurit Silva**, pela orientação, paciência e ensinamentos durante toda a produção deste trabalho.

Agradeço a Universidade Federal de Campina Grande – **UFCG/CES** disponibilizando o curso de Ciências Biológicas na cidade de Cuité PB, que teve grande contribuição para minha formação e me dando a oportunidade de adquirir novos conhecimentos.

Agradeço a banca examinadora, Prof^º Dr. Carlos Alberto Garcia, Dr. Marcus José Conceição Lopes por aceitarem o convite em participar deste momento de grande importância na minha formação.

Agradeço, a minha família por todo apoio, incentivo e educação me dado nessa jornada, sem eles não seria possível, e por muitas vezes abrirem mão dos seus sonhos para que eu possa vivenciar os meus.

Agradeço a todos os meus colegas de curso, pelo companheirismo e a amizade durante todo esse tempo que passamos juntos.

Agradeço aos amigos do laboratório de botânica do CES.

Agradeço a todos os Professores e colaboradores nas disciplinas cursadas ao longo de todo o Curso de Licenciatura e Ciências Biológicas pelos ensinamentos e conhecimentos construído e compartilhados na universidade.

Sou grato a todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para minha formação durante todo esse tempo.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de localização, vista aérea e imagens do Horto Florestal Olho D'Água da Bica, localizado na frente do Centro de Educação e Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande, Cuité- PB.....14
- Figura 2.** Local de coleta de *Ruellia paniculata* . Kunth., próximo ao um corpo d'água; C-D: Ramo florido.....15
- Figura 3.** *Ruellia paniculata* L. Kunth. **Folha.** **A-B.** Epiderme em vista frontal, com paredes sinuosas em ambas as faces: A. face adaxial destacando litocisto; B. face abaxial com estômatos diacíticos; **C-F.** Lâmina foliar, em secção transversal: Nervura principal, evidenciando feixes colaterais na região mediana (C) e região basal (D); E. Detalhe evidenciando litocistos contendo cristólitos, parênquima fundamental (pp) e colênquima (col); F. Mesofilo dorsiventral com parênquima paliçádico unisseriado (pp), parênquima esponjoso (pe) e tricoma glandular (tg) na face abaxial.....18
- Figura 4.** *Ruellia paniculata* L. Kunth. **Pecíolo.** **A.** Secção transversal do pecíolo em vista geral, evidenciando três feixes vasculares; **B.** Detalhe do feixe vascular (fv) colateral, lateral, circular; **C.** Detalhe do pecíolo evidenciando o feixe vascular central em semi-arco (fv); **D.** detalhe do parênquima fundamental (pf), evidenciando idioblastos contendo rafídeos (rf).....19
- Figura 5.** *Ruellia paniculata* L. (Kunth). **A.** Visão geral do caule quadrangular; **B.** Detalhe, evidenciando parênquima cortical (pc), floema (fl), xilema (xi) e parênquima medular (pm); **C.** Detalhe da região cortical evidenciando colênquima (col), parênquima cortical (pc) e endoderme (end); **D.** Detalhe evidenciando parênquima cortical (pc), endoderme (end), floema (fl), xilema (xi).....21
- Figura 6.** *Ruellia paniculata* L. (Kunth). **A.** Visão geral da raiz protostélica; **B.** Detalhe da região cortical (pc), evidenciando o aerênquima (aer); **C-D.** Detalhe da região vascular, evidenciando endoderme (end), floema (fl) e elementos de vaso (ev).....22
- Figura 7.** *Ruellia paniculata* L. Kunth. Secções transversais de folhas tratadas com reagentes histoquímicos. **A-B.** Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas da epiderme na nervura principal (A) e no mesofilo (B); **C.** Lugol: grãos de amido dispersos pelo mesofilo; **D.** Floroglucinol acidificado: xilema lignificado na nervura principal; **E-F.** Lugol: grãos de amido formando uma bainha perivascular no pecíolo.....23
- Figura 8.** *Ruellia paniculata* L. Kunth. Secções transversais da Raiz (A-C) e Caule (D-F) tratadas com reagentes histoquímicos. A. Lugol: grãos de amido; B. Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas da endoderme e epiderme; C. Floroglucinol acidificado: xilema lignificado na raiz; D. Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas da endoderme e epiderme; E. Lugol: grãos de amido dispersos pelo parênquima cortical; F. Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas do caule.....24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
3.1 <i>Ruellia</i> L.....	11
3.2 Estudos anatômicos com Acanthaceae.....	12
3.3 Histoquímica Vegetal.....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 Área de estudo.....	14
4.2 Coletas e identificação botânica	15
4.3 Estudo anatômico.....	16
4.4 Testes histoquímicos.....	16
5. RESULTADOS	17
5.1 <i>Ruellia paniculata</i> L. Kunth.....	17
5.1.1 Anatomia foliar.....	17
5.1.2 Anatomia do caule	20
5.1.3 Anatomia da raiz	21
5.1.4 Testes histoquímicos.....	22
6. DISCUSSÃO	25
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	27

SOARES, Marcelo Maciel Pereira. **CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE *Ruellia paniculata* L. (ACANTHACEAE) NO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB.** Monografia de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande. UFCG, Cuité/PB, 2016.

RESUMO

Ruellia paniculata L. é uma espécie nativa do Brasil, conhecida popularmente como “melosa-rocha”, encontrada nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, em áreas abertas, com solos favorecidos pela umidade e nas fendas de rochas graníticas, em altitudes que variam de 900-1.100m. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma caracterização anatômica de folhas, caule e raízes desta espécie, a fim de reconhecer caracteres úteis que forneçam subsídios para identificação e delimitação da espécie. As análises anatômicas foram realizadas com folhas, fragmentos caulinares e raízes secundárias frescas ou hidratadas, posteriormente submetidas a técnicas de anatomia vegetal e a testes histoquímicos para evidenciação de diferentes compostos. *R. paniculata* possui epiderme, em vista frontal, com paredes celulares anticlinais sinuosas e litocistos contendo cristólitos de carbonato de cálcio, em ambas as faces, estômatos diacíticos, com distribuição hipoestomática. Possui mesofilo dorsiventral, nervura principal com três a cinco feixes colaterais, pecíolo plano-convexo a biconvexo, com três feixes colaterais, e colênquima angular. O caule possui contorno quadrangular, com cilindro central com estrutura sifonostélica descontínua ectoflóica. A raiz possui estrutura protostélica, e feixes de fibras esclerenquimáticas esparsos estão presentes na região cortical. Os testes histoquímicos aplicados demonstraram a presença de amido, cutina, cristais de carbonato de cálcio, lignina e gotículas de lipídios. A anatomia da epiderme foliar, presença de inclusões e a vascularização, em conjunto com a organização vascular do caule e raiz foram os principais caracteres distintivos para o reconhecimento da espécie.

Palavras-chave: Anatomia foliar. Cristólitos. Estômatos diacíticos. Tricomas glandulares.

SOARES, Marcelo Maciel Pereira. **CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E HISTOQUÍMICA DOS ÓRGÃOS VEGETATIVOS DE *Ruellia paniculata* L. (ACANTHACEAE) NO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB.** Monografia de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande. UFCG, Cuité/PB, 2016.

ABSTRACT

Ruellia paniculata L. is a native of Brazil, popularly known as "mellow-rock" found in the Northeast, Midwest and Southeast, in open areas, favored by soil moisture and the cracks of granitic rocks, at altitudes 900-1.100m vary. This study aimed to carry out an anatomical characterization of leaves, stem and roots of this species in order to recognize characters useful to provide subsidies for identifying and delimiting species. Anatomical analyzes were performed with leaves, stem fragments and fresh or hydrated secondary roots subsequently subjected to plant anatomy techniques and histochemical tests for disclosure of different compounds. *R. paniculata* it epidermis, in front view, with sinuous anticlinal cell walls and litocistos containing calcium carbonate cystoliths, on both sides, diacytic stomata with hypostomatic distribution. Has dorsiventral mesophyll, midrib with three to five colateral bundles, plano-convex petiole the biconvex, with three colateral bundles and angular chollenchyma. The stem has a square shape with central cylinder structure sifonostelic ectophloic discontinuous. The root has protostelic structure and bundles sparse sclerenchymatous fibers are present in the cortical region. The applied histochemical tests showed the presence of starch, cutin, calcium carbonate crystals, lignin and lipid droplets. The anatomy of the leaf epidermis, presence of inclusions and vascularization, together with the organization vascular stem and root were the principal distinctive characters for recognizing the species.

Keywords: Leaf anatomy. Cystoliths. Diacytic stomata. Glandular hairs.

1. INTRODUÇÃO

A família Acanthaceae possui 4000 espécies distribuídas em 220 gêneros, com distribuição cosmopolita, predominantemente nas regiões tropicais (STEVENS, 2012).

Baseando-se em dados moleculares e estruturais, de acordo com o APG IV (2016), a família Acanthaceae está situada no clado das Asteridae, ordem Lamiales. De acordo com a classificação proposta por Stevens (2012), a família está subdividida em quatro subfamílias: Acanthoideae Link., Nelsonioideae Pfeiffer, Thunbergioideae T. Anderson e Avicennioideae Miers, incluindo apenas o gênero *Avicennia*. A subfamília Acanthoideae é a maior, com cerca de 3.220 espécies, distribuídas em 7 tribos: Acantheae, Ruellieae, Justicieae, Barlerieae, Andrographidae, Whitfieldieae e Nemacanthus.

No Brasil, a família está representada por aproximadamente 450 espécies e 41 gêneros, com ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todos os biomas (PROFICE *et al.*, 2016). Um dos gêneros neotropicais de maior expressão é *Ruellia* L.

A importância econômica da família se deve, principalmente, por incluir espécies ornamentais comumente cultivadas, como o camarão-amarelo (*Justicia brandegeana*), tumbérgia (*Thumbergia grandiflora*), a sankuésia (*Sanchezia nobilis*), além de espécies de *Fittonia*, *Odontonema*, entre outras. Dentre os gêneros nativos, *Justicia* e *Ruellia* estão entre os mais comuns, e além de possuírem valor ornamental (SOUZA; LORENZI, 2008), incluem espécies apícolas, como *J. pectoralis*, *R. brevifolia*, *R. asperula*, *R. paniculata*, e medicinais como *J. pectoralis*, *J. gendarussa*, *R. asperula*, *R. biflora*, *R. tuberosa*, utilizadas no tratamento de problemas respiratórios, distúrbios digestivos, dores, febres, reumatismo, dentre outros (CORRÊA, 2013; AOYAMA; INDRIUNAS, 2015).

Para a região do Semiárido do Nordeste, o conhecimento sobre a diversidade de Acanthaceae está, principalmente, sob a forma de uma listagem obtida a partir de bancos de dados de alguns herbários do Nordeste (BARBOSA *et al.*, 2006), ou na forma de inventários florísticos como os Alves; Araújo; Maciel (2009), Silva; Melo; Sales (2010), Côrtes e Rapini (2013), Roque e Jardim (2013), e para a Paraíba podemos destacar o trabalho de Pontes e Agra (2001) para o Pico do Jabre. Entretanto, são relativamente escassos estudos que abordem aspectos anatômicos das Acanthaceae, especialmente em relação a aspectos foliares das espécies que ocorrem na Caatinga.

Muitos gêneros de Acanthaceae são extremamente complicados taxonomicamente, como *Ruellia*, que apresenta uma grande variação na sua morfologia, o que dificulta o reconhecimento das espécies. Ezcurra (1993) no tratamento com 23 espécies de *Ruellia* do sul da América do Sul, observou grande variação morfológica intraespecífica, tanto nas estruturas vegetativas quanto nas reprodutivas, o que gera problemas na delimitação das espécies e, como consequência, nas suas identificações.

Ruellia paniculata L. Kunth é uma espécie amplamente distribuída nas Américas, com ocorrência do México até o Brasil. Conhecida popularmente como “melosa roxa” no Brasil, é uma espécie nativa com distribuição nas regiões Nordeste, Centro Oeste e Sudeste, ocorrendo na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (PROFICE *et al.*, 2016). Na caatinga a espécie é encontrada naturalmente em solos afetados por sais, os quais ocorrem em baixios, mais favorecidos pela umidade (CASTRO; CAVALCANTE, 2011), ou em áreas sombreadas e geralmente associadas a riachos ou pequenos corpos d’água e solos arenosos (ROQUE; JARDIM, 2013). Além de seu uso como ornamental, *R. paniculata* possui também potencial apícola, devido ao fato de sua flor ser visitada por diferentes espécies de abelhas (CASTRO; CAVALCANTE, 2011). De acordo com Nogueira *et al.* (2015), a espécie não é tóxica e seu óleo essencial demonstrou potencial antifúngico frente ao dermatófito *Trichophyton rubrum* e a levedura *Candida* sp.

Em virtude da variabilidade morfológica exibida, principalmente floral, a distinção entre as espécies de *Ruellia* utilizando unicamente caracteres morfológicos torna-se bastante difícil. Considerando a anatomia como uma importante ferramenta de valor taxonômico, tornam-se necessárias investigações da estrutura dos órgãos vegetativos das espécies, que forneçam subsídios à sua caracterização, delimitação e possível distinção. Desta forma, a caracterização anatômica de órgãos vegetativos pode ser utilizada como parâmetro na identificação das espécies.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- ✓ Realizar análises anatômicas e histoquímicas dos órgãos vegetativos de *Ruellia paniculata* L. Kunth, encontrada no Horto Florestal Olho D' Água da Bica, no município de Cuité, PB.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Descrever a estrutura anatômica de folha, caule e raiz de *R. paniculata*, que possibilitem sua caracterização;
- ✓ Evidenciar diferentes estruturas e inclusões presentes em folhas, caule e raiz da espécie, através de testes histoquímicos;
- ✓ Reconhecer caracteres úteis para identificação, caracterização e conhecimento de *R. paniculata*, que auxilie na distinção das demais espécies de *Ruellia*.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 *Ruellia* L.

Ruellia foi descrito por Linnaeus (1753), tendo como espécie tipo *Ruellia tuberosa*. De acordo com a classificação proposta por Scotland e Vollensen (2000), o gênero pertence a subfamília Acanthoideae, tribo Ruellieae, que está dividida em quatro subtribos, Ruelliinae, Justiciinae, Andrographiinae e Barleriinae. É um dos mais diversificados gêneros da família, com aproximadamente 355 espécies (STEVENS, 2012), sendo as Américas o seu principal ponto de diversidade, com 100 táxons para a América do Sul (TRIPP; MANOS, 2008). No Brasil ocorrem cerca de 84 espécies, das quais 50 são consideradas endêmicas, com distribuição em todos os Estados e biomas (PROFICE *et al.*, 2016).

O gênero caracteriza-se pela forma de vida herbácea, ou como arbustos, subarbustos e lianas; caule hexangular ou quadrado; inflorescências cimosas e multiflores; corola infundibuliforme, tubulosa, hipocrateriforme, 4 estames bitecas com tecas paralelas, ovário súpero, bicarpelar, estigma bilobado, disco nectarífero hipógino; fruto cápsula, sementes geralmente suborbiculares, pubescentes.

De grande importância para o gênero, foi o trabalho de Ezcurra (1993) no qual realizou o tratamento de 23 espécies de *Ruellia* do sul da América do Sul, distribuídas nas sessões *Physiruellia*, *Ruellia*, *Hygrophiloidei*, *Dipteracanthus*, *Ebracteolati*, *Salpingacanthus* e *Chiloblechum*, e cujos principais caracteres diagnósticos para essas sessões foram a cor da flor, segmentação do cálice, forma dos ramos, tipo de inflorescência, presença de bractéolas e flores pedunculadas ou sésseis.

A partir de estudos sobre sistemas de polinização, foi observada uma grande diversidade floral em espécies de *Ruellia*, principalmente na coloração das pétalas, de modo que esta variedade floral funciona como um preditivo dos diferentes grupos de polinizadores, como abelhas, beija-flores, mariposas, morcegos e borboletas (TRIPP; MANOS, 2008).

Os trabalhos relacionados ao gênero são principalmente estudos taxonômicos (KAMEYAMA, 2006; SILVA, 2011; PESSÔA, 2012), de biologia floral (SIGRIST; SAZIMA, 2002; LIMA *et al.*, 2004), e fisiológicos (WITZTUM; SCHULGASSER,

1995; YANG *et al.*, 2002), necessitando de estudos anatômicos, especialmente com espécies que ocorrem na Caatinga.

3.2 Estudos Anatômicos com Acanthaceae

A Anatomia Vegetal é uma ferramenta essencial na resolução de problemas, envolvendo as prováveis relações entre família, gênero e espécies, através de incorporações de dados anatômicos aos achados de estudos morfológicos (CUTLER; BOTHA; STEVENSON, 2011).

A utilização da anatomia como subsídio a taxonomia tem sido efetiva, pois caracteres anatômicos servem como dados adicionais às características morfológicas externas, e, além de se apresentar como uma valiosa ferramenta adicional podem ser usados para resolver problemas taxonômicos, sendo úteis para a caracterização de famílias, gêneros ou estabelecer afinidades entre os táxons, conforme observado por Carlquist (1961) e Stace (1984).

De acordo com Metcalfe e Chalk (1950) alguns caracteres são considerados diagnósticos para a família Acanthaceae, como a presença de cristais de carbonato de cálcio (cistólitos), ou de oxalato de cálcio (cristais aciculares, rafídeos), estômatos diacíticos, mesofilo dorsiventral, feixes vasculares do pecíolo em forma de arco e crescimento secundário anômalo, incluindo a ocorrência de floema inter ou intraxilemático.

Vários autores realizaram estudos para identificação de cistólitos em espécies da família, que tem grande importância taxonômica. Os cistólitos se desenvolvem em células epidérmicas denominadas litocistos, que aumenta de tamanho e projetam-se para o interior da planta. Esses cristais tem sido alvo de estudos pela grande importância ecológica, uma vez que podem estar relacionados a defesa das plantas contra a herbivoria (LARCHE; BOERGE, 2006). Groult (1999) relaciona forma, tamanho, densidade e orientação dos cristais em relação a nervura central e a presença dos mesmos nas faces abaxial e adaxial.

Em relação aos estudos anatômicos desenvolvidos com espécies de Acanthaceae, além das descrições apresentadas por Metcalfe e Chalk (1950) os demais trabalhos enfocam, principalmente, aspectos da anatomia foliar, onde podem ser citados os de

Larcher e Boeger (2006), Patil e Patil (2011b), Monteiro e Aoyama (2012), Tripp e Fatimah (2012), Aoyama e Indriunas (2012, 2013a, b, 2014, 2015), ou morfo-anatômico foliar e caulinar (BISHAY *et al.*, 2009), além de estudos anatômicos apenas com caule, como os de O'Neill (2010) e Zotteli e Aoyama (2014).

3.3 Histoquímica Vegetal

No metabolismo vegetal são formados compostos químicos, que são degradados ou transformados (SIMÕES *et al.*, 2010), e podem ser divididos em metabólitos primários e metabólitos secundários. São substâncias que exibem ampla diversidade estrutural e muitos são mediadores em processos de interação das plantas com o ambiente (DAY; HARBORNE, 1997).

Essas substâncias pertencem a diferentes classes químicas, tendo distribuição heterogênea em diferentes grupos taxonômicos, órgãos e tecidos vegetais (GOTTLIEB, 1982), e podem ser utilizados em estudos taxonômicos (quimiosistemática), podendo fornecer subsídios a identificação de espécies e de grupos vegetais.

A histoquímica se refere a coloração específica de uma substância ou composto particular presente no tecido vegetal (ZAPOTITLA, 2005). Tanto a natureza das paredes celulares, como as inclusões celulares, de natureza orgânica ou inorgânica, pode ser evidenciada através de reações histoquímicas (OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 2005).

Os métodos histoquímicos baseiam-se em reações cromáticas utilizadas para o reconhecimento da natureza química das membranas e do conteúdo celular (COSTA; CUNHA, 2000), sendo assim considerado um método de análise qualitativa dos componentes celulares, tais como proteínas, lipídeos e elementos iônicos presentes no conteúdo celular (GERSBACH, 2002). Esta técnica se baseia no uso de reagentes cito ou químico-histológicos previamente estabelecidos.

A histoquímica vegetal distingue dois grupos de compostos lipofílicos (polares), lipídios totais, insaturados, ácidos graxos, terpenóides (óleos, resinas e lactonas sesquiterpênicas) e compostos hidrofílicos (apolares), sendo estes fenólicos, amidos, taninos, alcalóides, entre outros (CONCEIÇÃO, 2009).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O município de Cuité localiza-se na mesorregião do Agreste Paraibano e Microrregião do Curimataú Ocidental, entre as coordenadas $6^{\circ} 29'06''\text{S}$ e $36^{\circ} 09'24''\text{W}$ (TEIXEIRA, 2003). Possui elevações que atingem cerca de 667 metros acima do nível do mar, e em termos de composição florística predomina a tipologia conhecida como Savana Estépica Arbustivo-Arbórea (IBGE, 1992).

O Horto Florestal Olho D' Água da Bica (Figura 1) localiza-se no entorno do Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité, e compreende uma área com 75 hectares de mata nativa. A área é representada pelo ecossistema caatinga, com uma vegetação arbustivo-arbórea, presença de uma nascente (Olho D' Água da Bica), córregos, barragem área úmida, área de encostas, além de várias estruturas geomorfológicas, algumas com sítios arqueológicos onde podem ser encontradas inscrições rupestres.

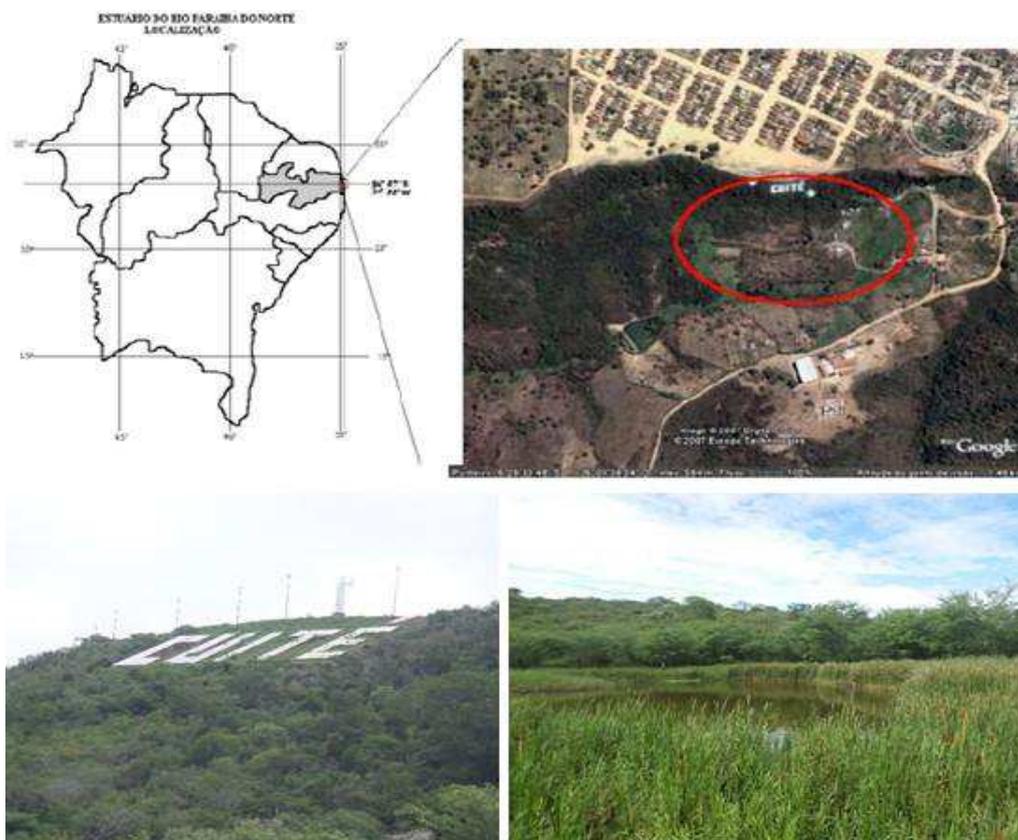


Figura 1. Mapa de localização, vista aérea e imagens do Horto Florestal Olho D'Água da Bica, localizado na frente do Centro de Educação e Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande, Cuité- PB.

4.2 Coletas e Identificação botânica

Foram realizadas expedições botânicas no Horto Florestal Olho D'Água da Bica, para coletas e observações de campo de *R. panicullata*, cujos espécimens foram coletados em uma área próximo a um córrego (Figura 2), sendo o material utilizado para a realização dos estudos anatômicos e histoquímicos.

O material coletado (folhas, fragmentos de caule e raiz) fresco foi utilizado para os estudos anatômicos e testes histoquímicos, sendo uma parte fixada em FAA 50% (formaldeído, ácido acético glacial, etanol 50%) por 48 horas e posteriormente, conservado em álcool etílico 70% G.L (JOHANSEN, 1940), para utilização nos estudos anatômicos. A outra parte foi herborizada, seguindo-se a metodologia descrita por Fidalgo e Bononi (1989), e posteriormente as exsicatas foram incluídas na coleção do Herbário CES, Centro de Educação e Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande.

A identificação da espécie foi realizada pelo taxonomista Dr. Carlos Alberto Garcia Santos, do Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande.



Figura 2. A-B: Local de coleta de *Ruellia panicullata* L. Kunth., próximo ao um corpo d'água; C-D: Ramo florido.

4.3 Estudo Anatômico

A análise anatômica foi realizada em amostras frescas e fixadas. Secções histológicas transversais foram realizadas em folhas adultas, obtidas do 4º e 5º nós, fragmentos caulinares e raiz, à mão livre, com lâmina cortante e medula de pecíolo de *Cecropia* sp. (imbaúba) como suporte, seguindo-se a metodologia usual. Posteriormente, as secções foram clarificadas com hipoclorito de sódio (NaClO) a 20%, neutralizados com água acética a 0,2%, lavadas em água destilada e corados com uma solução de azul de astra e safranina 1% (JOHANSEN, 1940).

Secções paradérmicas foram realizadas nas faces adaxiais e abaxiais de lâminas foliares, à mão livre, com auxílio de lâmina cortante, posteriormente clarificadas seguindo-se a metodologia usual. Secções transversais e paradérmicas foram montadas entre lâmina e lamínula com glicerina a 50%, observadas ao microscópio óptico (Leica DM750) com sistema Qwin acoplado a uma câmara de vídeo (Leica ICC50 HD) para captura de imagens.

As caracterizações das paredes celulares da epiderme e do mesofilo basearam-se em Fahn (1974) e a classificação dos estômatos seguiu Wilkinson (1979).

4.4 Testes histoquímicos

Para a realização dos testes histoquímicos foram utilizadas folhas, caule e raízes secundárias frescos, cujas secções transversais foram obtidas a mão livre, com auxílio de lâmina cortante, e submetidas aos seguintes reagentes específicos: Sudam III para substâncias lipofílicas (JENSEN, 1962); solução de floroglucinol ácido para lignina (SASS, 1951); solução de ácido sulfúrico 5-10%, para ráfides e cristais de oxalato de cálcio (JENSEN, 1962); cloreto férrico para compostos fenólicos (JOHANSEN, 1940) e reagente de lugol para grãos de amido (BERLYN; MIKSCHE, 1976). As amostras foram fotografadas ao microscópio óptico.

5. RESULTADOS

5.1 *Ruellia paniculata* L. Kunth, Sp. Pl. 2: 635. 1753.

5.1.1 Anatomia Foliar

A epiderme da lamina foliar de *Ruellia paniculata*, em vista frontal apresenta células com paredes anticlinais curvas em ambas as faces (Figura 3A-B). Litocistos alongados são observados apenas na face adaxial (Figura 3A).

O indumento é puberulento na face adaxial e estrigoso na face abaxial, formado por tricomas tectores unicelulares e tricomas glandulares sésseis (Figura 3F).

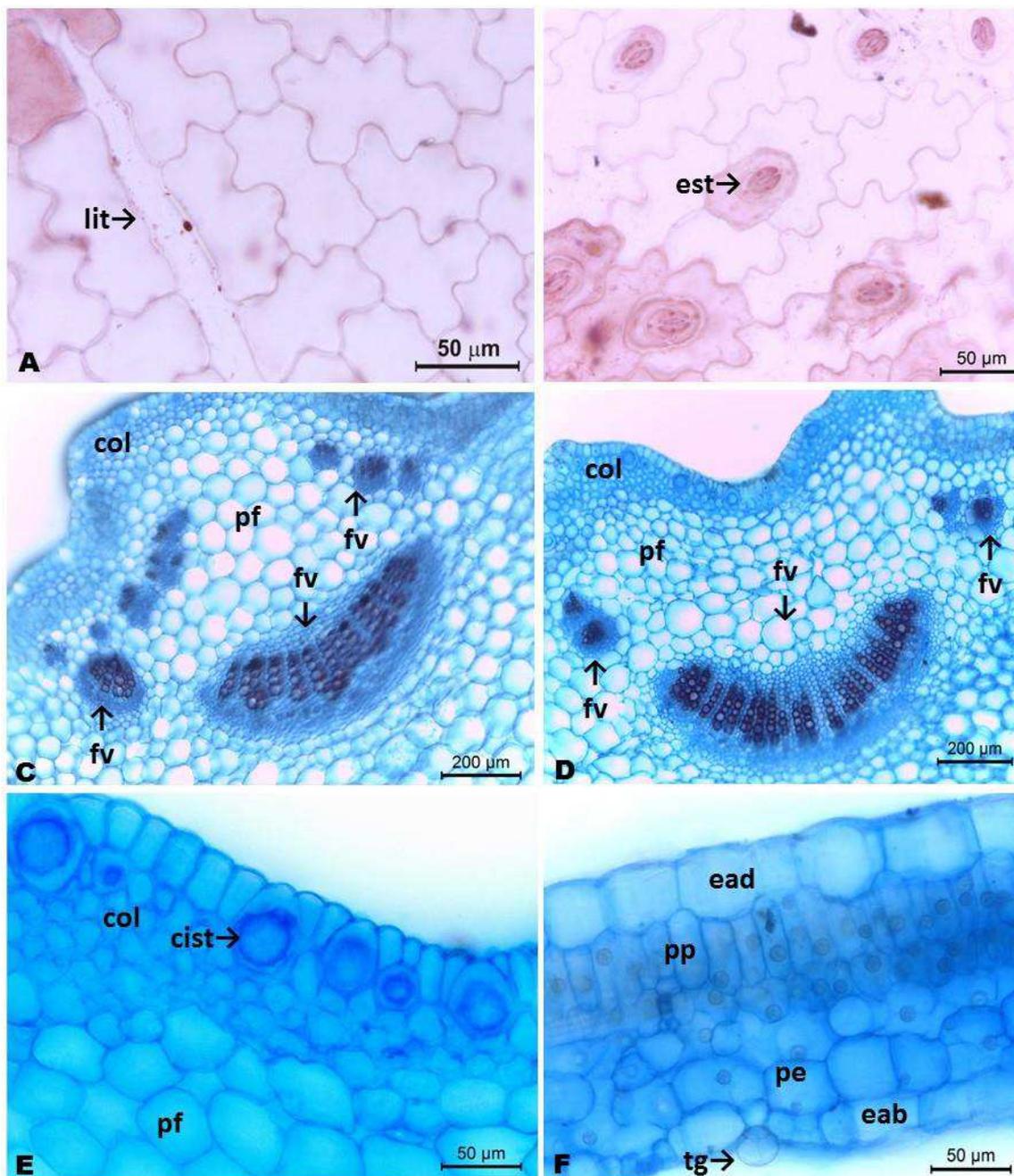
A lâmina foliar é hipoestomática, com estômatos do tipo diacítico (Figura 3B). O mesofilo é heterogêneo do tipo dorsiventral, com parênquima paliçádico unisseriado, e o parênquima esponjoso formado por cerca de 3-4camadas de células de formato variável (Figura 3F). Gotículas de lipídios estão distribuídas no mesofilo, principalmente no parênquima paliçádico (Figura 3D).

A nervura principal, em seção transversal, exhibe contorno que biconvexo, sendo mais amplo e proeminente na face abaxial (Figura 3C). A epiderme é unisseriada, com células poligonais, cujas paredes periclinais externas são revestidas por cutícula delgada, e as células estomáticas estão inseridas ao nível das células epidérmicas (Figura 3C-E).

O sistema vascular é formado por cerca de oito feixes colaterais na região mediana, sendo um central, em forma de arco aberto, e os demais laterais, voltados para a face adaxial, e cinco feixes na região basal, sendo um central em arco aberto e quatro laterais. Adjacente a epiderme evidencia-se o colênquima do tipo angular, 3-5 estratificado (Figura 3E).

Figura 3 –

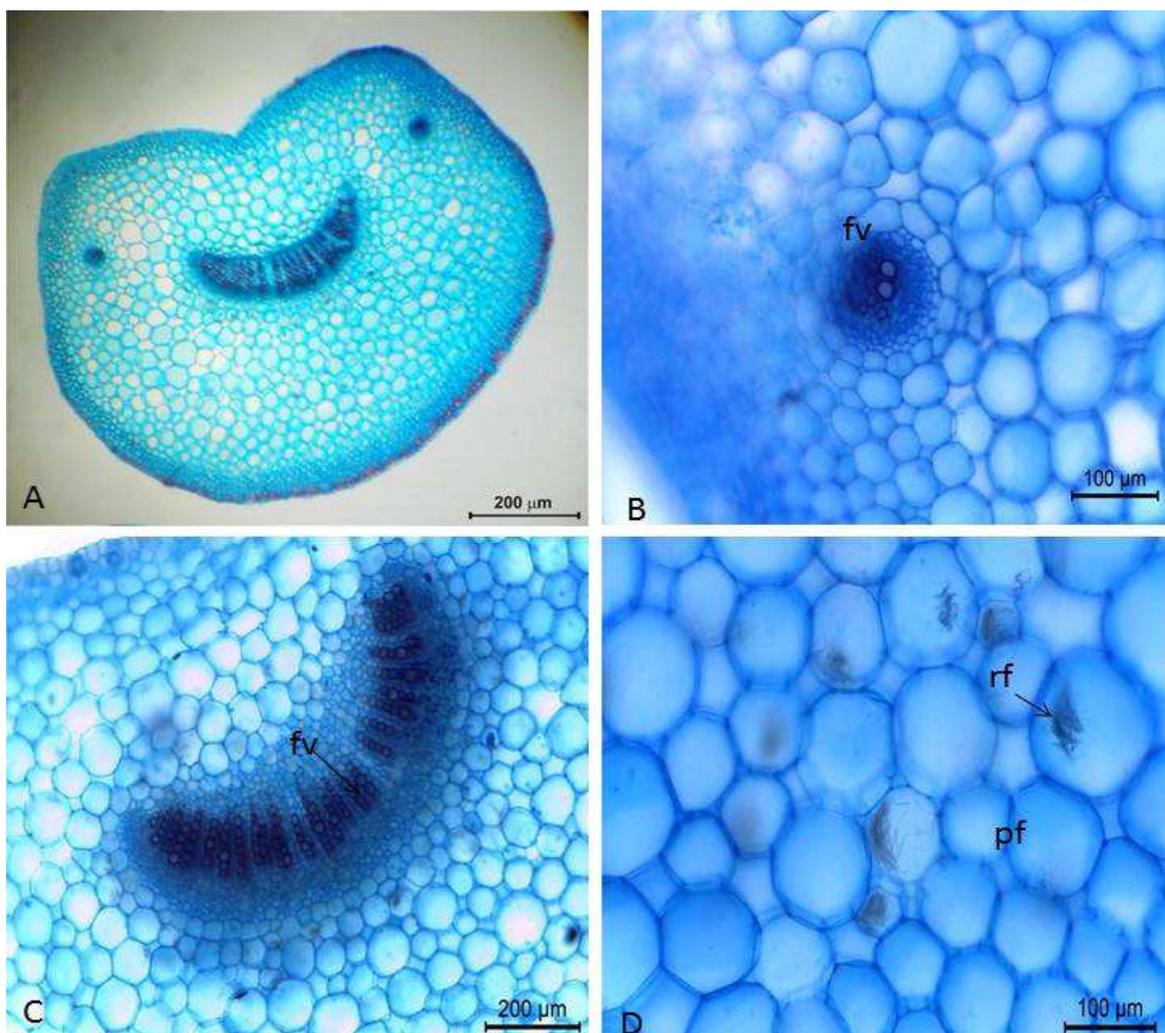
Ruellia paniculata L. Kunth. **Folha.** **A-B.** Epiderme em vista frontal, com paredes sinuosas em ambas as faces: A. face adaxial destacando litocisto; B. face abaxial com estômatos diacíticos; **C-F.** Lâmina foliar, em secção transversal: Nervura principal, evidenciando feixes colaterais na região mediana (C) e região basal (D); E. Detalhe evidenciando litocistos contendo cristólitos, parênquima fundamental (pp) e colênquima (col); F. Mesofilo dorsiventral com parênquima paliçádico unisseriado (pp), parênquima esponjoso (pe) e tricoma glandular (tg) na face abaxial.



O pecíolo, em seção transversal, exhibe contorno que varia de plano convexo (Figura 4C) a ligeiramente côncavo-convexo (Figura 4A). A epiderme é unisseriada, com paredes periclinais externas revestidas por cutícula lisa. O indumento é pubescente, formado por tricomas tectores e tricomas glandulares sésseis. Adjacente a epiderme, evidencia-se o colênquima do tipo angular, formado por quatro a seis estratos celulares, contínuo. Idioblastos cristalíferos com rafídeos ocorrem no parênquima fundamental (Figura 4D). O sistema vascular é do tipo colateral, constituído de três feixes, sendo um central em forma de arco aberto (Figura 4C), acompanhado por dois acessórios, laterais, voltados para face adaxial (Figura 4C).

Figura 4 -

Ruellia paniculata L. Kunth. **Pecíolo.** **A.** Seção transversal do pecíolo em vista geral, evidenciando três feixes vasculares; **B.** Detalhe do feixe vascular (fv) colateral, lateral, circular; **C.** Detalhe do pecíolo evidenciando o feixe vascular central em semi-arco (fv); **D.** detalhe do parênquima fundamental (pf), evidenciando idioblastos contendo rafídeos (rf).



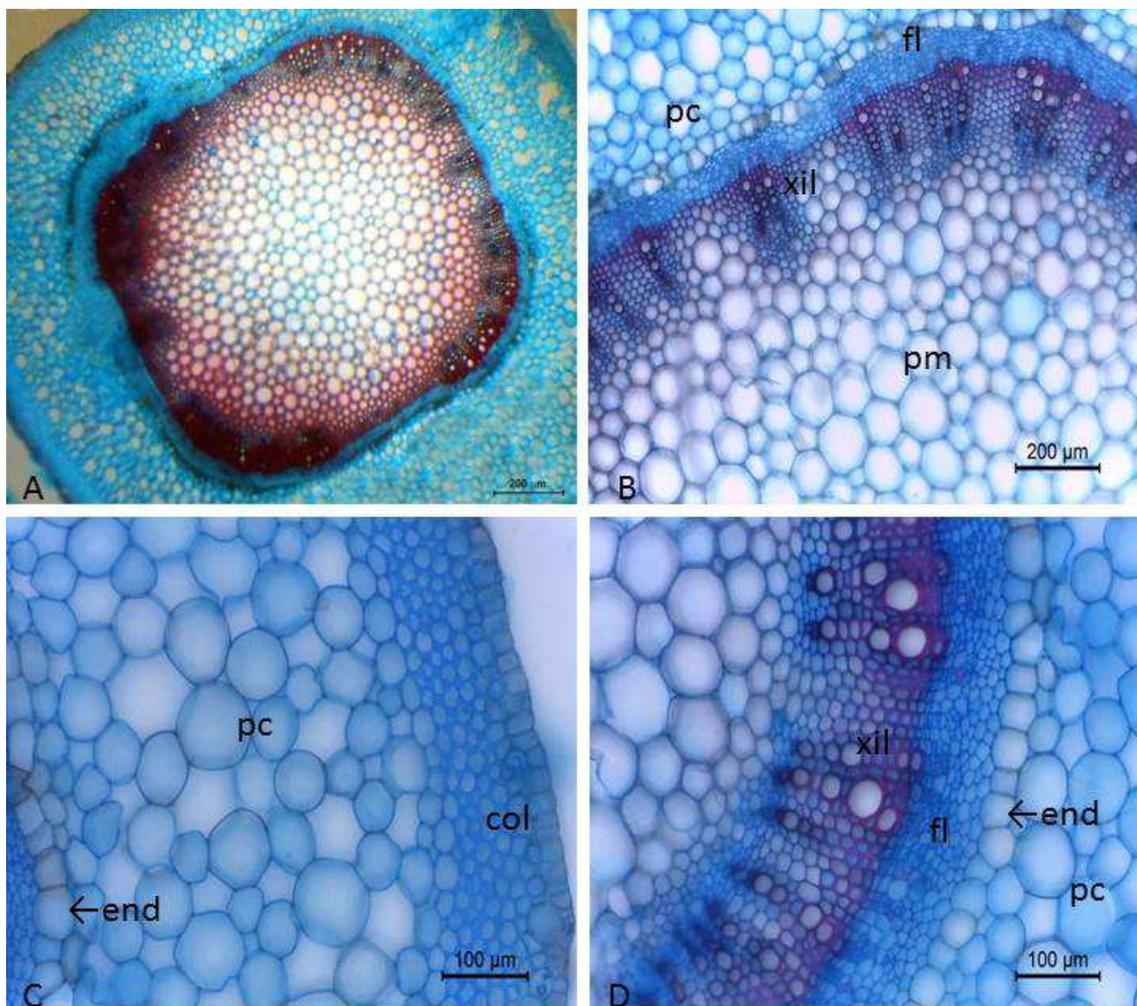
5.1.2 Anatomia do Caule

Em seção transversal, o caule exibe contorno quadrangular (Figura 5A, 8D). A epiderme é unisseriada, com tricomas glandulares sésseis distribuídos esparsamente, revestida por uma cutícula delgada, seguida pelo colênquima do tipo angular (Figura 5C), formado por quatro a cinco estratos celulares formando um cilindro contínuo. Idioblastos cristalíferos de carbonato de cálcio, do tipo cistólito, estão presentes tanto na epiderme quanto no colênquima.

O parênquima cortical é formado por cerca de dez camadas de células isodiamétricas, com grandes espaços intercelulares (Figura 5A-C), seguida pela endoderme unisseriada (Figura 5B-E). As células parenquimáticas da região cortical apresentam inclusões de rafídeos ou cristais aciculares. O sistema vascular possui organização sifonostélica contínua ectoflóica (Figura 5A-B). Uma zona cambial biestratificada (Figura 5D) evidencia-se por toda a extensão, seguida do xilema, que é formado por elementos de vaso distribuídos radialmente entre as fibras lignificadas (Figura 5D-F). O parênquima medular é bem desenvolvido (Figura 5A-B), formado por células isodiamétricas, e pequenos espaços intercelulares, algumas contendo inclusões de oxalato de cálcio do tipo rafídios.

Figura 5 -

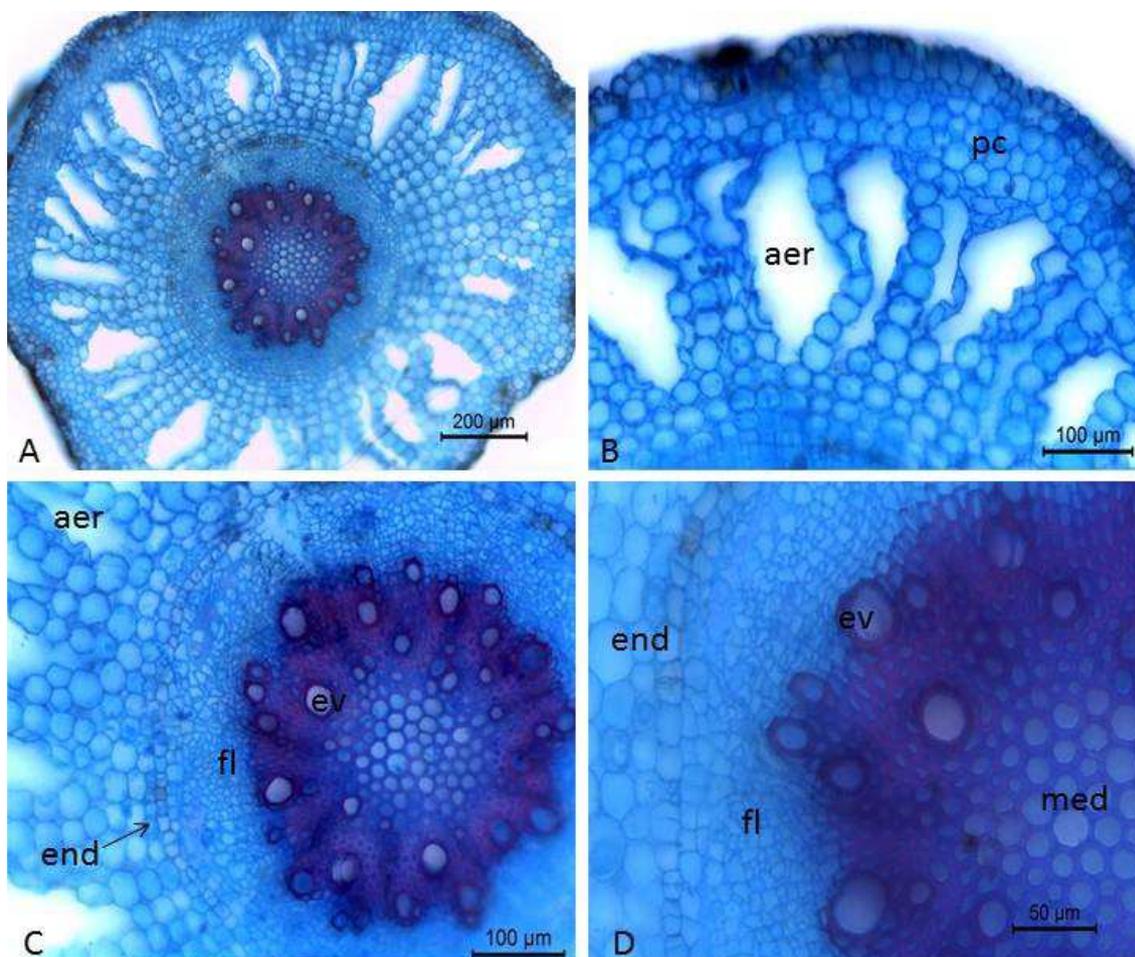
Ruellia paniculata L. (Kunth). **A.** Visão geral do caule quadrangular; **B.** Detalhe, evidenciando parênquima cortical (pc), floema (fl), xilema (xi) e parênquima medular (pm); **C.** Detalhe da região cortical evidenciando colênquima (col), parênquima cortical (pc) e endoderme (end); **D.** Detalhe evidenciando parênquima cortical (pc), endoderme (end), floema (fl), xilema (xi).

**5.1.3 Anatomia da Raiz**

A raiz de *Ruellia paniculata*, em secção transversal, apresenta contorno cilíndrico (Figura 6A-B). A epiderme é unisseriada, seguida pelo parênquima cortical que é constituído por cerca de quinze camadas de células, e com espaços intercelulares bem desenvolvidos, formando um parênquima aerífero (Figura 6A-B), seguida pela endoderme. O sistema vascular é colateral, com uma estrutura protostélica, formado pelo periciclo, floema e pelo xilema com estrutura poliarca, constituído por elementos de vaso de paredes lignificadas, dispostos radialmente, e fibras (Figura 6C-D).

Figura 6 -

Ruellia paniculata L. (Kunth). **A.** Visão geral da raiz protostélica; **B.** Detalhe da região cortical (pc), evidenciando o aerênquima (aer); **C-D.** Detalhe da região vascular, evidenciando endoderme (end), floema (fl) e elementos de vaso (ev).

**5.1.4 Testes histoquímicos**

Testes realizados com o reagente floroglucinol acidificado, quando aplicado em seções transversais da nervura principal (Figura 7D), pecíolo, caule (Figura 8C) e raiz, evidenciou lignina nos elementos condutores do xilema.

A presença de grãos de amido nas células do pecíolo (formando uma bainha perivascular) (Figura 7E-F), mesofilo (Figura 7C), parênquima cortical do caule (Figura 8E) e na raiz, foram evidenciados em seções transversais tratadas com uma solução de lugol. Em seção transversal de folhas, o reagente Sudam III indicou a presença de lipídios nas paredes cutinizadas da epiderme nas regiões da nervura principal (Figura 7A), e do pecíolo, além de gotículas de lipídios no mesofilo (Figura 7B). Lipídios também foram

detectados na região cortical e vascular do caule (Figura 8F) e nas paredes cutinizadas da endoderme e epiderme da raiz (Figura 8B). O reagente floroglucinol também indicou xilema lignificado no caule e raiz (Figura 8C).

Figura 7 -

Ruellia paniculata L. Kunth. Secções transversais de folhas tratadas com reagentes histoquímicos. **A-B**. Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas da epiderme na nervura principal (A) e no mesofilo (B); **C**. Lugol: grãos de amido dispersos pelo mesofilo; **D**. Floroglucinol acidificado: xilema lignificado na nervura principal; **E-F**. Lugol: grãos de amido formando uma bainha perivascular no pecíolo.

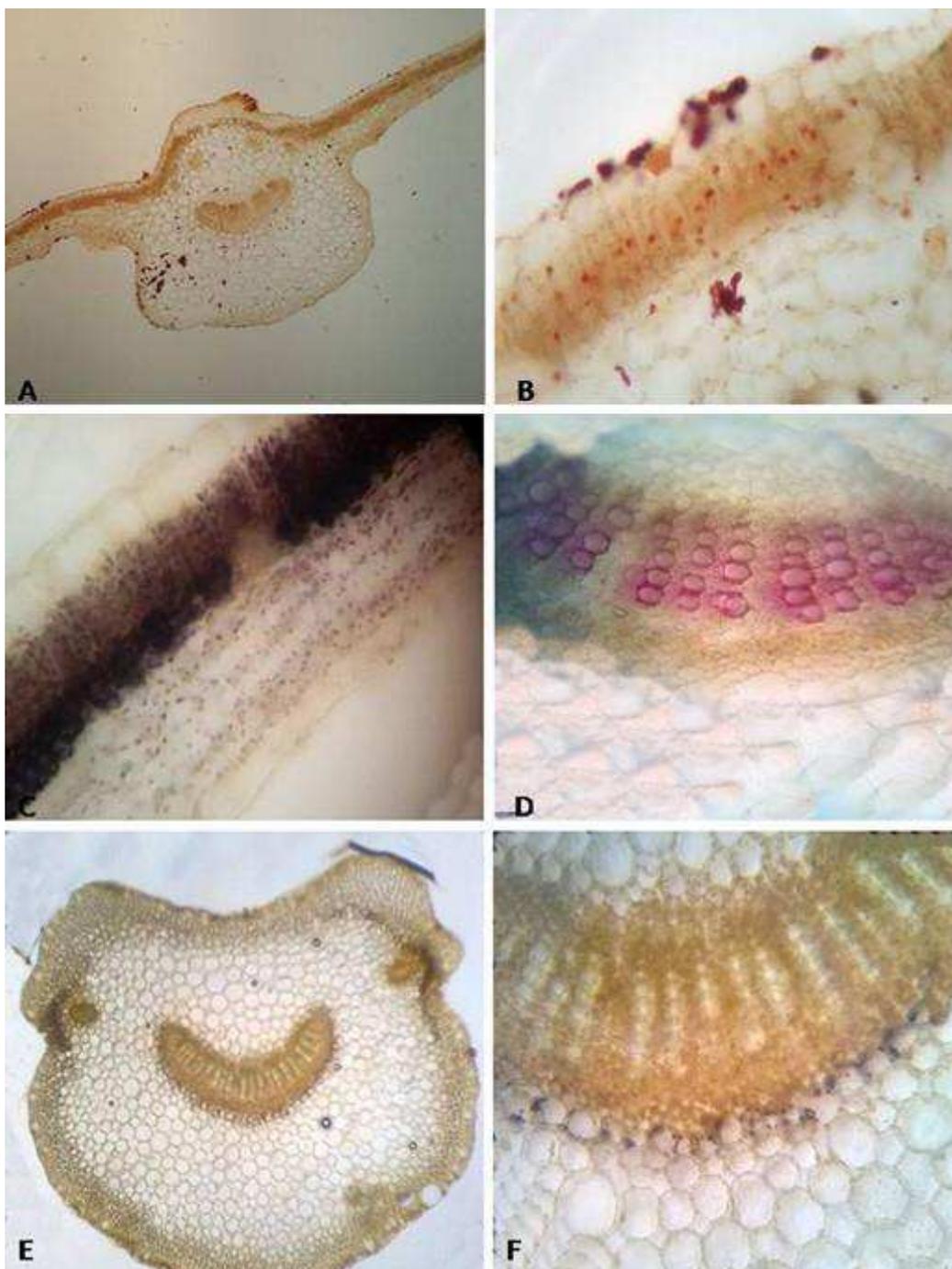
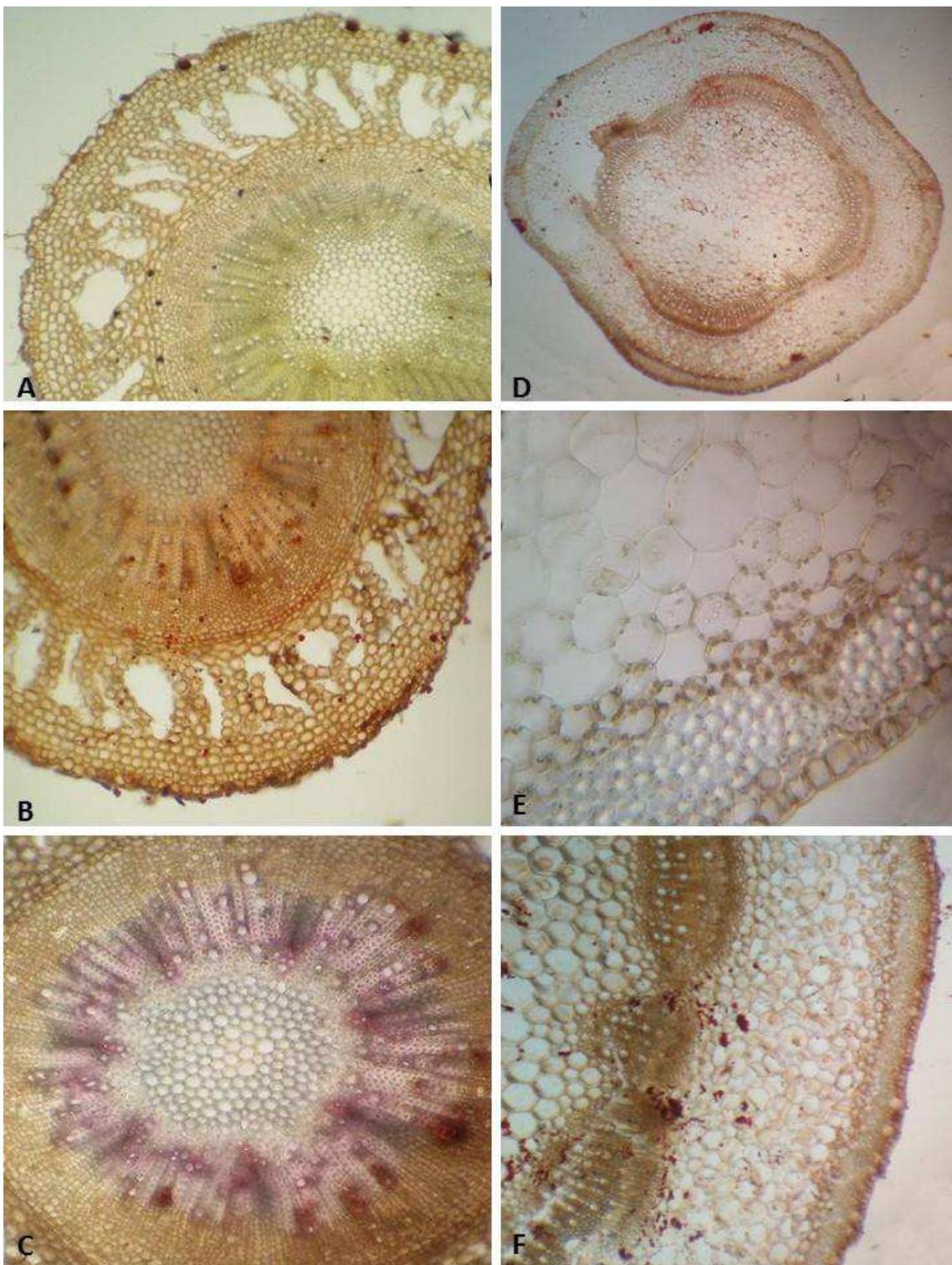


Figura 8 -

Ruellia paniculata L. Kunth. Secções transversais de raiz (A-C) e Caule (D-F) tratadas com reagentes histoquímicos. A. Lugol: grãos de amido; B. Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas da endoderme e epiderme; C. Floroglucinol acidificado: xilema lignificado na raiz; D. Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas da endoderme e epiderme; E. Lugol: grãos de amido dispersos pelo parênquima cortical; F. Sudam III: lipídios nas paredes cutinizadas do caule.



6. DISCUSSÃO

Os caracteres anatômicos foliares de *Ruellia paniculata*, em vários aspectos, correspondeu ao padrão registrado para a família Acanthaceae por Metcalfe e Chalk (1950).

A epiderme com paredes anticlinais sinuosas em ambas as faces, confere com o padrão já descrito para outras espécies da família, como em *Ruellia* (BISHAY *et al.*, 2009; MONTEIRO; AOYAMA, 2012), *Justicia* (MALHEIROS, 2012; VERDAM *et al.*, 2012; AOYAMA; INDRIUNAS, 2013b), *Herpetacanthus* (AOYAMA; INDRIUNAS, 2013a) e *Pachystachys* (AOYAMA; INDRIUNAS, 2013c). A sinuosidade da parede celular pode variar com as condições ambientais, particularmente luminosidade (ELIAS *et al.*, 2003; CASTRO *et al.*, 2007; NASCIMENTO-SILVA; PAIVA, 2007).

A presença de numerosos cristólitos de carbonato de cálcio na epiderme é uma das principais características da família, ocorrendo na maioria das espécies, como descrito por vários autores (METCALFE; CHALK; 1950; GROULT, 1999; CASSINO, 2010; MONTEIRO; AOYAMA, 2012). Litocistos alongados na face adaxial da epiderme de *R. paniculata*, assemelha-se ao observado por Aoyama e Indriunas (2015) em *Justicia gendarussa* e *J. pectoralis*. De acordo com Inamdar; Chaudhari; Rao (1990) e Patil e Patil (2011a), a forma e o arranjo dos litocistos têm importância taxonômica para muitas taxa da família.

Em relação aos anexos epidérmicos, de acordo com Patil e Patil (2011b), ocorrem em Acanthaceae diversos tipos de estômatos (anomocíticos, anfidiacítico, staurocítico, anomotetracítico, polocítico, axilocítico, pericítico, co-pericítico, anfipericítico), entretanto, o tipo diacítico registrado para *R. paniculata* é o mais comum encontrado em espécies da família (METCALFE; CHALK, 1950; LARCHER; BOEGER, 2006; PERVEEN; ABID; FATIMA, 2007; BISHAY *et al.*, 2009; PAOPUN *et al.*, 2011; AOYAMA; INDRIUNAS, 2013; LUXMINI *et al.*, 2015). O padrão de distribuição dos estômatos na lâmina foliar de *R. paniculata* é hipoestomático, semelhante ao observado em *Ruellia furcata* por Monteiro e Aoyama (2012), e em outros gêneros da família, conforme Patil e Patil (2011b).

A presença de tricomas glandulares sésseis e não glandulares em *R. paniculata* assemelha-se ao tipo encontrado em outras espécies do gênero, como em *R. brittoniana* (BISHAY *et al.*, 2009) e *R. tuberosa* (LUXMINI *et al.*, 2015), sendo considerada uma

característica comum em muitas Acanthaceae (AHMAD, 1978; AOYAMA; INDRIUNAS, 2013, 2014).

O mesofilo dorsiventral, com parênquima paliçádico unisseriado, nervura principal com contorno biconvexo, pecíolo com contorno plano convexo e feixe central em forma de arco aberto, bem como o colênquima angular, são características também observadas em outras espécies de *Ruellia* (MONTEIRO; AOYAMA, 2012), e em *Justicia* (AOYAMA; INDRIUNAS, 2012, 2013b).

O caule com contorno quadrangular, parênquima cortical e parênquima medular com inclusões de cristais aciculares e grânulos de amido observados em *R. paniculata*, corresponde ao observado em *R. brittoniana* (BISHAY *et al.*, 2009), diferindo de *R. tuberosa*, cujo contorno é retangular (LUXMINI *et al.*, 2015).

Algumas características aqui observadas para *R. paniculata*, como presença de epiderme unisseriada, idioblastos cristalíferos (cistólitos) na epiderme, colênquima angular, sistema vascular colateral, assemelha-se ao padrão caulinar observado em outras espécies de Acanthaceae, como em *R. brittoniana* (BISHAY *et al.*, 2009), *Justicia brandegeana* (O'NEILL, 2010), *J. pectoralis* (MALHEIROS, 2012) e *Odontonema strictum* (ZUFFELLATO-RIBAS *et al.*, 2005). A presença de um parênquima cortical com inclusões de cristais aciculares e grânulos de amido também ocorre em *R. brittoniana* (BISHAY *et al.*, 2009).

Em relação a anatomia da raiz, ocorre a presença de um parênquima cortical com espaços celulares bem desenvolvidos formando um parênquima aerífero, que podemos associar ao tipo de ambiente em que *R. paniculata* ocorre, preferencialmente em áreas sombreadas e geralmente associadas a riachos ou pequenos corpos d'água. A presença de aerênquima é bem comum em espécies encontradas em regiões de mangue, evidente em *Avicenia schaueriana* (MAJCHER; SOFFIATTI; ANGYALOSSY, 2013). A organização do sistema vascular, colateral, com estrutura protostélica, é semelhante ao observado em *Justicia pectoralis* por Malheiros (2012).

Os principais compostos evidenciados nas folhas, caule e raiz de *R. paniculata*, através dos testes histoquímicos executados, foram amido, cutina, lignina, e substâncias lipídicas. Na folha, a presença de grãos de amido no pecíolo é semelhante ao registrado por Verdám *et al.* (2012) para *Justicia acuminatissima*. O amido é comumente encontrado em células vegetais, pois é um carboidrato que se forma nos plastídios e é sintetizado nas folhas, servindo como a principal fonte de reserva temporária nos vegetais.

Os testes com Sudam III evidenciaram presença de lipídeos nas paredes cutinizadas das folhas e caules. Segundo Helbsing *et al.* (2000) a cutina é um composto de lipídios, que atua como uma barreira contra a perda e absorção de água na planta. O floroglucinol indicou a presença de lignina nas células do xilema, região onde comumente é encontrado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, *Ruellia paniculata* apresenta caracteres anatômicos foliares que são considerados diagnósticos da família Acanthaceae, como a presença de paredes celulares com contorno sinuoso, litocistos com cristólitos, estômatos diacíticos, tricomas glandulares sésseis, e o pecíolo com feixe central na forma de arco aberto. Entretanto, o número de feixes vasculares no pecíolo, a ausência de esclerênquima, tanto na folha quanto no caule, em conjunto com a forma do pecíolo, constitui um conjunto de caracteres diagnósticos para seu reconhecimento, podendo ser empregada como um recurso adicional a estudos taxonômicos.

A morfologia do caule e raiz de *R. paniculata* é semelhante ao já referido para outras espécies do gênero, não sendo diagnóstico para caracterização da espécie. Os resultados da análise histoquímica indicaram reações positivas para amido, cutina e lignina nos tecidos dos órgãos analisados.

REFERÊNCIAS

AHMAD, K.J. Epidermal hairs of Acanthaceae. **Blumea**, v. 24, p.101-117, 1978.

ALVES, M., ARAÚJO, M.F., MACIEL, J.R., MARTINS, S. **Flora de Mirandiba**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 359p., 2009.

AOYAMA, E.M.; INDRIUNAS, A. Leaf Anatomy of *Justicia brandegeana* Wassh. (Acanthaceae), **Communication in plant sciences**, v.2, n. 3-4, p. 37-39, 2012.

_____. Morfoanatomia foliar de três espécies de *Justicia* L. (Acanthaceae), **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n. 17, p. 2834, 2013.

_____. Micromorfologia e anatomia foliar de duas espécies de *Justicia* L. (Acanthaceae) de uso medicinal. **Rev. Biol. Neotrop.**, v.11, n. 2, p. 97-106, 2014.

_____. Use of anatomy for the identification of vegetal drugs from two species of *Justicia* (Acanthaceae) marketed as “anador”. **Scientia Plena**, v. 11, n. 07, p. 1-7, 2015.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p.1-20, 2016.

BARBOSA, M. R.; SOTHERS, C.; MAYO, S.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; MESQUITA, A. C. (org). **Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gimnospermas**. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2006.

BERLYN, G.P.; MIKSCHE, J.P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**, Ames: Yowa State University Press, p. 325, 1976.

BISHAY, D. W.; ABDEL-BAKY, A. M.; EL-MOGHAZY, S.A.M.; GOBRAEIL, L. G. Macro- and Micromorphology of the Leaf and Stem of *Ruellia Brittoniana* Leonard Cultivated in Egypt. **Bull. Pharm. Sci., Assiut University**, v. 32, n. 2, p. 279-300, 2009.

CARLQUIST, S. **Comparative plant anatomy: a guide to taxonomic and evolutionary application of anatomical data in angiosperms**. Holt, Rinehart and Winston: New York. 146 p., 1961.

CASSINO, M.F. **Estudo Etnobotânico de Plantas Medicinais em Comunidades de Várzea do Rio Solimões, Amazonas e Aspectos Farmacognósticos de *Justicia Pectoralis* Jacq. Forma *Mutuquinha* (Acanthaceae)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 2010.

CASTRO, E.M.; PINTO, J.E.B.P.; SOARES, A.M.; MELO, H.C.; BERTALUCCI, S.K.V.; VIEIRA, C.V.; JÚNIOR, E.C.L. Adaptações anatômicas de folhas de *Mikania glomerata* Sprengel (Asteraceae), em três regiões distintas da planta, em diferentes níveis de sombreamento. **Rev Bras Plantas Med.**, v. 9, n. 2, p. 8-16, 2007.

CASTRO, A.S.; CAVALCANTE, A. **Flores da Caatinga**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 116 p. 2010.

CONCEIÇÃO, D.M. **Caracterização histoquímica de folhas de mentas infectadas por *Puccinia menthae* e *Erysiphe biocellata***. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

CORRÊA, G. M. **Estudo fitoquímico de *Justicia acuminatissima* (Acanthaceae): Caracterização química, Avaliação biológica, Contaminação Fúngica e Detecção de Produtos Radiolíticos**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências-Química) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.

CÔRTEZ, A. L. A.; RAPINI, A. **Justicieae (Acanthaceae) do Semiárido do Estado da Bahia, Brasil**. **Hoehnea**, v. 40, n. 2, p. 253-292, 2013.

- DAY, P.M.; HARBORNE, J.B. **Plant Biochemistry**. San Diego: Academic Press, 1997.
- ELIAS, S.R.M.; ASSIS, R.M.; STACCIARINI-SERAPHIN, E.; REZENDE, M.H. Anatomia foliar em plantas jovens de *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil. (Solanaceae). *Rev Bras Bot.*, v. 26, n. 2, p.169-174, 2003.
- EZCURRA, C. Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) In Southern South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 80, p. 787-845, 1993.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. (Serie Documentos) São Paulo, 1989.
- GERSBACH, P.V. The Essential oil Secretory Structures of *Prostanthera ovalifolia* (Lamiaceae). **Annals of Botany**, v. 89, n. 3, p. 255-260, 2002
- GOTTLIEB, O.R. **Micromolecular evolution, systematics and ecology, an essay into a novel botanical discipline**. Springer-Verlag, Heidelberg, 1982
- GROULT, M.L. Apport de letude des cystolithes foliaires a la taxinomie du nomplexe neotropical pilea *Microphylla* (L) liembe. Et especes affines. **Sciences de La vie**, v. 322, p. 817-823, 1999.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 92p. **Série Manuais Técnicos em Geociências**, n. 1, 1992.
- INAMDAR, J.A.; CHAUDHARI, G.S.; RAO, T.V.R. Studies on the cystoliths of Acanthaceae. **Feddes Repertorium**, v. 101, n. 7-8, p. 417-424, 1990.
- JENSEN, W.A. **Botanical histochemistry: principles and practice**. San Francisco: W. H. Freeman & Co, p. 408, 1962.
- JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, p. 523, 1940.
- KAMEYAMA, C. Flora da reserva de Ducke, Amazonas, Brasil: Acanthaceae. **Rodriguesia**, v. 57, n. 2, p. 149-154, 2006.
- LARCHER, L.; BOEGER, M.R.T. Arquitetura foliar de *Odontonema strinctun* (Ness) O. Kuntz (Acanthaceae) em duas condições de luminosidade, **Hoehnea**, v. 36, n. 2, p. 321-327, 2006.
- LIMA, N.A.S.; VIEIRA, F.M.; CARVALHO-OKANO, R.M.; AZEVEDO, A.A. Cleistogamia em *Ruellia menthoides* (Nees) (Acanthaceae) em fragmentos florestais do Sudeste Brasileiro. **Acta Botanica Brasílica**, v. 19, n. 3, p. 443-449, 2004.
- LUXMINI, K.P.A.M.K; DHARMADASA, R.M.; SAMARASINGHE, K.; MUTHUKUMARANA, P.R.M. Comparative Pharmacognostic Study of Different Parts of *Withania somnifera* and its Substitute *Ruellia tuberosa*. **World Journal of Agricultural Research**, v. 3, n. 1, 28-33, 2015.

MAJCHER, J.C.; SOFFIATTI, P.; ANGYALOSSY, V. Ontogênese dos Câmbios Sucessivos na Raiz e no Caule de *Avicennia schaueriana* (Acanthaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64, 2013, Belo Horizonte. **Resumos.....** Belo Horizonte: Sociedade Botânica do Brasil, 2013.

MALHEIROS, S. G.L. **Estudo Farmacobotânico de Seis Espécies de Uso Medicinal no Nordeste Brasileiro**. 2012. Dissertação (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2012.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons**. Vol. II. Oxford: Oxford Clarendon Press, 1950.

MONTEIRO, M.M.; AOYAMA, E.L. Morfoanatomia foliar de *Ruellia furcata* (Ness) Lindau (Acanthaceae). **Enciclopédia Biosfera**, v. 8 n. 14; p. 737, 2012.

NASCIMENTO-SILVA, O.; PAIVA, J.G.A. Estudos morfológicos e anatômicos em folhas adultas de *Spongias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae). **Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat.**, v. 6, n. 2, p. 36-43, 2007.

NOGUEIRA, D.N.; FONTENELE, R.O.S.; OLIVEIRA, S.S.; SOUZA, E.B.; SANTOS, H.S.; CAVALCANTE, C.S.P.; ROCHA, M.F.G. Potencial Antifúngico e perfil citotóxico do óleo essencial de *Ruellia paniculata* frente ao dermatófito *Trichophyton rubrum* e a levedura *Candida* ssp. **Brazilian Journal of Biodiversity and Biotechnology**, v. 1, n.1, 2015.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, 2005.

O'NEILL, C. S. Anatomy of the shrimp plant *Justicia brandegeana* Caitlin S. (Acanthaceae). **Studies by Undergraduate Researchers at Guelph**, v. 3, n. 2, p. 41-47, 2010.

PATIL, A.M.; PATIL, D.A. Occurrence and significance of cystoliths in Acanthaceae. **Curr. Bot.**, v. 2, n. 4, p. 01-05, 2011a.

PATIL, A.M.; PATIL, D.A. Investigations on foliar epidermal characteristics in some Acanthaceae. **Current Botany**, v. 2, N. 9, p. 01-08, 2011b.

PERVEEN, A.; ABID, R.; FATIMA, R. Stomatal Types of Some Dicots Within Flora of Karachi, Pakistan. **Pak. J. Bot.**, v. 39, n. 4, p. 1017-1023, 2007.

PESSÔA, C.S. ***Ruellia* L. (Acanthaceae) no Estado de Minas Gerais, Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

PONTES, R. A. S.; AGRA, M. F. Flora do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil: Acanthaceae. **Leandra**, v.16, p. 51-60, 2001.

PROFICE, S, R.; KAMEYAMA, C.; CORTES, A. L. A.; BRAZ, D. M.; INDRIUNAS, A.; VILAR, T.; C, PESSOA; EZCURRA, C.; WASSHAUSEN, D. Acanthaceae. In: **Lista de Espécies da Flora Do Brasil**. Jardim botânico de Rio de Janeiro disponível

em<<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB33>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

ROQUE, A.A.; JARDIM, J.G. Acanthaceae na Região do Seridó do Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64, 2013, Belo Horizonte. **Resumos.....** Belo Horizonte: Sociedade Botânica do Brasil, 2013.

SASS, J.E. **Botanical microtechnique**. 2 ed. Iowa: State College Press, 228 p., 1951.

SCOTLAND, R.W.; VOLLENSEN, K. Classification of (Acanthaceae). **Kew Bulletin**, v. 55, p. 513-589, 2000.

SIGRIST, M.R.; SAZIMA, M. *Ruellia brevifolia* (Pohl) Ezecura (Acanthaceae) Fenologia da floração, Biologia da polinização e reprodução. **Revista brasileira de botânica**, v. 25, n. 1, p. 35-42, 2002.

SILVA, M. J.; MELO, J. I.M; SALES, M.F. Flora da Região de Xingó, Alagoas e Sergipe: Acanthaceae A. Juss. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 59-67, 2010.

SILVA, M. G. **Estudo Taxonômico da Subtribo *Ruelliinae* Nees (Acanthaceae) no Estado do Paraná, Brasil**. 2011. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G. et al. **Farmacognosia: da Planta ao medicamento**, Porto Alegre/Florianópolis: Ed. Universidade UFRGS/Ed. da UFSC, 1999.

SOUZA, V.L.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas Nativas e Exóticas no Brasil, baseado em Apg II**. Nova Odessa: Instituto plantarum, 2008.

STACE, C.A. The taxonomic importance of leaf surface. In: HEYWOOD, H.;MOORE, D.M. (Eds.). **Current concepts in plant taxonomy**. Academic Press: London. p. 67-94, 1984.

STEVENS, P. F. (2001 onwards). **Angiosperm Phylogeny Website**. Version 12, July 2012. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em 06/02/2016.

TEIXEIRA, L. M. **Informando o trade Turístico Paraibano**: Cuité, caderno de Turismo, p. 9-11, 2003.

TRIPP, E. A.; MANOS, P. S. Is floral specialization an evolutionary dead-end? Pollination system evolution in *Ruellia* (Acanthaceae). **Evolution**, v. 62, p. 1712-1737, 2008.

TRIPP, E.A.; FATIMAH, S. Comparative anatomy, Morphology, and Molecular Phylogenetics of the African Genus *Satanacra* (acanthaceae) **America of journal of botany**, v. 99, n. 6, p. 967-982, 2012.

- VERDAM, M.C.; OHANA, D.T.; ARAÚJO, M.G.; GUILHON-SIMPLICIO, F.; MENDONÇA, M.S.; PEREIRA, M.M. Morphology and anatomy of *Justicia acuminatissima* leaves. **Rev. bras. Farmacogn.**, v.22, n.6, p. 1212-1217, 2012.
- WITZTUM, A.; SCHULGASSER, K. The mechanics of seed expulsion in Acanthaceae. **Journal of theoretical biology**, v. 176, n. 4, p. 531-542, 1995.
- YANG, S.J.; HOSOKAWA, M.; HAYASHI, T.; YAZAWA, S. Leaf browning induced at sites distant from wounds in (Acanthaceae) e Gesneriaceae Plants. **Journal of the Japanese Society of Horticultural Science**. v. 71, n. 4, p. 535-537, 2002.
- ZAPOTITLA, E.S. Técnicas aplicadas al estudio de la anatomía vegetal. **Cuadernos38**, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 1ª ed., 2005.
- ZUFFELLATO-RIBAS, C. K.; BOEGER, M.R.T.; BONA, C.; PAES, E.G.B.; PIMENTA, A.C.; MASUDA, E.T. Enraizamento e Morfoanatomia de estacas caulinares de *Odontonema strictum* (Nees) O. Kunze. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 11, p. 57-61, 2005.