



CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA FOLIAR DE ESPÉCIES ARBUSTIVAS PRESENTES NO COMPLEXO VEGETACIONAL DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ.

BRENDA CAYLLA ALVES DA MATA; JOÃO PAULO RIBEIRO VILHENA DA ROCHA; JOSÉLIA MACÊDO DE SOUSA; LUCAS FERNANDES DO NASCIMENTO; MARIA DE FÁTIMA VASCONCELOS DE OLIVEIRA

RESUMO

No Nordeste, as formações vegetais predominantes são a caatinga, o cerrado e as áreas de transição. Estes ecótonos formam um complexo vegetacional constituído por um conjunto florístico significativo e particular, influenciados pela Amazônia e Caatinga sob uma configuração de vegetação em mosaico. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a anatomia foliar de duas espécies do Complexo Vegetacional de Campo Maior, estado do Piauí, a fim de ampliar a base de conhecimento sobre a estrutura anatômica dessas espécies, fornecendo subsídio para ecologia dessa região. As duas espécies arbustivas coletadas foram *Casearia ulmifolia* Vahl ex Vent. e *Helicteres heptandra* L.B. Sm. Com relação as duas espécies, dessa forma, na epiderme abaxial da *Casearia ulmifolia* verificou-se o aparecimento de tricomas tectores unicelulares e estômatos paracíticos. No entanto, em sua nervura mediana ocorreu a manifestação de contorno biconvexo, feixes vasculares colaterais sendo circundado por uma densa bainha de fibra. Em contrapartida, a segunda espécie observou-se nervura mediana adaxial e abaxial biconvexa com arco aberto; e surgimento de drusas, floema e estruturas secretoras no pecíolo. Ambas espécies são plantas arbustivas do bioma cerrado e apresentam similaridade pela presença de tricomas e estruturas secretoras na anatomia foliar.

Palavras Chaves: Nordeste, cerrado e anatomia foliar, *Casearia ulmifolia* e *Helicteres heptandra*.

1. INTRODUÇÃO

No Estado do Piauí, as formações vegetacionais sofrem a influência de diferentes domínios, como o Amazônico, o do Planalto Central e o do Nordeste, caracterizando-se por apresentar grande diversidade de ecossistemas, como a floresta latifoliada subcaducifólia, a floresta mista subcaducifolia, a floresta latifoliada caducifólia não espinhosa e as áreas de transição entre mata de babaçu/cerrado, mata seca/cerrado e cerrado/caatinga (CEPRO, 1996).

Segundo Oliveira (1997), as formações vegetais que possui taxa expressiva são a caatinga que abrange 37%, o cerrado com 33% e as áreas de transição ocupando 19%. De acordo com as últimas estimativas, a nível de Brasil, as áreas remanescentes nacionais de cerrado e caatinga correspondem respectivamente a 60,5% e 62,69% (MACHADO *et al.*, 2004). Já as áreas de transição ou ecótonos são geralmente colocadas em segundo plano nas estimativas de cobertura vegetal.

Os ecótonos caracterizam-se por serem áreas que conectam comunidades biológicas, tratando-se de uma região de transição que possui espécies características de cada comunidade e que, dessa forma, é intermediária em termos de condições ambientais,

representando áreas de tensão ecológica nas extensões territoriais onde coexistem dois ou mais domínios vegetais. Segundo Smith (1997), os cerrados da região setentrional do Piauí situados nas áreas ecotonais, formam um complexo vegetacional constituído por um conjunto florístico significativo, particular e ainda pouco conhecido, influenciados pela Amazônia e Caatinga 'sob uma configuração de vegetação em mosaico'.

Nesse sentido, *Casearia* Jacq. (Salicaceae) é um gênero que ocorre em qualquer região dos trópicos e inclui 180 espécies que abrange vários tipos de vegetação, desde florestas ombrófilas densas, florestas estacionais semidecíduas, cerrados e vegetação litorânea. (MARQUETE e MANSANO, 2012). Já a Malvaceae possui cerca de 250 gêneros e 4.200 espécies reconhecidas para o mundo, sendo extremamente diversa, pois seus representantes variam de ervas a árvores de pequeno e grande porte (SOUZA e LORENZI, 2005).

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo estudar a anatomia foliar de duas espécies do Complexo Vegetacional de Campo Maior, estado do Piauí, a fim de ampliar a base de conhecimento sobre a estrutura anatômica dessas espécies, fornecendo subsídio para ecologia dessa região.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo e coleta

O Complexo Vegetacional de Campo Maior, foi o local alvo deste estudo, sendo caracterizado por ser um mosaico de vegetação (SOUZA *et al.*, 2009).

2.2. Coleta, preservação e fixação do material botânico

Para a coleta do material foi realizada uma excursão até a região do Complexo de Campo Maior, de onde se coletou amostras de 2 espécies arbustivas. Para isso, foi realizada a poda de cerca de 30 - 60 cm dos galhos contendo folhas, sendo também coletado ramos com flores e frutos, caso estivessem presentes. O material coletado foi destinado aos cortes anatômicos e testes histoquímicos. As espécies coletadas foram *Casearia ulmifolia* Vahl ex Vent. e *Helicteres heptandra* L.B.Sm., ambas coletadas em PI-320, Campo Maior, Piauí, Brasil.

O material para cortes anatômicos, inicialmente, foi acondicionado em sacos plásticos, sendo posteriormente adicionada uma pequena alíquota de água. Cada saco foi identificado e armazenado em caixa de isopor contendo bolsas de gelo. Após a coleta de campo, o material foi retirado dos sacos e colocado em recipientes contendo solução de FAA 50% (JOHANSEN, 1940), onde ficaram armazenados por 48 horas, para fixação. Decorrido esse tempo, realizou-se a troca do FAA 50% por álcool 50%, depois de um dia foi realizada outra troca, retirou-se o álcool 50% e adicionou-se o álcool 70%.

2.3. Identificação do material

Para identificação e descrição das espécies coletadas utilizou-se o site Flora do Brasil.

2.4. Estudos anatômicos

Foram realizados cortes a mão livre, com lâminas de barbear, em secções transversais e paradérmicas. Os cortes incluíram regiões como mesofilo, nervura mediana, epiderme e pecíolo.

Nos testes histoquímicos, utilizou-se Sudan IV para compostos lipídicos, cloreto

férrico para compostos fenólicos e floroglucinol acidificado para a evidência de lignina (JOHANSEN, 1940).

Os cortes foram clarificados com hipoclorito de sódio a 50% e posteriormente corados com azul de astra e fucsina básica, para as estruturas celulósicas e lignificadas, respectivamente. A partir desse material foram montadas lâminas permanentes (KRAUS e ARDUIN, 1997).

Para os registros fotográficos utilizou-se um fotomicroscópio digital NIKON Eclipse E100, com captura de imagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na *Casearia ulmifolia*, em seu espaço foliar a espécie apresentou tricomas mais abundantes na superfície abaxial. Portanto, foram observadas na epiderme adaxial a presença de paredes retas e levemente curtas aparecendo contorno variado e tricomas unicelulares. No entanto, na epiderme abaxial verificou-se o aparecimento de tricomas tectores unicelulares e estômatos paracíticos. Na nervura mediana manifestou-se contorno biconvexo, feixes vasculares colaterais sendo circundado por uma densa bainha de fibra.

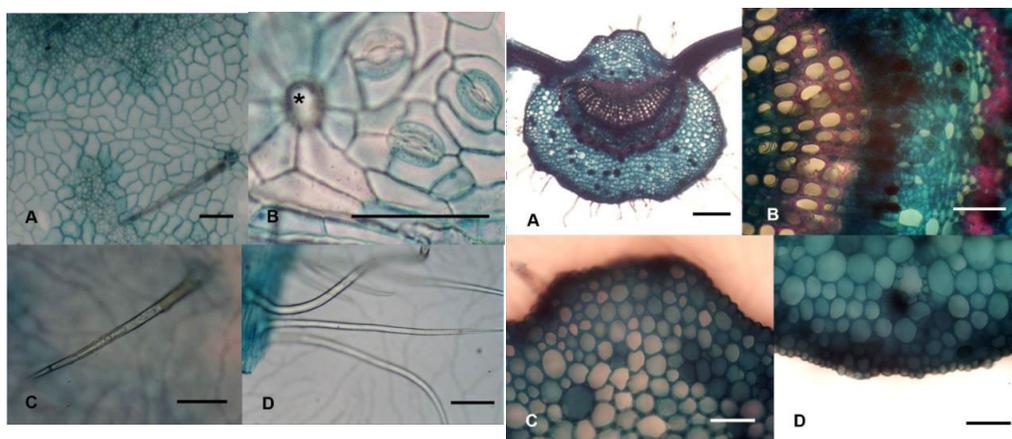


Figura 1: *Casearia ulmifolia*. A: Corte paradermico da epiderme adaxial com tricomas. B: Corte paradermico da epiderme abaxial com estômatos paracíticos e ccatriz do tricoma (*). C: Corte paradermico com tricoma tector unicelular da face adaxial e D: face abaxial (Escala: 50µm).

Figura 2: *Casearia ulmifolia*. Corte transversal da nervura mediana A: Nervura com contorno biconvexo (Escala: 200µm); B: Feixe vasculares colaterais; C: Face adaxial; D: Face abaxial (Escala: 50µm).

A nervura mediana face adaxial observou-se o colênquima angular. E na fase abaxial apresentou células secretoras, idioblastos, floema, cavidade secretora e estruturas secretoras. Além disso, foi possível visualizar na nervura mediana existência de floema, xilema e feixe vascular. Porém, no mesófilo ocorreu a manifestação de estruturas secretoras de forma linear, feixes vasculares, parênquima paliádico lacunoso, extensão da bainha parenquimática se estendendo até a epiderme. E os feixes vasculares de grande porte na extensão da bainha, drusas circundando os feixes vasculares.

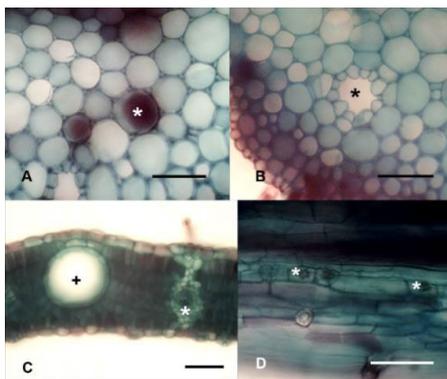


Figura 3 – *Casearia ulmifolias*. A e B: Corte transversal da nervura mediana com estruturas secretoras (*). C: Corte transversal do mesofilo com extensão da bainha (*) e estruturas secretoras (+). D: Corte transversal do mesofilo com feixe vascular com drusas (*) (Escala: 50µm).

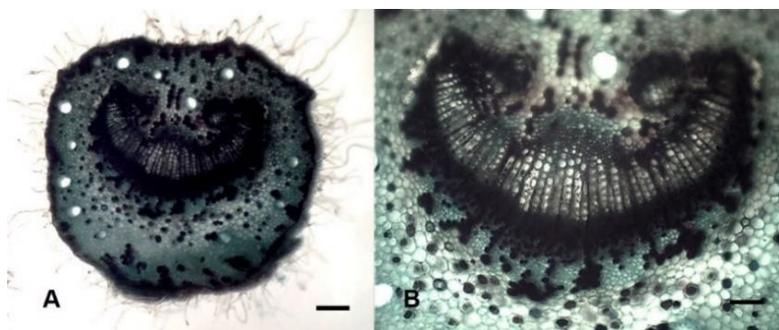


Figura 4 – *Casearia ulmifolias*. A: Corte transversal do pecíolo plano convexo (Escala: 200µm). B: Corte transversal dos feixes vasculares do pecíolo (Escala: 100µm).

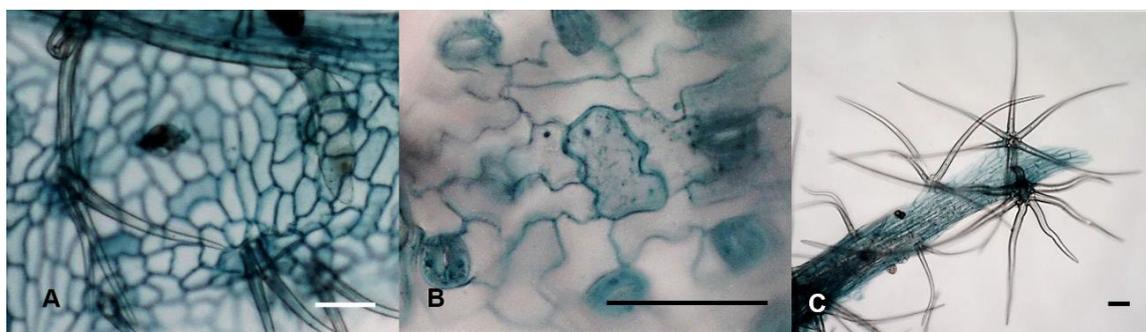


Figura 5 - *Helicteres Heptandra*. A: Corte paradermico da face adaxial com tricomas bifurcados; B: Corte paradermico da face abaxial; C: Face abaxial com tricomas estrelados (Escala: 50µm).

Entretanto, o pecíolo mostrou-se convexo e sem estruturas secretoras e com bainha do feixe, e na superfície abaxial apresentou colênquima. Encontrou-se também feixes vasculares em formato de arco com extremidades convolutas. Portanto, prova-se também o surgimento de lignina no pecíolo sendo confirmado por meio do teste para composto fenólico, e o teste para Sudam 4 na parede do tricoma estrelado.

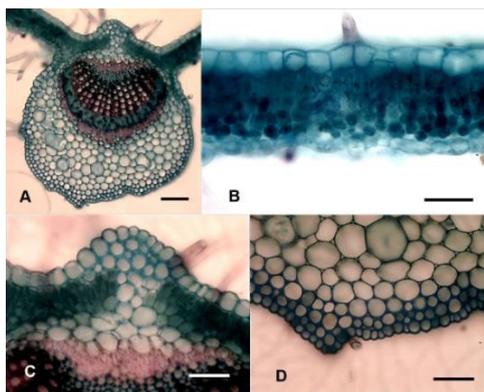


Figura 6 – *Helicteres Heptandra*. A: Corte transversal da nervura mediana biconvexa (Escala: 100µm); B: Corte transversal do mesofilo; C: Corte transversal da nervura mediana da face adaxial; D: Corte transversal da nervura mediana da face abaxial (Escala: 50µm).

Enquanto na *Helicteres Heptandra* destacou-se perante a epiderme adaxial a aparição de tricomas bifurcados. Porém, na epiderme abaxial aconteceu a ocorrência de tricomas estrelado, anomocítico; nervura mediana adaxial e abaxial biconvexo com arco aberto. Além disso, evidenciou-se no pecíolo o surgimento de drusas, floema e estruturas secretoras.

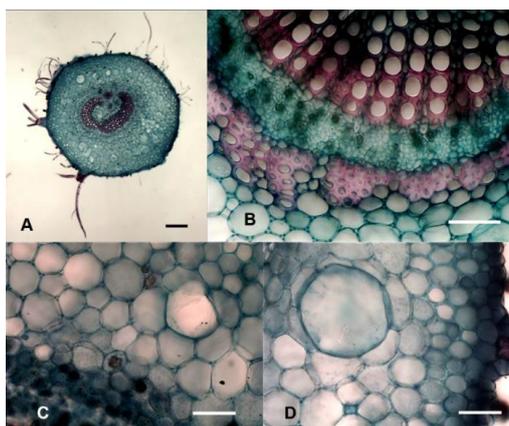


Figura 7 – *Helicteres Heptandra*. A: Corte transversal do pecíolo (Escala 200µm); B: Corte transversal do feixe vascular do pecíolo com drusas; C: Corte transversal do pecíolo com drusas; D: Corte transversal do pecíolo com estrutura secretora (Escala: 50µm).

Também foram feitos teste histoquímicos, o primeiro foi para de compostos lípidicos e lignina, dando positivos para no pecíolo dessa espécie. O outro foi de lignina, que também deu positivo nos tricoma estrelado.

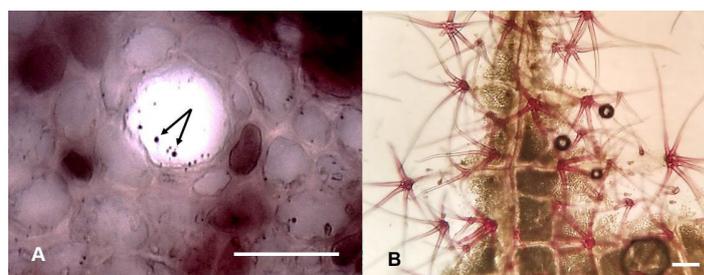


Figura 8 – *Helicteres Heptandra*. A: Corte transversal do pecíolo com detecção de composto fenólicos com Cloreto Férrico (Escala: 50µm); B: Corte paradermico com detecção de lignina com Floroglucinol (Escala: 100µm).

4 DISCUSSÃO

As espécies do Cerrado possuem a área específica foliar mais baixa e menor quantidade de nutrientes do que as espécies florestais. Por outro lado, investem mais em casca, raízes e carboidratos não- estruturais (HOFFMANN *et al.*, 2009). Por consequência, destes mecanismos essas espécies apontam taxas de crescimento e maior condução hidráulica por unidade área foliar quanto às espécies de outros biomas (HOFFMANN e FRANCO, 2008).

Portanto suas folhas são grandiosas(macrofilia), preenchido de pelos e de tomento (conjunto de pêlos menores e rígidos) e aparecem tricomas tectores. Os estômatos são pequenos (média de 24 µm de comprimento e 15 µm de largura). Os órgãos vegetais são inflexíveis (esclerofilia), principalmente folhas, em função do aparecimento do esclerênquima, que é um tecido de sustentação dos vegetais formado por células espessas e rígidas (EMBRAPA, 2017).

Então, os tricomas tectores auxiliam na conservação de uma camada mais úmida ao redor da folha, o que também facilita para que as folhas não percam água em abundância para o ambiente (Sakita, 2013). Entretanto, os estômatos possuem habilidade de regular aceleradamente a perda de água pelas plantas, contudo, características respectivas do sistema vascular de cada espécie também têm papel relevante para determinação quantitativo do fluxo transpiratório (FRANCO, 2008). Em vista disso, o controle da abertura e fechamento dos estômatos é outra peculiaridade que induz o movimento da água nas plantas do Cerrado. A regularização da abertura estomática está propriamente relacionada à corrente transpiratória da planta (FRANCO, 2005).

Na espécie *Helicteres Heptandra* pode se confirmar a presença de glândulas 'Glândulas secretoras' lisígenas (cavidades) com conteúdo marrom, às vezes aparecendo como manchas opacas transparentes ou escuras nas folhas. Então quando presentes em partes da planta expostas à luz, acredita-se que o envelope circundante das células contenha antocianina, parcial ou totalmente na forma de glicosídeos quercimeritrina ou isoquercitrina, ou em óleos etéreos, resinas ou taninos (METCALFE, 1980).

5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, por meio desse estudo, foi possível concluir que a anatomia foliar das espécies arbustivas *Casearia ulmifolia* e *Helicteres heptandra*, ocorrentes no Complexo Vegetacional de Campo Maior apresentam estruturas comuns típicas de regiões do Cerrado como presença de paredes epidérmicas retas, tricomas numerosos, bastante estômatos na face abaxial, parênquima paliçádico abundante. Nesse sentido, analisou-se que ambas as espécies possuem uma elevada plasticidade anatômica devido ao processo de adaptação dessa região xeromórfica.

Ademais, foi possível perceber que ambas possuíam estruturas secretoras devido a presença de metabólitos secundários propiciando um armazenamento de compostos crucial para o desenvolvimento das espécies em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPRO. **Piauí: Caracterização do Quadro Natural**. Teresina, 1996.

EMBRAPACerrado.BiomaCerradoFlora.Disponívelemhttp://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agen cia16/AG01/arvore/AG01_16_911200585232.html. Acesso em 14 de jan de 2023.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

FRANCO, A. C. Relações hídricas em plantas do Cerrado: as plantas lenhosas do Cerradotranspiram livremente? In: PRADO, C. H. B. A.; CASALI, C. A. Fisiologia Vegetal: práticas em relações hídricas, fotossíntese e nutrição mineral. Barueri, Editora Manole, 2008. p.1-11.

HOFFMANN, W. A. et al. Tree topkill, not mortality, governs the dynamics of savanna – forest boundaries under frequent fire in central Brazil. *Ecology*, v. 90, n. 5, p. 1326–1337, 2009.

HOFFMANN, W. A.; FRANCO, A. C. The importance of evolutionary history in studies of plant physiological ecology: examples from Cerrados and forests of central Brazil. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 20, n. 3, p. 247–256, 2008.

JOHANSEN, D.A. Plant microtechnique. New York: Mc Graw-Hill, 1940. 523p. KRAUS, Jane Elizabeth e ARDUIN, Marcos. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal.** Seropédica: EDUR. Acesso em: 10 fev. 2023. 1997.

MACHADO, R. B., RAMOS-NETO, M. B., PEREIRA, P., CALDAS, E., GONÇALVES, D., SANTOS, N., TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International do Brasil.** Brasília:DF. 2004. 26p.

MARQUETE, R.; MANSANO, V. de F. Taxonomic Revision of the *Casearia ulmifolia* Complex (Salicaceae). **Novon: A Journal for Botanical Nomenclature**, v. 22, n. 2, p. 196–206, 30 nov. 2012. <https://doi.org/10.3417/2011011>.

M. E. A., SAMPAIO, E. V. S. B., CASTRO, A. A. J. F.; RODAL, M. J. N. Flora e fitossociologia de uma área de transição carrasco-caatinga de areia em Padre Marcos, Piauí. **Naturalia**, n. 22, 1997. p. 131- 150.

RANCO, A. C.; BUSTAMANTE, M.; CALDAS, L. S.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. C.; KOZOVITS, A. R.; RUNDEL, P. W.; CORADIN, V. T. R. Leaf functional traits of neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. *Trees*, v.19, p.326-335, 2005.

SAKITA, H.Y. Anatomia foliar de espécies lenhosas do Cerrado sentido restrito do Brasil Central. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Faculdade de Ciências e Letras, UNESP. 2013.

SOUSA, S. R et al. Fitoecologia do Complexo de Campo Maior, Piauí, Brasil. *Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas*. p. 1-22. 2009.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. (2005). Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**. 1-640.

SMITH, T. B.; WAYNE, R. K.; GIRMAN, D. J.; BRUFFORD, M. W. A role for ecotones in generating rainforest biodiversity. **Science**, n. 276, 1997. p.1855-1877.