



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE BIOTECNOLOGIA  
BACHARELADO EM BIOTECNOLOGIA



**JAYANE MIRANDA DE ASSIS**

ANATOMIA FOLIAR DE QUATRO ESPÉCIES COMESTÍVEIS E MEDICINAIS DA  
FAMÍLIA ANACARDIACEAE: *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Spondias*  
*mombin* L. e *Spondias tuberosa* Arruda

JOÃO PESSOA – PB

2016

**JAYANE MIRANDA DE ASSIS**

ANATOMIA FOLIAR DE QUATRO ESPÉCIES COMESTÍVEIS E MEDICINAIS  
DA FAMÍLIA ANACARDIACEAE: *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L.,  
*Spondias mombin* L. e *Spondias tuberosa* Arruda

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Centro de Biotecnologia da  
Universidade Federal da Paraíba, como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Bacharel em Biotecnologia.

Orientadora: Maria de Fátima Agra

JOÃO PESSOA - PB

2016

Catálogo na publicação  
Universidade Federal da Paraíba  
Biblioteca Setorial do CCEN  
Maria Teresa Macau – CRB15/176

A848a Assis, Jayane Miranda de.  
Anatomia foliar de quatro espécies comestíveis e medicinais da família Anacardiaceae : *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Spondias Mombin* L. e *Spondias tuberosa* Arruda / Jayane Miranda de Assis. - João Pessoa, 2016.  
38p. : il.-

Monografia ( Bacharelado em Biotecnologia ) – Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Profª Drª Maria de Fátima Agra.

1. Plantas medicinais. 2. *Anacardium*. 3. *Mangifera*. 4. *Spondias*.  
I. Título.

UFPB/BS-CCEN

CDU: 633.88(043.2)

**JAYANE MIRANDA DE ASSIS**

ANATOMIA FOLIAR DE QUATRO ESPÉCIES COMESTÍVEIS E MEDICINAIS  
DA FAMÍLIA ANACARDIACEAE: *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L.,  
*Spondias mombin* L. e *Spondias tuberosa* Arruda

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Centro de Biotecnologia da Universidade Federal da  
Paraíba, como requisito parcial para obtenção do  
grau de Bacharel em Biotecnologia.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Agra – UFPB (Orientadora)

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup> Luciano Coutinho Silva – UFPB

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Nathália Diniz Araújo – UFPB

Aos meus pais, meu irmão e à minha  
tia, pelo apoio, incentivo, paciência e  
amor incondicional,

*Dedico*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por sempre se mostrar presente, abrindo caminhos na minha vida.

Aos meus pais, Veríssimo e Jane, por todo amor, incentivo, paciência e cuidado, que me tornaram o que sou hoje.

A minha orientadora, Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria de Fátima Agra, pela confiança, orientação e constante apoio.

A minha tia Anny Carollyne, pelos conselhos, apoio e por sempre acreditar em mim.

A Vanessa Bomfim e Mayara Costa, pela amizade e companheirismo.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Taxonomia e Farmacobotânica (TAXFAR), Rafael Costa, Anauara Lima, Lucemberg Faustino, pelo companheirismo, apoio técnico e pessoal, em especial a Nathália Diniz, pelo suporte técnico que foram fundamentais à realização deste trabalho.

A primeira turma de Biotecnologia da UFPB, pela convivência, conhecimento e alegrias compartilhadas.

A todos os professores do curso de Bacharelado em Biotecnologia, pelos ensinamentos, incentivo e contribuição profissional.

A Universidade Federal da Paraíba e ao Centro de Biotecnologia, pela oportunidade de realização deste curso, sem o qual esse trabalho não seria realizado.

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Obrigada!

"Saber finalizar uma fase da vida requer  
tanta sabedoria quanto para iniciar."  
(Padre Fábio de Melo)

## RESUMO

Anacardiaceae compreende cerca de 600 espécies e 70 gêneros. No Brasil está representada por 14 gêneros e 55 espécies, das quais 16 são endêmicas. Possui ampla distribuição, desde o Norte ao Sul do País ocorrendo em todos os Biomas. Espécies de Anacardiaceae são usadas como alimentícias e medicinais. No presente trabalho realizou-se um estudo da anatomia foliar de quatro espécies alimentícias e medicinais: *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. e *Spondias tuberosa* Arruda, tendo como objetivo encontrar subsídios adicionais à taxonomia e caracterização dessas espécies. Para a análise das epidermes de *A. occidentale*, *M. indica* e *S. mombin*, fragmentos de lâminas foliares foram embebidos em uma mistura de ácido acético e peróxido de hidrogênio (1:1), na qual permaneceram em pernoite, em estufa à 60° C, por 24 horas até a completa dissociação, seguindo-se de três enxágues com água destilada, por um período de 50 minutos para cada lavagem. Para finalizar fragmentos foram corados com safranina e montados entre lâmina e lamínula, com uma solução de glicerina a 50%. Secções transversais e paradérmicas, foram realizadas com auxílio de lâmina cortante, posteriormente clarificadas com hipoclorito de sódio a 2%, neutralizadas com ácido acético a 0,1%, lavadas com água destilada, as secções paradérmicas foram coradas com uma solução de safranina 1%, e as secções transversais em uma solução de azul de astra e safranina 1%. Observou-se que as espécies de *Spondias* possuem características comuns quanto a sua anatomia foliar. *Spondias mombin* é bastante distintiva quando comparada a *Anacardium occidentale* e *Mangifera indica*. Por outro lado, *Spondias tuberosa* apresentou caracteres distintivos em relação às demais espécies estudadas, principalmente pela ausência ou fraca presença de esclerênquima. *Anacardium occidentale* apresentou como características distintivas a epiderme com estômatos ciclocíticos e distribuição anfihipoestomática e o mesofilo com o parênquima bisseriado, *Mangifera indica* diferiu principalmente com relação à epiderme com paredes celulares anticlinais sinuosas e diminutos tricomas glandulares. Os resultados obtidos evidenciaram que a anatomia foliar foi relevante como um suporte adicional à taxonomia e à caracterização das quatro espécies estudadas, tanto no nível genérico quanto específico.

**Palavras-chave:** *Anacardium*; fruticultura; *Mangifera*; plantas medicinais; *Spondias*; Spondiidoideae;

## ABSTRACT

Anacardiaceae comprises about 600 species and 70 genera. In Brazil it is represented by 14 genera and 55 species, of which 16 are endemic. It has a wide distribution, from the North to the South of the Country, occurring in all Biomes. Anacardiaceae species are used as food and medicine. *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. and *Spondias tuberosa* Arruda, with the objective of finding additional subsidies to the taxonomy and characterization of the species. For an analysis of the epidermids of *A. occidentale*, *M. indica* and *S. mombin*, fragments of leaf blades were soaked in a mixture of acetic acid and hydrogen peroxide (1: 1), in which they stand out overnight, in a greenhouse at 60 ° C, for 24 hours until complete dissolution, followed by three rinses with distilled water, for a period of 50 minutes for each wash. To finalize fragments with hearts with safranin and mounted between blade and cover slip, with a solution of 50% glycerin. Transverse and paradérmico sections, excluding 2%, neutralized with 0.1% acetic acid, washed with distilled water, sections for cultures with a 1% safranin solution, E as cross sections in a solution of astra blue And safranin 1%. It was observed that species of *Spondias* have common characteristics as to their foliar anatomy. *Spondias mombin* is quite distinctive when compared to *Anacardium occidentale* and *Mangifera indica*. On the other hand, *Spondias tuberosa* presented distinctive characters in relation to other species studied, mainly due to absence or weak presence of sclerenchyma. *Anacardium occidentale* presented as distinctive features the epidermis with ciclocitic stomata and amphiiposomatic distribution and the mesophyll with the bisseriate parenchyma, *Mangifera indica* differed mainly in relation to the epidermis with sinuous anticlinal cell walls and small glandular trichomes. The results obtained evidenced that a foliar anatomy was relevant as an additional support to the taxonomy and the characterization of the four species studied, both at the generic and specific levels.

**Keywords:** *Anacardium*; *Mangifera*; medicinal plants; *Spondias*; Spondiadoideae;

## LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1** – Epidermes, em vista frontal. **A-B.** *Anacardium occidentale*. **A.** Face adaxial, paredes anticlinais retas à curvas e estômatos ciclocíticos. **B.** Face abaxial, paredes sinuosas e estômatos ciclocíticos. **C-D.** *Mangifera indica*; **C.** Face adaxial, paredes celulares anticlinais sinuosas; **D.** Face abaxial, com paredes celulares sinuosas, tricomas glandulares e estômatos anisocíticos. Legendas: est – Estômato; tr – Cicatriz de tricoma.

.....**30**

**FIGURA 2** – Epidermes, em vista frontal. **A-B.** *Spondias mombin*. **A.** Face adaxial com paredes celulares retas à curvas e tricomas do tipo tectores. **B.** Face abaxial com paredes celulares retas à curvas, tricomas tectores e estômatos do tipo anomocíticos. **C-D.** *Spondias tuberosa* **C.** Face adaxial, paredes celulares retas a curvas e tricomas tectores. **D.** Face abaxial, paredes celulares anticlinais retas a curvas com estômatos anomocíticos. Legendas: est – Estômato; tr – Tricoma; dr – Drusa.

.....**31**

**FIGURA 3** – Bordos foliares, em secção transversal. **A.** *Anacardium occidentale* – Bordo agudo; **B.** *Mangifera indica* – Bordo revoluto; **C.** *Spondias mombin* – Bordo arredondado; **D.** *Spondias tuberosa* – Bordo agudo. Legenda: cs – Cavidade secretora.....**32**

**FIGURA 4** – Mesofilos, em secção transversal. **A.** *Anacardium occidentale*. **B.** *Mangifera indica*. **C.** *Spondias mombin*. **D.** *Spondias tuberosa*. Legendas: est – estômatos; dr – drusa.....**33**

**FIGURA 5** – Pecíolo e nervura principal de *Anacardium occidentale*, em secções transversais. **A.** Pecíolo, porção mediana triangular-arredondado; **B.** Nervura principal, porção basal. **C.** Nervura principal, porção mediana, formato plano-convexo. **D.** Nervura principal, porção apical, formato côncavo-convexo. Legenda: cs – Canal secretor.....**34**

**FIGURA 6** – Pecíolo e nervura principal de *Mangifera indica*, em secções transversais.

**A.** Pecíolo, formato circular. **B.** Nervura principal, porção basal: biconvexa. **C.** Nervura principal, porção mediana: biconvexa. **D.** Nervura principal, porção apical: plano-convexa. Legenda: cs – canal

secretor.....35

**FIGURA 7** – Pecíolo e nervura principal de *Spondias mombin*, em secções transversais.

**A.** pecíolo com formato semi-circular. **B.** Nervura principal, porção basal biconvexa. **C.** Nervura principal, porção mediana biconvexa. **D.** Nervura principal, porção apical plano-convexa. Legenda: cs – canal secretor.

.....36

**FIGURA 8** – Pecíolo e nervura principal de *Spondias tuberosa*. **A.** Pecíolo semi-circular.

**B.** Nervura principal, porção basal: biconvexa. **C.** Nervura principal, porção mediana: biconvexa. **D.** Nervura principal, porção apical: plano-convexa. Legenda: cs – canal secretor; fv – feixe vascular; tr –

tricoma.....37

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** – Informações das coleções de Anacardiaceae utilizadas neste estudo, com informações do nome popular, data e local de coleta e o nome do coletor.....**19**

**Quadro 2** – Caracteres anatômicos foliares em *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica*, *Spondias mombin* e *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae).....**24**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1. OBJETIVOS .....	13
1.1.1. Gerais .....	13
1.1.2. Específicos.....	13
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
2.1. FAMÍLIA ANACARDIACEAE R. BROWN .....	13
2.1.1. Importância econômica .....	14
2.1.2. Espécies Estudadas .....	14
2.2. IMPORTÂNCIA DA ANATOMIA FOLIAR .....	17
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1. COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO .....	17
3.2. ESTUDO ANATOMICO .....	18
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
4.1. <i>ANACARDIUM OCCIDENTALE</i> L. ....	19
4.2. <i>MANGIFERA INDICA</i> L. ....	20
4.3. <i>SPONDIAS MOMBIN</i> L. ....	21
4.4. <i>SPONDIAS TUBEROSA</i> ARRUDA.....	22
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A biodiversidade mundial está distribuída entre 17 países, que juntos, detém três quartos dessa diversidade. O Brasil, sendo um dos primeiros desta lista, compreende cerca de 22% das espécies do mundo. A parte da floresta amazônica pertencente ao Brasil, é formada por pelo menos 55 mil espécies de plantas. (MARQUES, 2000). Em sua complexa biodiversidade, existe um grande número de plantas que são utilizadas pelas populações para o tratamento de diversas enfermidades, como também para comercialização de seus frutos. Estas populações tradicionais convivem com a biodiversidade, e são capazes de nomear e classificar as espécies vivas segundo suas próprias categorias e nomes (MACEDO & FERREIRA, 2004).

O conhecimento popular sobre as diversas espécies vegetais existentes e a utilização destas espécies em tratamentos medicinais define a medicina popular. O hábito de utilizar plantas com propriedades medicinais tem passado de geração a geração ao longo dos séculos e ocorre principalmente nas populações rurais ou nas pequenas cidades do interior (LISBOA et. al, 2006). Associado ao grande número de espécies com importância medicinal existentes no Brasil tem-se também a importância socioeconômica destas plantas. Por ser um país de clima tropical, o Brasil torna-se um ambiente perfeito para o crescimento de plantas frutíferas, destacando-se a região Nordeste como uma grande produtora de frutas tropicais nativas e cultivadas, em virtude das condições climáticas favoráveis (TAVARES FILHO, 2007).

Várias são as plantas cultivadas na região nordeste de importância medicinal e comestível, destacando-se as espécies pertencentes a família Anacardiaceae R. Brown que agrupa diversas espécies frutíferas e medicinais importantes, como as do gênero *Spondias* (cajá, umbu, serigüela, cajarana, umbu-cajá), *Anacardium occidentale* L. (cajueiro) e *Mangifera indica* L. (mangueira), que são exploradas economicamente ao redor do mundo em várias áreas tropicais e subtropicais (SANTOS –SEREJO, 2009; TÖLKE, 2013).

Dada a importância da família Anacardiaceae para a medicina popular e fruticultura na região nordeste do Brasil, evidenciou-se a necessidade de um estudo da anatomia foliar de suas espécies, que pudesse apoiar os estudos de taxonomia, o uso etnomedicinal das espécies, e principalmente, o controle de qualidade de suas etnodrogas. A anatomia foliar tem atuado como uma ferramenta útil para a distinção entre espécies

de um mesmo gênero, como *Solanum* (NURIT-SILVA *et al.*, 2007; SAMPAIO *et al.*, 2014), *Cissampelos* (PORTO, 2008, 2016) e *Ficus* (ARAÚJO *et al.* 2012), entre outros. O estudo anatômico foliar pode funcionar como um importante suporte adicional não só à taxonomia de um grupo taxonômico, nos níveis de família ou de gênero, mas também contribuir com o controle de qualidade da matéria prima de plantas medicinais (drogas e etnodrogas).

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. Gerais

Realizar um estudo comparativo de quatro espécies alimentícias de uso medicinal, *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. e *Spondias tuberosa* Arruda, com o objetivo de encontrar subsídios adicionais à sua taxonomia e caracterização.

### 1.1.2. Específicos

Revisão bibliográfica da etnomedicina, fitoquímica, e das atividades biológicas e farmacológicas de quatro espécies de Anacardiaceae: *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. e *Spondias tuberosa* Arruda;

Realizar estudos da anatomia foliar de quatro espécies de Anacardiaceae, acima referidas, a fim de encontrar subsídios que possam atuar como um suporte à taxonomia do grupo e à sua caracterização;

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. FAMÍLIA ANACARDIACEAE R. BROWN

A família Anacardiaceae compreende cerca de 600 espécies e 70 gêneros. No Brasil encontra-se representada por 14 gêneros e 55 espécies, das quais 16 são endêmicas (JUDD *et al.* 2009). Possui ampla distribuição, desde o Norte ao Sul do País ocorrendo

nos Biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (SILVALUZ & PIRANI, 2015). São encontradas geralmente como arbustos e árvores. De acordo com o Angiosperm Phylogeny Website (2016), Anacardiaceae está subdividida em duas subfamílias: Spondiadoideae e Anacardioideae.

Souza & Lorenzi (2008) caracterizam Anacardiaceae, quanto aos aspectos morfológicos, como possuindo folhas alternas, compostas ou simples, sem estípulas; inflorescências geralmente cimosas, podendo ocorrer panículas; flores pequenas, pouco vistosas, geralmente unissexuadas, actinomorfas, diclamídeas, com disco nectarífero, ovário geralmente súpero, com lóculos uni-ovulados, placentação ereta ou pêndula; fruto drupa ou sâmara. Além disso, possuem como característica universal da família a presença de ductos secretores, geralmente associados ao xilema e floema secundários, cujas substâncias secretadas (goma, goma-resina, resina e/ou látex) podem apresentar caráter alergênico à espécie (LACCHIA & GUERREIRO, 2009), motivo pelo qual muitos gêneros são estudados quanto à composição química dos seus canais secretores, como por exemplo, os gêneros *Mangifera*, *Rhus* (*Toxicodendron*) e *Anacardium*, estudados por Correia S.J. et al. (2006).

### **2.1.1. Importância econômica**

Diversas espécies de Anacardiaceae possuem importância econômica, principalmente por fornecer frutos comestíveis. *Anacardium occidentale* L., o cajueiro, além de apresentar o fruto comestível, um aquênio, conhecido como castanha-de-caju (*caju nut*), também possui o pedicelo floral espessado na frutificação, formando um pseudofruto que é comercializado *in natura* e bastante apreciado na fabricação de sucos, sorvetes, doces, entre outras coisas. Outros frutos de espécies dessa família também apresentam grande importância comercial, dentre os quais destacam-se *Mangifera indica* L. (manga), espécies de *Spondias spp.* (cajá, umbu-cajá e cajá-manga), *Spondias tuberosa* Arruda (umbú) e, *Spondias purpurea* L. (seriguela), entre outros (SOUSA & LORENZI, 2008).

### **2.1.2. Espécies Estudadas**

*Spondias* L. compreende 18 espécies nativas da América tropical, Ásia e Madagascar (MITCHELL & DALY, 2015). Dentre estas, 9 ocorrem no Brasil e 5 na região nordeste, *Spondias mombin*, *Spondias tuberosa*, *Spondias purpurea*, *Spondias*

*macrocarpa* e *Spondias bahiensis* (SILVA-LUZ & PIRANI, 2015). Apresentam grande importância socioeconômica nas regiões Norte e Nordeste por serem exploradas de forma extrativista ou em pomares domésticos e seus frutos consumidos *in natura* ou processados, como polpas, sucos, geleias, néctares e sorvetes (SANTOS – SEREJO *et al.*, 2009).

*Spondias mombin*, popularmente conhecida como “cajá” ou “cajazeiro”, é uma espécie nativa do Brasil, encontrada nos Biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. É comumente utilizada para cercas vivas, em terras e em abrigos por artesãos (AYOKA A.O *et al.*, 2009). Apresenta atividade biológica como antibacteriano e moluscicida devido aos ácidos fenólicos presentes nos extratos de folhas e caules (CORTHOOUT *et al.* 1994), e como sedativo, antiepiléptico e antipsicótico a partir do extrato de folhas (AYOKA *et al.* 2006). Com relação à morfologia foliar, Metcalfe e Chalk (1950) observaram que as folhas de *S. mombin* são alternas, compostas, pinadas com 5-10 pares de folíolos, sendo o folíolo terminal ímpar, com ápice longo-acuminado, margens inteiras e glabras.

*Spondias tuberosa* Arruda é nativa do semi-árido brasileiro, popularmente conhecida como “imbuzeiro”, “umbuzeiro” ou “ambuzeiro” (NASCIMENTO-SILVA *et al.*, 2007). Segundo Ferraz *et al.*, (2005) a espécie possui importância medicinal, forrageira, energética, tecnológica (madeira) e alimentícia. Através da decocção das cascas do tronco é utilizada como oftálmico e seus frutos como tônico e fonte de vitaminas (AGRA *et al.* 2007). Suas folhas são compostas, pecioladas, imparipenadas com disposição foliolar oposta, dística. A lâmina foliolar é elíptica com ápice agudo, ligeiramente ondulado; base oblíqua de ângulo obtuso e margem inteira, ligeiramente ondulada, com consistência cartacea. Apresenta o padrão de venação penínervo, do tipo pinado, com a base geralmente assimétrica e oblíqua. O indumento é seríceo, com tricomas decíduos (NASCIMENTO-SILVA *et al.*, 2007).

O gênero *Anacardium* L. possui a núcula como fruto verdadeiro, conhecido como “castanha-de-caju” (BARROSO, 1999). No Brasil está representado por 9 espécies: *Anacardium amapaense* J.D. Mitch, *Anacardium corymbosum* Barbosa Rodrigues, *Anacardium giganteum* W.Hancock ex Engl, *Anacardium humile* Saint-Hilaire, *Anacardium microsepalum* Loesener, *Anacardium nanum* Saint-Hilaire, *Anacardium occidentale* Linnaeus, *Anacardium parvifolium* Ducke e *Anacardium spruceanum* Benth.

ex Engl, destas, três são endêmicas e estão distribuídas do Norte ao Sul do País, apenas *Anacardium occidentale* L. ocorre na Paraíba (SILVA-LUZ & PIRANI 2015)

*Anacardium occidentale* L. é a espécie de Anacardiaceae que mais se destaca economicamente na família, por seu fruto que é empregado mundialmente na alimentação, além de ser usado como medicinal (REIS *et al*, 2014). No Brasil é conhecida popularmente como “caju” ou “cajueiro”, é uma espécie nativa do Brasil, cujas cascas do caule e o suco do pseudofruto são usados popularmente como medicinais (AGRA *et al*. 2007). Na medicina popular o fruto (castanha) é utilizado contra anemia e tônico, o suco do pseudofruto é indicado também contra anemia, e diabetes, seu uso externo contra queimaduras e úlceras, e o uso tópico da resina é utilizado em verrugas e feridas (AGRA *et al* 2007). A castanha ou noz do caju, seu principal produto, é comestível depois de assado e muito apreciado como tira-gosto e na manufatura de doces e sorvetes (CHAVES M.H. *et al.*, 2010). Segundo Bezerra *et al.* (2007), a árvore de um cajueiro comum tem uma altura variando de 8 a 15 metros e uma extensão de coroa que pode chegar a 20 metros. As folhas maduras são perenes, principalmente de espessura, e ovais ou em forma alongada, pontiagudas ou ponta arredondada, compostas ou simples, alternadas ou raramente opostas dispostas e algumas têm folheto terminal.

*Mangifera* L. é um gênero que possui 69 espécies distribuídas principalmente na Ásia tropical (KOSTERMANS, 2012). No Brasil está representada por apenas uma espécie, *Mangifera indica* L., que é cultivada por sua importância na alimentação (SILVA-LUZ & PIRANI 2015).

*Mangifera indica* figura entre as plantas de maior expressão econômica no mercado nacional e internacional, devido à importância aspecto de sua fruta, conhecida popularmente como “manga”, que é usada em saladas, doces, sorvetes e “in natura”. É uma drupa, de aroma intenso e característico, que faz parte do elenco das frutas tropicais de importância econômica, por ser um alimento que fornece uma rica fonte de carotenóides, minerais e carboidratos (BRANDÃO *et al.*, 2003). A “mangueira”, é uma planta cultivada no Brasil com atividade anti-inflamatória e analgésica obtida a partir de um extrato aquoso da manga, utilizado para produzir o “Vimang”, um produto natural amplamente utilizado em Cuba, como demonstrado no estudo feito por Garrido *et. al*, 2001. BHUVANESWARI e PERIYANAYAGAM (2012), descreveram a morfologia foliar de *M. indica*, como possuindo folhas alternas, lâmina glabra, linear-lanceolada a

elíptica, verde-escuro, ápice agudo, margem inteira e o pecíolo é longo, medindo entre 1 a 4 cm no comprimento, e entumecido na base.

## 2.2. IMPORTÂNCIA DA ANATOMIA FOLIAR

Estudos anatômicos realizados em grupos de espécies de um mesmo gênero têm atuado como um suporte adicional à taxonomia, como também ao controle de qualidade de espécies de uso medicinal, como os de Araújo *et al.* (2010), Silva *et al.* (2007) e Sampaio *et al.* (2014), para *Solanum*, e Araújo *et al.* (2012) para *Ficus*.

De acordo com Metcalfe (1983), os caracteres anatômicos dos órgãos vegetativos das plantas podem servir como dados adicionais à caracterização da morfologia externa, que podem auxiliar a taxonomia, como também contribuir para o controle de qualidade de amostras comerciais.

Dessa forma, a análise anatômica é um importante recurso para o controle de qualidade da matéria-prima vegetal nas indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia, fornecendo subsídios que contribuem na padronização de insumos e permitem a diferenciação de espécies distintas, inclusive aquelas com afinidades próximas (DI STASI, 1996).

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO

Amostras de folhas maduras e frescas de *Anacardium occidentale* e *Mangifera indica* foram coletadas nos arredores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Para a análise de *Spondias mombin* o material foi coletado no Campus II da UFPB, situado na cidade de Areia e *Spondias tuberosa*, foi coletada no município de Umbuzeiro, Paraíba. (Quadro 1). Foram analisadas 2 espécimes para cada espécie. As amostras representativas utilizadas no estudo serão posteriormente depositadas no Herbário Prof. Lauro Pires Xavier (JPB), da UFPB.

### 3.2. ESTUDO ANATOMICO

Para o estudo anatômico, as amostras coletadas foram fixadas em FAA 50% durante 48 horas e posteriormente conservadas em álcool a 70° GL.

Para a observação das epidermes em vista frontal realizou-se o processo de dissociação das epidermes de lâminas foliares de *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica* e *Spondias mombin*, fragmentos de lâminas foliares foram embebidos em uma mistura de ácido acético e peróxido de hidrogênio (1:1), onde permaneceram incubados em estufa à 60° C (pernoite), em um período de 24 horas até a completa dissociação (FRANKLIN, 1945). Posteriormente, os fragmentos foram lavados três vezes com água destilada, por um período de 50 minutos para cada lavagem, de acordo com KRAUS & ARDUIN (1997), corados com safranina, montados entre lâmina e lamínula com glicerina 50% e observados ao microscópio óptico (Leica DM750, Suíça) com sistema Qwin acoplado a uma câmara de vídeo (Leica ICC50 HD) para captura de imagens.

Para a observação da epiderme foliar de *Spondias tuberosa*, secções paradérmicas foram realizadas em lâminas foliares, à mão livre, com auxílio de lâmina cortante. As amostras foram clarificadas com hipoclorito de sódio a 2%, neutralizadas com ácido acético a 0,1%, lavadas com água destilada e coradas com uma solução de safranina 1% (JOHANSEN, 1940), posteriormente montadas entre lâmina e lamínula com glicerina 50% e observadas ao microscópio óptico (Leica DM750, Suíça) com sistema Qwin acoplado a uma câmara de vídeo (Leica ICC50 HD) para captura de imagens. Para análise anatômica da nervura principal, bordo, mesofilo e pecíolo, realizou-se secções transversais nessas áreas das folhas das quatro espécies, à mão livre, com auxílio de lâmina cortante. As amostras foram clarificadas com hipoclorito de sódio a 2%, neutralizadas com ácido acético a 0,1%, lavadas com água destilada e coradas com uma solução de azul de astra e safranina 1%.

**Quadro 1** – Informações das coleções de Anacardiaceae utilizadas neste estudo, com informações do nome popular, data e local de coleta e o nome do coletor.

<b>Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Local de Coleta</b>	<b>Data da Coleta</b>	<b>Coletor</b>
<i>Anacardium occidentale</i> L.	“Cajú”	Paraíba, João Pessoa, UFPB – Campus I.	22/03/2016	ASSIS, J.M, 01
<i>Mangifera indica</i> L.	“Manga”	Paraíba, João Pessoa, UFPB – Campus I.	22/03/2016	ASSIS, J.M, 02
<i>Spondias mombin</i> L.	“Cajá”	Paraíba, Areia, UFPB – Campus II.	29/03/2016	ASSIS, J.M. 03
<i>Spondias tuberosa</i> A.	“Umbuzeiro”	Paraíba, Município de Umbuzeiro.	06/04/2016	ASSIS, J.M, 04

## 4. RESULTADOS

### 4.1. *ANACARDIUM OCCIDENTALE* L.

Em vista frontal (Figura 1A-B), observou-se que *Anacardium occidentale* possui paredes celulares anticlinais distintas nas superfícies adaxial e abaxial. Na face adaxial, observou-se uma parede celular anticlinal reta à curva, diferente da abaxial que possui uma parede anticlinal sinuosa. Quanto à distribuição dos estômatos, a epiderme foi caracterizada como sendo anfi-hipoestomática, ou seja, com estômatos presentes em ambas as faces, entretanto, sua presença na face adaxial é restrita a áreas próximas à nervura principal, cujos estômatos foram classificados como sendo ciclocíticos, em ambas as faces. A presença de tricomas foi restrita à face abaxial e classificados como sendo glandulares, conforme discutido mais adiante.

Em secção transversal (Figura 4A), a epiderme desta espécie apresentou-se unisseriada, com uma cutícula bastante evidente e espessa, em ambas as faces, representada nas partes que obtiveram coloração extremamente avermelhada. O mesofilo é do tipo dorsiventral, com o clorênquima formado por 2-estratos de parênquima paliçádico, e 3-4 estratos de parênquima esponjoso, feixes vasculares ao longo do mesofilo são evidentes, circundados por uma bainha esclerenquimática. Além disso, observou-se que os estômatos se encontram ao nível da epiderme.

Em *A. occidentale* o bordo é do tipo agudo (Figura 3A), com a presença de um feixe vascular colateral aberto e acúmulo de tecido esclerenquimático em sua parte apical. No interior do feixe vascular observa-se a presença de uma cavidade secretora.

Com relação ao pecíolo e à nervura principal (Figura 5 A-D), observou-se que desde sua formação, a partir do pecíolo até a porção apical da nervura principal, houve uma redução do sistema vascular, de modo que eles vão se unindo até formar 2 feixes vasculares na nervura apical. O pecíolo é do tipo biconvexo, com um feixe vascular único, circundado por uma bainha esclerenquimática contínua, com cerca de 15 canais secretores na região medular e no floema. A bainha esclerenquimática segue contínua até o ápice da nervura principal. A nervura principal na porção basal e mediana possui um formato plano-convexo, com dois feixes acessórios laterais na porção basal. Nas porções basal e mediana observou-se uma diminuição no número de canais secretores, tanto na região cortical quanto na medular. Na porção apical, o contorno é contorno côncavo-convexo, com dois feixes colaterais e dois canais secretores em seu interior.

Um sumário dos resultados obtidos para a análise da anatomia foliar de *A. occidentale* estão apresentados no Quadro 2.

#### 4.2. *MANGIFERA INDICA* L.

Em vista frontal (Figura 1 C-D), a epiderme de *Mangifera indica* apresentou-se com paredes anticlinais sinuosas nas superfícies adaxial e abaxial. A distribuição dos estômatos é hipostomática, com estômatos do tipo anisocítico, observado apenas na face abaxial. Também foram observados tricomas glandulares ambas as faces da epiderme foliar.

Em secção transversal (Figura 4B), observa-se uma epiderme do tipo unisseriada e também, assim como em *A. occidentale*, uma cutícula bastante espessada. O mesofilo é do tipo dorsiventral, com feixes vasculares distribuídos por toda sua extensão, também ficou evidente que os estômatos dessa espécie estão localizados ao nível da epiderme, similar ao observado em *A. occidentale*.

O bordo de *M. indica* é do tipo revoluto e agudo (Figura 3B), devido a sua estrutura curvada para a face abaxial. *M. indica* possui uma vascularização do tipo colateral aberto, circundado pela bainha esclerenquimática, que também está evidente no ápice do bordo. Na medula do feixe vascular, também nota-se a presença de um canal secretor.

Da base do pecíolo até a região apical da nervura principal (Figura 6 A-D) os feixes vasculares são evidenciados pelos arcos formados pela bainha esclerenquimática.

O pecíolo é circular, com cerca de 20 feixes vasculares, sendo cada um circundado por uma bainha esclerenquimática. Na porção mais externa do córtex evidencia-se a presença de uma bainha esclerenquimática contínua, como também o acúmulo de tecido esclerenquimático circundando a epiderme. Em cada feixe vascular, observa-se claramente a presença de um canal secretor em seu interior.

A nervura principal possui contorno biconvexo nas porções basal e mediana, com uma diminuição da quantidade de feixes em relação ao pecíolo, desde a porção basal até a porção apical, onde observa-se a presença de cerca de 12 feixes, como também de um canal secretor em cada feixe, como também na porção medular. Uma, bainha esclerenquimática circunda os feixes vasculares e observa-se acúmulo de esclerênquima nas proximidades da epiderme, em ambas as faces. Na porção apical, a nervura principal possui contorno plano-convexo, como também é evidente a junção dos feixes em cinco e o acúmulo de esclerênquima nas proximidades da epiderme, em ambas as faces

Um resumo da anatomia foliar de *Mangifera indica* está disponível no Quadro 2, onde pode-se comparar os caracteres distintivos com as demais espécies estudadas.

#### 4.3. *SPONDIAS MOMBIN* L.

*Spondias mombin* em vista frontal (Figura 2 A-B), possui a epiderme com paredes anticlinais retas à curvas, em ambas as faces. Os estômatos estão distribuídos apenas na face abaxial, o que configura uma epiderme do tipo hipoestomática, com os estômatos do tipo anomocíticos. Além disso, tricomas tectores são evidentes em ambas as faces. Em secção transversal (Figura 4C), a epiderme é unisseriada, com estômatos ao nível da epiderme, e o mesofilo é dorsiventral

O bordo é arredondado (rotundo), com um feixe vascular colateral aberto e circundado pela bainha esclerenquimática (Figura 3C).

O pecíolo e a nervura principal apresentam sistema vascular colateral (Figura 7A-D). Nas regiões basal e mediana da nervura principal o contorno é biconvexo, com uma bainha esclerenquimática descontínua. Observou-se também a redução do feixe vascular de 6 para 1, na porção apical, com esta sendo plano-convexa com uma bainha circundando o feixe vascular. No pecíolo, evidencia-se cinco feixes vasculares, com drusas em seu córtex e canais laticíferos.

As informações da anatomia foliar de *Spondias mombin* estão resumidas no Quadro 2, onde é possível comparar os caracteres distintivos das demais espécies estudadas.

#### 4.4. *SPONDIAS TUBEROSA* ARRUDA

A epiderme de *Spondias tuberosa*, em vista frontal (Figura 2C-D), apresenta paredes celulares anticlinais retas a curvas, em ambas as faces. A distribuição dos estômatos é do tipo hipoestomática, com estômatos anomocíticos. Em secção transversal (Figura 4D) os estômatos estão ao nível da epiderme. Tricomas tectores são evidentes em ambas as faces.

O mesofilo é do tipo dorsiventral (Figura 4D), com a presença de drusas distribuídas no parênquima paliçádico e no esponjoso, principalmente na face adaxial. Quanto ao formato do bordo (Figura 3D), ele é classificado como rotundo.

O pecíolo e a nervura mediana (Figura 8 A-D), apresentam o contorno biconvexo. A nervura principal possui sistema vascular colateral aberto, com o feixe vascular circundado por uma bainha esclerenquimática apenas na região da nervura basal, a porção apical apresenta o contorno plano-convexo, com feixe vascular único. No pecíolo há a presença de quatro canais secretores e drusas no córtex próximo à face adaxial.

Um resumo dos resultados da anatomia foliar de *Spondias tuberosa* está disponível no Quadro 2, onde é possível comparar os caracteres distintivos com os das demais espécies estudadas de *Spondias* e também de mais duas espécies dos gêneros *Anacardium* e *Mangifera*

## 5. DISCUSSÃO

As espécies pertencentes ao gênero *Spondias* (*S. mombin* e *S. tuberosa*), apresentam todas as características comuns relacionadas as partes estudadas, o que era de se esperar, já que ambas pertencem ao mesmo gênero. Já a anatomia de *Spondias mombin* quando comparada à de outras espécies de gêneros diferentes, *Anacardium occidentale* e *Mangifera indica*, é bastante distintiva com relação ao contorno das paredes celulares, retas a curvas em ambas as faces, e ao formato do bordo, menor e mais arredondado,

como também com relação ao mesofilo, com drusas no parênquima esponjoso e nos feixes vasculares.

*Spondias tuberosa* apresentou caracteres distintivos em relação às demais espécies estudadas, principalmente pela ausência ou fraca presença de esclerênquima, como também pela morfologia do sistema vascular do pecíolo e da nervura principal.

*Anacardium occidentale* apresentou como caracteres distintivos das demais espécies a distribuição anfihipoestomática, o tipo de estômato ciclocítico, parênquima paliádico bisseriado do mesofilo, e também a anatomia do sistema vascular.

*Mangifera indica* diferiu principalmente com relação à epiderme com paredes celulares anticlinais sinuosas e diminutos tricomas glandulares, formato do bordo com denso tecido esclerenquimático e, principalmente, pelo formato circular do pecíolo e anatomia de seu sistema vascular.

As características observadas nas epidermes das espécies estudadas, mesmo que diferentes, corroboram com os padrões já observados para a família, descritos por Metcalfe & Chalk (1950), por exemplo. Com relação às diferenças entre as paredes celulares, podem ser explicadas pelas tensões sofridas pela folha durante a diferenciação das células, como também, pode ser devido ao endurecimento da cutícula, de acordo com Watson (1942). As sinuosidades das paredes celulares, observadas em *M. indica*, espécie cultivada, pode ser justificada segundo Watson (1942) e Esaú (1965), porque em folhas à sombra o endurecimento da cutícula é mais lento, do que em folhas de sol, deste modo a cutícula permanece por um período mais longo com maior plasticidade nas paredes anticlinais e periclinais.

Uma diferença bastante evidente foi observada na estrutura dos bordos destas espécies, principalmente com relação ao acúmulo de tecido esclerenquimático, cuja distribuição em *A. occidentale* e *M. indica* é mais expressiva do que nas espécies de *Spondias*. Esta diferença pode influenciar na morfologia da folha, que como observado, é bastante diferente entre as *Spondias* spp., cujas folhas são menores e cartáceas enquanto em *A. occidentale* e *M. indica* são coróiceas, com muito acúmulo de fibras e *A. occidentale* e *M. indica*, sendo estas mais fibrosas, com folhas maiores e coriáceas.

**Quadro 2** – Caracteres anatômicos foliares em *Anacardium occidentale*, *Mangifera indica*, *Spondias mombin* e *Spondias tuberosa* (Anacardiaceae).

Espécie	Distribuição dos estômatos	Tipo de estômato		Padrão das paredes anticlinais		Tricomas	Bordo	Contorno do pecíolo	Contorno da nervura principal			Número de feixes vasculares			
		AD	AB	AD	AB				Porção basal	Porção mediana	Porção apical	Pecíolo	Porção basal	Porção mediana	Porção apical
<i>Anacardium occidentale</i> L.	AF	CL	CL	RT/CV	SN	GL	AG	BC	PL/CV	PL/CV	CC/CX	1	1 + 2 AC	1 + 2 AC	2
<i>Mangifera indica</i> L.	HP	-	AN	SN	SN	GL	RV	PL/CV	BC	BC	PL/CX	19	13	12	5
<i>Spondias mombin</i> L.	HP	-	AM	RT/CV	RT/CV	TC	RN	BC	BC	BC	PL/CX	6	5	5	1
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	HP	-	AM	RT/CV	RT/CV	TC	<b>RN</b>	BC	BC	BC	PL/CX	5	5	4	1

AB = Abaxial; AC = Acessório; AD = Adaxial; AF = Anfiestomático; AG = Agudo; AM = Anomocítico; AN = Anisocítico; BC = Biconvexo; CC = Côncavo; CL = Ciclocítico; CX = Convexo; CV = Curvo; GL = Glandular; HP = Hipoestomático; PC = Paracítico; PL = Plano; RT = Reto; RV = Revoluto; RN = Rotundo; SN = Sinuoso; TC = Tector

## **6. CONCLUSÃO**

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a anatomia foliar é relevante e constitui-se num suporte adicional à taxonomia e caracterização das quatro espécies de Anacardiaceae estudadas, e principalmente, fornece informações que auxiliam no controle de qualidade de suas etnodrogas.

## 7. REFERÊNCIAS

- AGRA, Maria de Fátima et al. **Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil.** Journal of Ethnopharmacology, v. 111, n. 2, p. 383-395, 2007.
- ARAÚJO, Nathalia Diniz; COELHO, Victor Peçanha de Miranda; AGRA, Maria de Fátima. **Estudo farmacobotânico comparativo de folhas de Solanum crinitum Lam. Solanum gomphodes,** p. 666-674, 2010.
- ARAUJO, Nathalia Diniz et al. **Morfoanatomia foliar de Ficus subg. Urostigma (Gasp.) Miq. (Moraceae) de ocorrência na Paraíba e revisão etnomedicinal de Ficus L. para o Brasil.** 2012.
- AYOKA, Abiodun O. et al. **Sedative, antiepileptic and antipsychotic effects of Spondias mombin L. (Anacardiaceae) in mice and rats.** Journal of Ethnopharmacology, v. 103, n. 2, p. 166-175, 2006.
- AYOKA, A. O. et al. **Medicinal and economic value of Spondias mombin.** 2009
- BARROSO, Graziela Maciel et al. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas.** Universidade Federal de Viçosa. 443p. Anatomy and morphology, 2000
- BEZERRA, Marlos A. et al. **Physiology of cashew plants grown under adverse conditions.** Brazilian Journal of Plant Physiology, v. 19, n. 4, p. 449-461, 2007.
- BHUVANESWARI, K.; PERIYANAYAGAM, K. **Pharmacognostical and phyto physicochemical profile of the leaves of Mangifera indica L. Var alphonso (Anacardiaceae) valuable assessment of its quality.** Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, v. 5, n. 4, p. 246-250, 2012.
- BRANDÃO, Maria Cristina Cabral et al. **Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico-solar.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 25, n. 1, p. 38-41, 2003
- CORTHOUT, J. et al. **Antibacterial and molluscicidal phenolic acids from Spondias mombin.** Planta medica, v. 60, n. 05, p. 460-463, 1994

CHAVES, Mariana H. et al. **Fenóis totais, atividade antioxidante e constituintes químicos de extratos de *Anacardium occidentale* L., Anacardiaceae.** Rev. bras. farmacogn, v. 20, n. 1, p. 106-112, 2010

CORREIA, S. de J.; DAVID, Juceni P.; DAVID, Jorge M. **Metabólitos secundários de espécies de Anacardiaceae.** Química Nova, v. 29, n. 6, p. 1287-1300, 2006.

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

FERRAZ J.S.F., MEUNIER IMJ, Albuquerque U.P.; **Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, floresta, Pernambuco.** Zonas Áridas. vol. 9, p. 27-39. 2005.

FRANKLIN G.L.; **Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood.** Nature.155 (3924):51, 1945.

GARRIDO, G.; GONZÁLEZ D.; DELPORTE C.; BACKHOUSE N.; QUINTERO G.; NUNEZ-SELLES A.J.; MORALES M.A.. **Analgesic and anti-inflammatory effects of *Mangifera indica* L. extract (Vimang).** Phytotherapy research, v. 15, n. 1, p. 18-21, 2001.

JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique.** New York: McGraw- Hill Book Co. 1940.

JUDD, Walter S. et al. **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético.** Artmed Editora, 2009

KOSTERMANS, Achmad Jahja GH. **The mangoes: their botany, nomenclature, horticulture and utilization.** Academic Press, 2012

KRAUS, J.; ARDUIN, M.; **Manual básico de métodos em morfologia vegetal.** Rio de Janeiro: Edur, Seropédia. 96p. 1997.

LACCHIA, Ana Paula Stechhahn; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Aspectos ultra-estruturais dos canais secretores em órgãos vegetativos e reprodutivos de Anacardiaceae.** Acta Botanica Brasilica, v. 23, n. 2, p. 376, 2009.

LISBOA, M. S.; FERREIRA, S. M.; SILVA, M. S. **Uso de plantas medicinais para tratar úlceras e gastrites pela comunidade do povoado Vila Capim, município de**

**Arapiraca-AL, Nordeste do Brasil.** Sitientibus Série Ciências Biológicas, v. 6, p. 13-20, 2006

MACEDO, M.; FERREIRA, A. R. **Plantas medicinais usadas para tratamentos dermatológicos, em comunidades da Bacia do Alto Paraguai, Mato Grosso.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 14, p. 40-44, 2004

MARQUES, Marília Bernardes et al. **Patentes farmacêuticas e acessibilidade aos medicamentos no Brasil.** 2000.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons: Leaves, stem, and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses.** v. 2. Oxford: Clarendon Press, 1950.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. (eds). **Anatomy of the dicotyledons.** 2 ed. Oxford: Clarendon Press. 1983.

MITCHELL, John D.; DALY, Douglas C. **A revision of *Spondias L.*(Anacardiaceae) in the Neotropics.** PhytoKeys, v. 55, p. 1, 2015.

NASCIMENTO-SILVA O.; ANTUNES DE PAIVA G.; **Estudos morfológicos e anatômicos em folhas adultas de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae Lindley).** Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. vol 6, n° 2, p. 36 – 43, març. 2007.

PORTO, Niara Moura; BASÍLIO, Ionaldo José Lima Diniz; AGRA, Maria de Fátima. **Pharmacobotanical study of the leaves of *Cissampelos sympodialis* Eichl.,(Menispermaceae).** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 18, n. 1, p. 102-107, 2008.

PORTO, Niara Moura et al. **Microscopic and UV/Vis spectrophotometric characterization of *Cissampelos pareira* of Brazil and Africa.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 26, n. 2, p. 135-146, 2016.

REIS A. L. L. E.; SILVA D. S.; SILVA K. L. F.; CHAGAS D. B.; **Caracterização anatômica e histoquímica de raízes e folhas de plântulas de *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae).** Revista Árvore, Viçosa-MG, v.38, n.2, p.209-219, 2014.

SAMPAIO, V. S.; ARAÚJO, N. D.; AGRA, M. F. **Characters of leaf epidermis in *Solanum* (clade *Brevantherum*) species from Atlantic Forest of Northeastern Brazil.** South African Journal of Botany, v. 94, p. 108-113, 2014.

SANTOS-SEREJO, J. A. et al. **Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas.** Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2009.

SANTOS, L.A. **Caracterização de frutos e molecular de umbu-cajazeiras (*Spondias* sp.) no semiárido da Bahia.** 2010. 56f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

SILVA, Kiriaki Nurit; DE FÁTIMA AGRA, Maria; BASÍLIO, Ionaldo José Lima Diniz. **Estudo farmacobotânico comparativo entre *Solanum paniculatum* L. e *Solanum rhytidoandrum* Sendtn.(Solanaceae).** Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. S1, p. pg. 243-245, 2007

SILVA-LUZ, C.L.,PIRANI, J.R. 2015. **Anacardiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.**

Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB44>>. BFG.

Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia, v.66, n.4, p.1085-1113. 2015.

SOUZA, Vinicius Castro; LORENZI, Harri. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Instituto Plantarum, 2008.

STEVENS, P. F. (2001 onwards). **Angiosperm Phylogeny Website.** Version 12, July 2012. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acessado em: 01 de nov. 2016

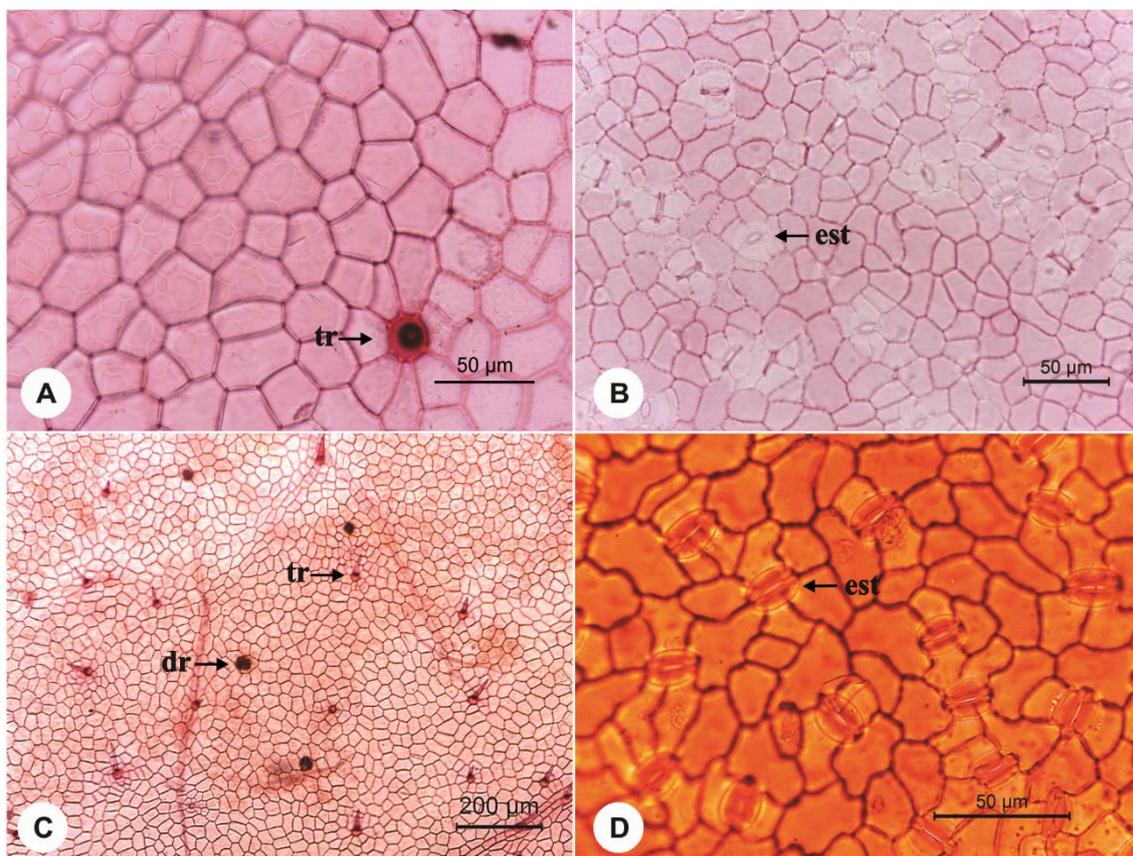
TAVARES L.F.Q.; **Conservação da polpa de cajá por métodos combinados.** 2007. 46 f. Tese (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas – BA, 2007.

TÖLKE, Elisabeth Emília Augusta Dantas et al. **Estudos estruturais em órgãos reprodutivos de *Tapirira guianensis* Aubl.(Anacardiaceae).** 2013

WATSON, R.W. **The effect of cuticular hardening on the form of epidermal cells.** New Phytologist. v. 41, p. 223-229,1942.

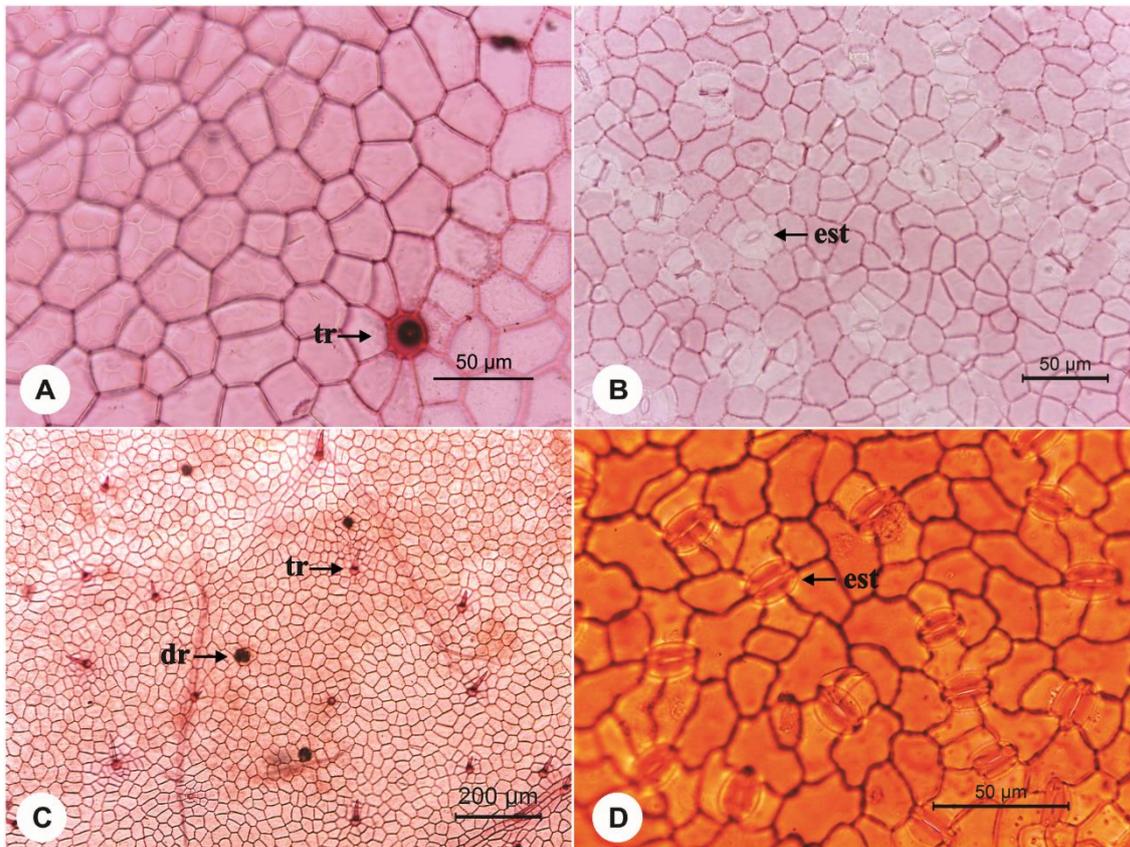
## ANEXOS

**Figura 1.** Epidermes, em vista frontal. **A-B.** *Anacardium occidentale*. **A.** Face adaxial, paredes anticlinais retas à curvas e estômatos ciclocíticos. **B.** Face abaxial, paredes sinuosas e estômatos ciclocíticos. **C-D.** *Mangifera indica*; **C.** Face adaxial, paredes celulares anticlinais sinuosas; **D.** Face abaxial, com paredes celulares sinuosas, tricomas glandulares e estômatos anisocíticos. Legendas: est – Estômato; tr – Cicatriz de tricoma.



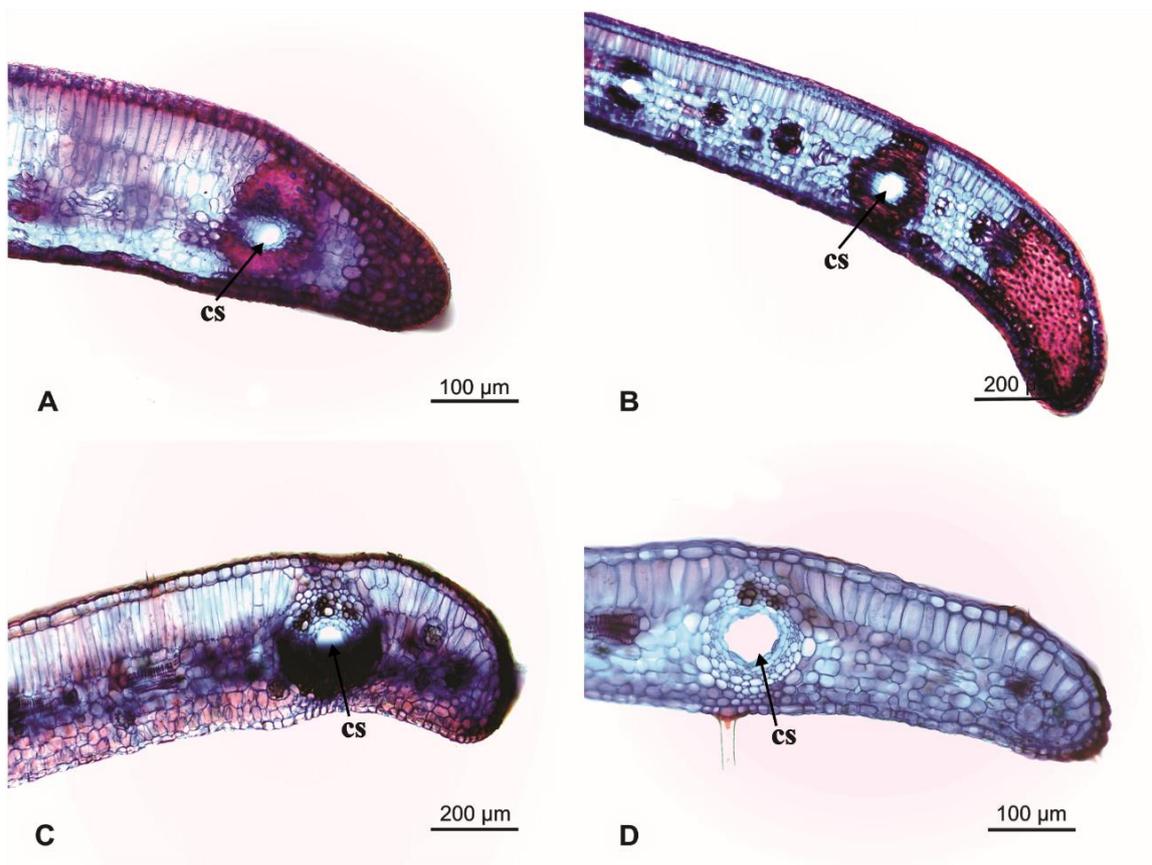
Fonte: Próprio autor

**Figura 2.** Epidermes, em vista frontal. **A-B.** *Spondias mombin*. **A.** Face adaxial com paredes celulares retas à curvas e tricomas do tipo tectores. **B.** Face abaxial com paredes celulares retas à curvas, tricomas tectores e estômatos do tipo anomocíticos. **C-D.** *Spondias tuberosa* **C.** Face adaxial, paredes celulares retas a curvas e tricomas tectores. **D.** Face abaxial, paredes celulares anticliniais retas à curvas com estômatos anomocíticos. Legendas: est – Estômato; tr – Tricoma; dr – Drusa.



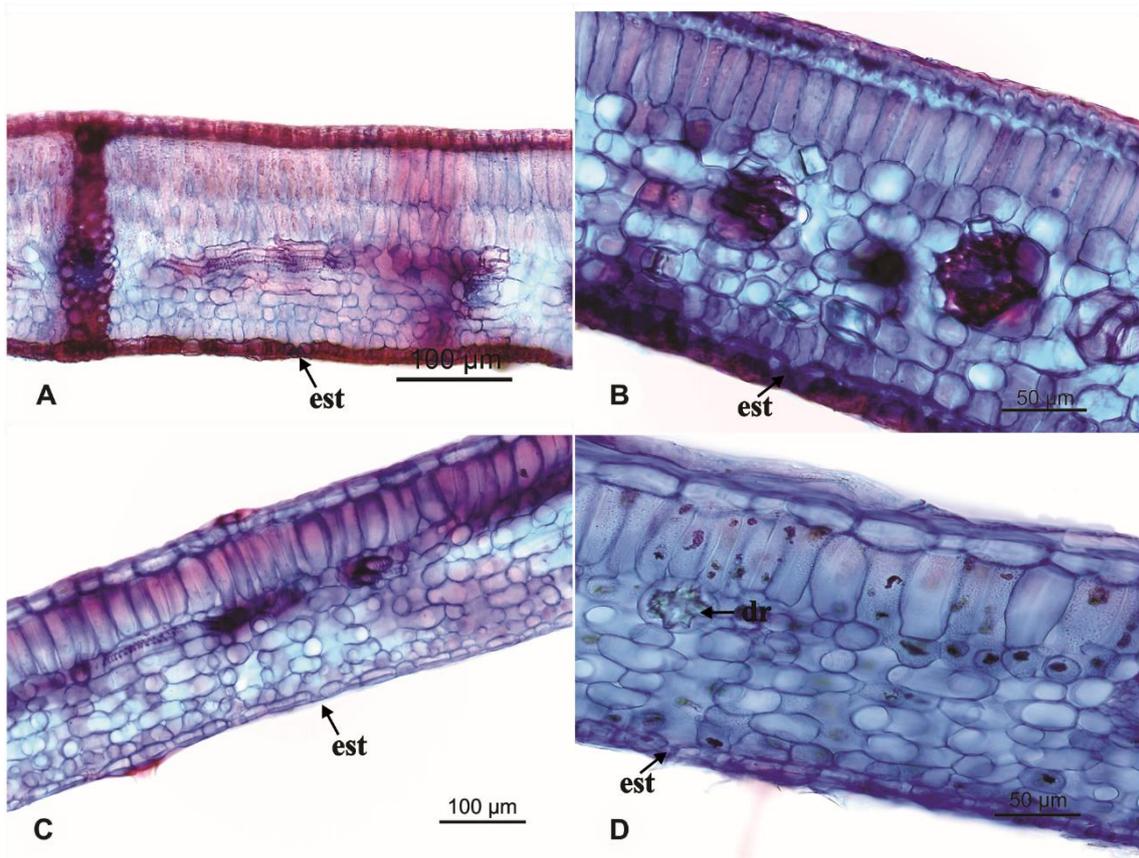
Fonte: Próprio autor

**Figura 3.** Bordos foliares, em secção transversal. **A.** *Anacardium occidentale* – Bordo agudo. **B.** *Mangifera indica* – Bordo revoluto. **C.** *Spondias mombin* – Bordo arredondado, levemente revoluto. **D.** *Spondias tuberosa* – Bordo agudo. Legenda: cs – Cavidade secretora.



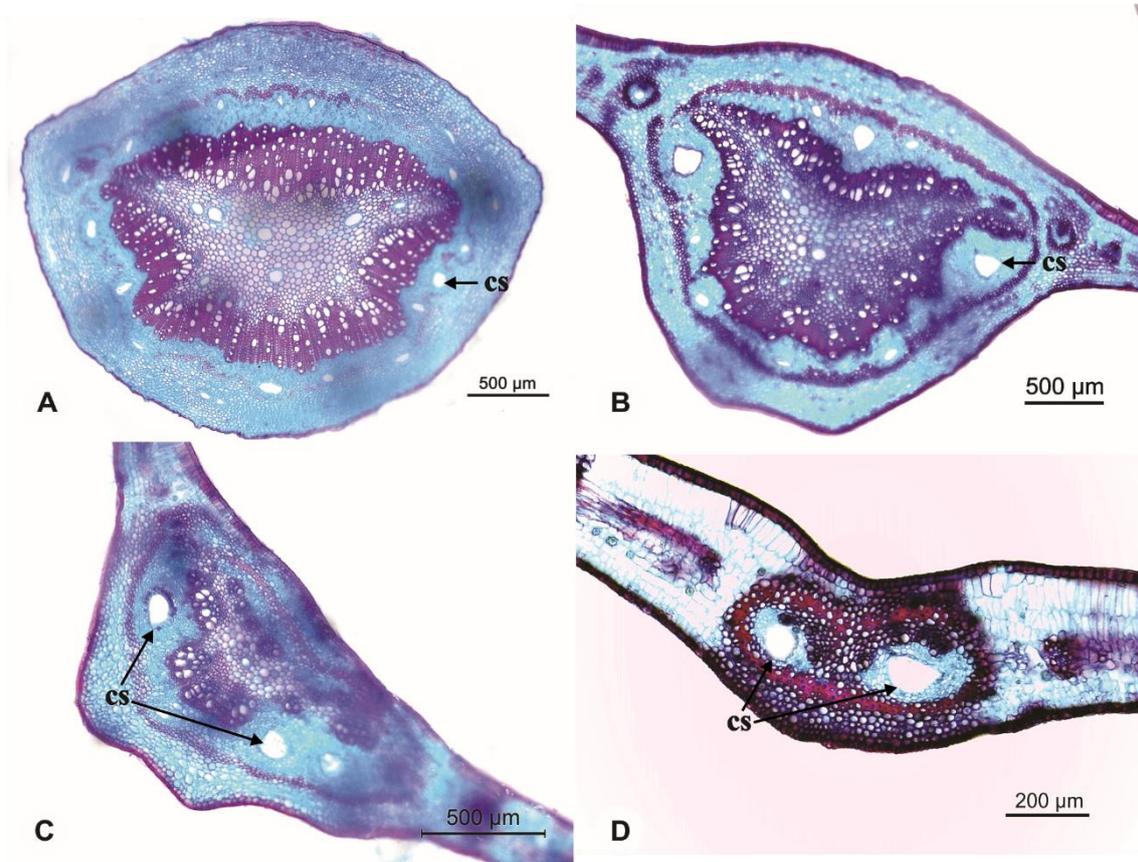
Fonte: Próprio autor

**Figura 4.** Mesofilos, em secção transversal. **A.** *Anacardium occidentale*. **B.** *Mangifera indica*. **C.** *Spondias mombin*. **D.** *Spondias tuberosa*. Legendas: est – estômatos; dr – drusa.



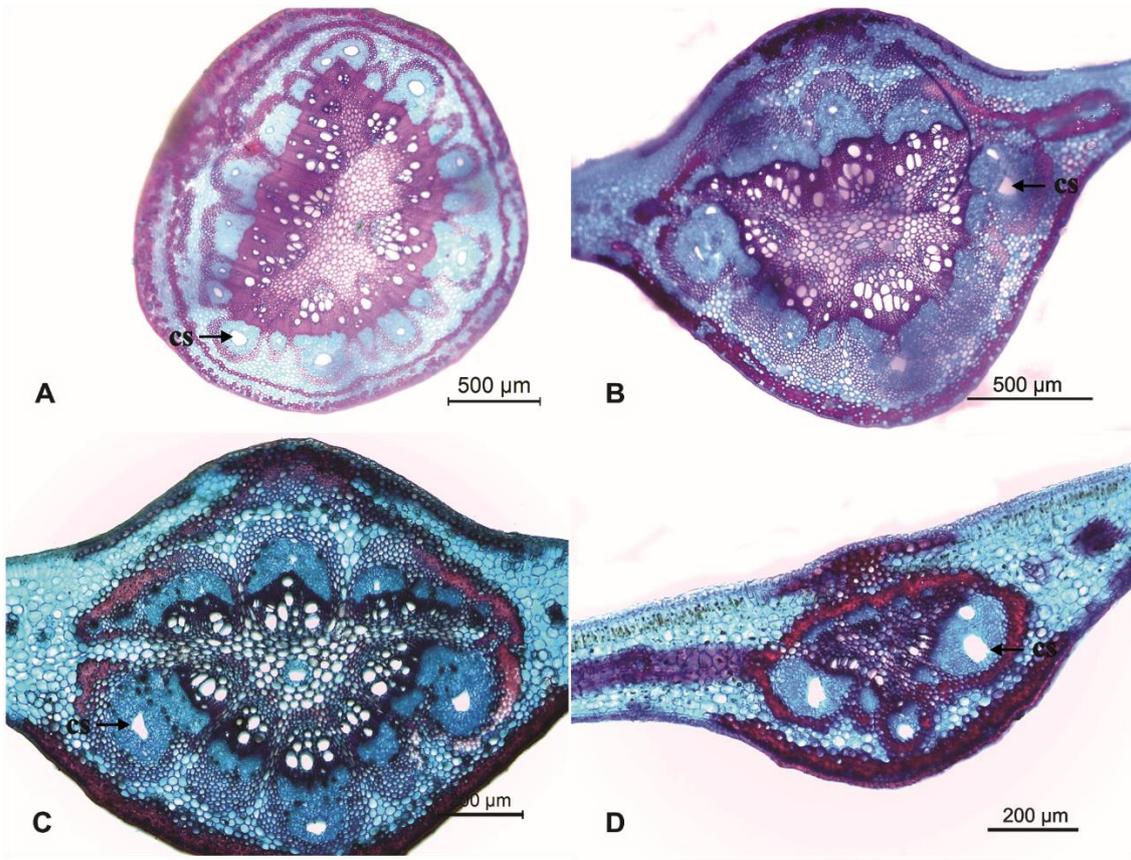
Fonte: Próprio autor

**Figura 5.** Pecíolo e nervura principal de *Anacardium occidentale*, em secções transversais. **A.** Pecíolo, porção mediana, triangular-arredondado; **B.** Nervura principal, porção basal. **C.** Nervura principal, porção mediana, formato plano-convexo. **D.** Nervura principal, porção apical, formato côncavo-convexo. Legenda: cs – Canal secretor.



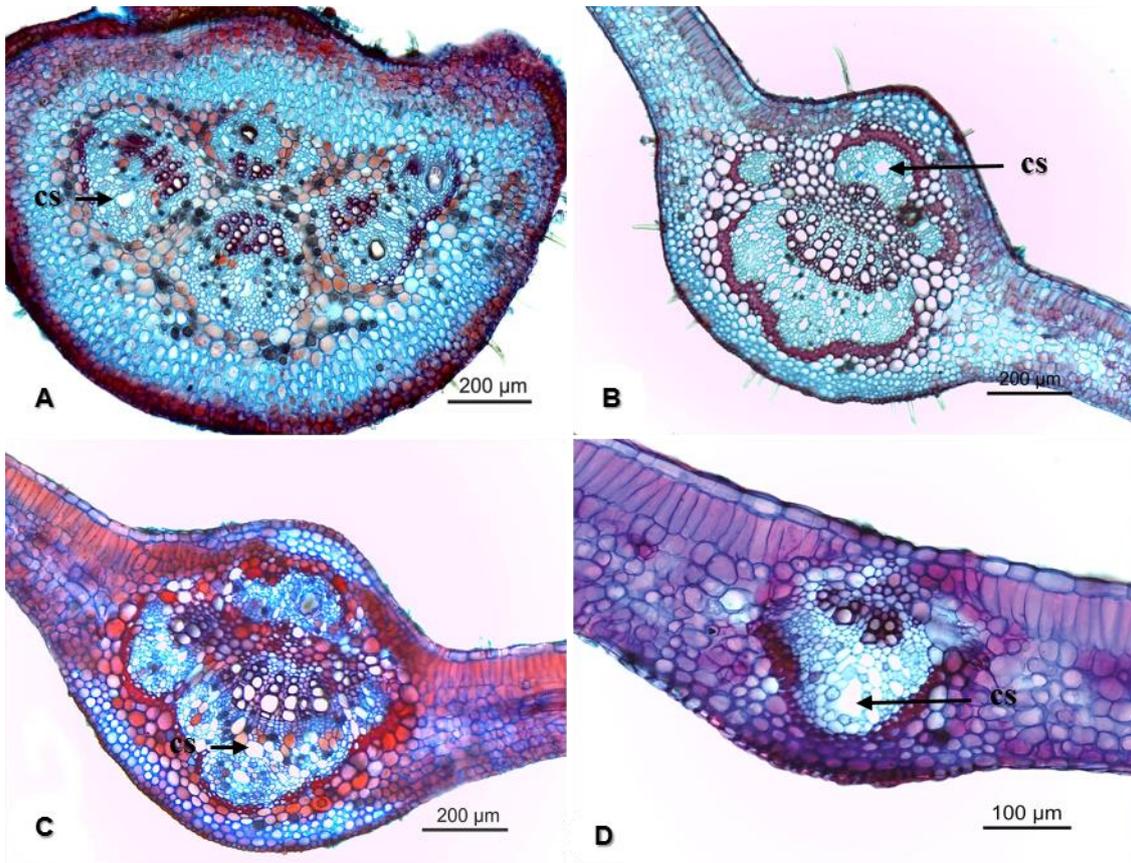
Fonte: Próprio autor

**Figura 6.** Pecíolo e nervura principal de *Mangifera indica*, em secções transversais. **A.** Pecíolo, formato circular. **B.** Nervura principal, porção basal: biconvexa. **C.** Nervura principal, porção mediana: biconvexa. **D.** Nervura principal, porção apical: plano-convexa. Legenda: cs – canal secretor.



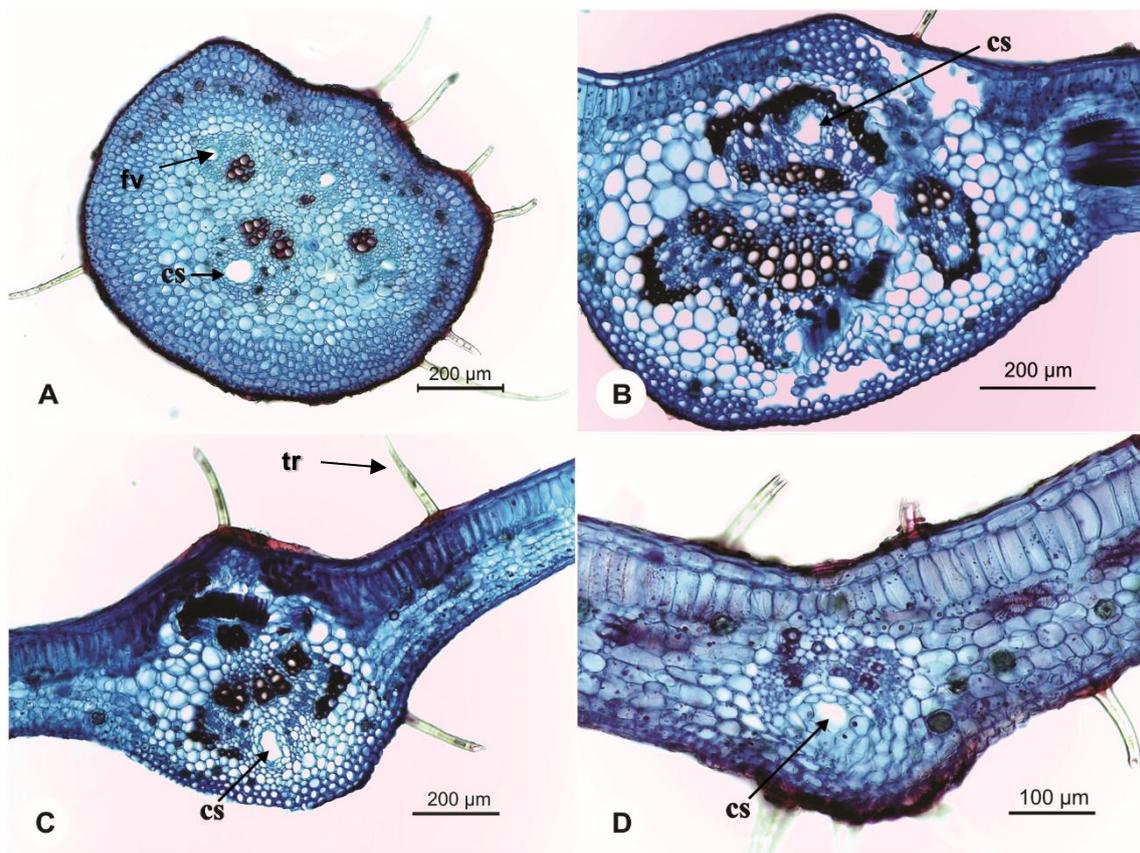
Fonte: Próprio autor

**Figura 7.** Pecíolo e nervura principal de *Spondias mombin*, em secções transversais. **A.** pecíolo com formato semi-circular. **B.** Nervura principal, porção basal biconvexa. **C.** Nervura principal, porção mediana biconvexa. **D.** Nervura principal, porção apical plano-convexa. Legenda: cs – canal secretor.



Fonte: Próprio autor

**Figura 8.** Pecíolo e nervura principal de *Spondias tuberosa*. **A.** Pecíolo semi-circular. **B.** Nervura principal, porção basal: biconvexa. **C.** Nervura principal, porção mediana: biconvexa. **D.** Nervura principal, porção apical: plano-convexa. Legenda: cs – canal secretor; fv – feixe vascular; tr – tricoma.



Fonte: Próprio autor