

COMPARAÇÃO ANATÔMICA DO LENHO DE *HANDROANTHUS IMPETIGINOSUS* E *HANDROANTHUS AVELLANEDAE*

Sarah Amado¹, Indiara Nunes Mesquita Ferreira² e Jales Teixeira Chaves Filho³

RESUMO

Handroanthus impetiginosus e *Handroanthus avellanadae* são espécies lenhosas e ornamentais pertencentes à família Bignoniaceae que possuem significativa semelhança morfológica. O presente estudo teve como objetivo descrever as principais diferenças anatômicas de seus lenhos caulinares. Para caracterização e descrição dos tecidos do lenho, coletaram-se ramos de aproximadamente 60 centímetros que foram seccionados de forma transversal e longitudinal tangencial. Em seguida, os tecidos passaram pelo processo de coloração com azul de metileno e safranina e foram observados e fotografados em microscópio óptico acoplado à câmera digital. As imagens mostram que *H. impetiginosus* contém parênquima radial, parênquima axial e fibras, diferente de *H. avellanadae*. Apenas o xilema secundário foi classificado igualmente nas duas espécies. Assim, parênquima radial, parênquima axial e fibras de *H. impetiginosus* foi classificado respectivamente, como: homogêneo, confluyente vasicêntrico e em alguns momentos aliforme, compactas devido ao lume celular ser consideravelmente reduzido. Por outro lado, parênquima radial, parênquima axial e fibras de *H. avellanadae* foi classificado respectivamente, como: heterogêneo, aliforme confluyente e fibras com lume celular reduzido. Estas dissemelhanças anatômicas encontradas entre *Handroanthus avellanadae* e *Handroanthus impetiginosus*, demonstram que a análise da estrutura caulinar pode auxiliar no processo de distinção das mesmas.

Palavras-chave: Ipê. Anatomia vegetal. Bignoniaceae. Botânica.

¹ Bióloga, Mestre em Ciências Ambientais e Saúde – Pontifícia Universidade Católica de Goiás – sarahamado@hotmail.com

² Bióloga, Mestranda em Biodiversidade Vegetal – Universidade Federal de Goiás - indiaranunes@outlook.com

³ Agrônomo, Doutor em Ciências Biológicas – Pontifícia Universidade Católica de Goiás – jaleschaves@yahoo.com.br

ANATOMICAL COMPARISON OF THE *HANDROANTHUS IMPETIGINOSUS* AND *HANDROANTHUS AVELLANEDAE* WOOD

ABSTRACT

Handroanthus impetiginosus and *H. avellanedae* are woody and ornamental species belonging to Bignoniaceae family with significant morphological similarity. The present study aimed to describe the main differences of their anatomical woody stem. For characterization and description of wood tissues, branches were collected up to about 60 cm and sectioned in tangential transverse and longitudinal way. Then, the tissues were dyed with methylene blue and safranin, observed and photographed under a light microscope coupled to the digital camera. These images show that *H. impetiginosus* contains radial parenchyma, axial parenchyma and fibers different from *H. avellanedae*. Only the secondary xylem was classified equally in the both species. Thus, radial parenchyma, axial parenchyma, and fibers of *H. impetiginosus* are classified respectively as homogeneous, vasicentric, confluent, aliform in some moments, and compact due to considerably reduced cell lumen. On the other hand, radial parenchyma, axial parenchyma, and the fibers of *H. avellanedae* were classified respectively as heterogeneous, aliform confluent, and fibers with reduced cell lumen. These anatomical dissimilarities found between *Handroanthus avellanedae* and *H. impetiginosus* demonstrate that the analysis of stem structure may support in the process of the distinction of these species.

Key words: Ipê wood. Plant anatomy. Bignoniaceae. Botany.

INTRODUÇÃO

Os ipês compreendem árvores lenhosas e ornamentais da família Bignoniaceae, que englobam aproximadamente 100 espécies (CORREA et al., 2008) pertencentes à inúmeros gêneros, dentre os quais citam-se: *Handroanthus* e *Tabebuia*.

A espécie *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Standl., popularmente conhecida como ipê-roxo, pau d'arco-roxo, ipê-roxo-de-bola, entre outros, possui porte arbóreo com altura 8 a 20 metros (LORENZI, 2002), faz parte do extrato superior da floresta e apresenta grande longevidade. É comum na vegetação da

Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Amazônia (MAIA-SILVA et al., 2012).

Segundo Castro e Cavalcante (2011), as folhas de *H. impetiginosus* são opostas e com cinco folíolos. O fruto é comprido (25-30 cm), roliço e pendente. As sementes são codiformes e possuem asas membranáceas nas duas extremidades, o que favorece a dispersão anemocórica. Quanto à madeira, é comum caracterizá-la como sendo: pesada, dura, muito resistente, porém flexível, o que permite a utilização para confecção de arcos pelos indígenas.

A espécie *Handroanthus avellanedae* (Lorentz ex Griseb.) Mattos., popularmente conheci-

da como ipê roxo, pau-d'arco-roxo, ipê-roxo-da-mata, entre outros, é uma planta de porte arbóreo, com altura de 20 a 35 metros e característica de planta latifoliada semidecídua (MARTINS, LAGO e CICERO, 2011). Possui folhas compostas por 5 a 7 folíolos, opostas, digitadas, longamente pecioladas, com bordos serrilhados e ápice agudo (TWARDOWSCHY, 2007). O fruto é do tipo cápsula alongada e as sementes são aladas (LORENZI, 2008).

As características descritas anteriormente demonstram significativa semelhança morfológica entre as espécies em estudo. Tamanho é o grau de aproximação que LORENZI (2008) cita que foram consideradas sinonímias, embora o mesmo autor discorde da informação. Uma explicação para tal discordância está na teoria descrita por JUDD et al., (2009), onde durante o processo evolutivo ocorre a separação de uma população de organismos semelhantes entre si, dividindo-se em duas populações independentes. Os membros dessas populações podem adquirir por mutação, novas características genéticas, tornando-os mais similares entre si do que entre membros de outra população ou de uma população ancestral.

Para auxiliar na identificação taxonômica de espécies próximas filogeneticamente, há estudos voltados para a estrutura interna dos vegetais que permitem compreender os fenômenos relacionados ao corpo vegetal e entender a ecologia das plantas (APEZZATO-DA-GLÓRIA e CARMELLO-GUERREIRO, 2006; MOURÃO et al., 2002).

São estudos morfológicos e anatômicos, que quando se tratam de arbóreas, têm atraído a atenção de inúmeros pesquisadores (ALVES et al., 2013; CHIPAIA et al., 2015; GUMA et al., 2015; LOPES, ROSA-OSMAN e PIEDADE 2012; REIS, 2015; SANTOS, MARCHIORI e SIEGLOCH, 2014; SIEGLOCH, MARCHIORI e SANTOS,

2013), o que auxilia de maneira expressiva na identificação e distinção de espécies em ambiente laboratorial. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo descrever as principais diferenças anatômicas do lenho caulinar de *Handroanthus impetiginosus* e *Handroanthus avellanadae*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para caracterização e descrição dos tecidos do lenho foram coletados, com auxílio de podão, ramos de *Handroanthus impetiginosus* e *Handroanthus avellanadae* na fase adulta, entre os meses de setembro e outubro de 2013. As espécies encontravam-se na área IV da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), na cidade de Goiânia, Estado de Goiás sob as coordenadas (16°40'37"S; 49°14'47"O) e (16°40'37"S 49°14'44"O) para *Handroanthus impetiginosus* e *Handroanthus avellanadae*, respectivamente.

Após a coleta, amostras de aproximadamente 60 centímetros de comprimento, foram encaminhadas ao laboratório de Biologia Vegetal da PUC Goiás. Em seguida, retirou-se o súber com auxílio de lâmina de bisturi para realização dos cortes anatômicos.

As estruturas vegetativas foram obtidas a partir do seccionamento do material à mão, de forma transversal e longitudinal tangencial, além do processo de reidratação com água destilada. Em seguida, semelhante às pesquisas realizadas com *Coffea arabica* L. e *Miconia minutiflora* (DC.) Naudin, os tecidos foram submetidos à coloração com azul de metileno e safranina durante um minuto, respectivamente, para evidenciar suas diferentes estruturas (FERREIRA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2007).

Os tecidos seccionados foram montados em lâmina, observados e fotografados em microscó-

pio óptico, marca Zeiss, modelo Axiostar plus acoplado com câmera digital marca Canon DG-5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças anatômicas foram constatadas entre as amostras de lenho de *H. avellanadae* e *H. impetiginosus*, a partir da caracterização.

Parênquima Radial. Em *H. avellanadae*, os raios são heterogêneos, predominando os unisseriados, com células eretas e quadradas (Figura 1A). Em *H. impetiginosus*, os raios são homogêneos, predominando os unisseriados, com células quadradas (Figura 1B).

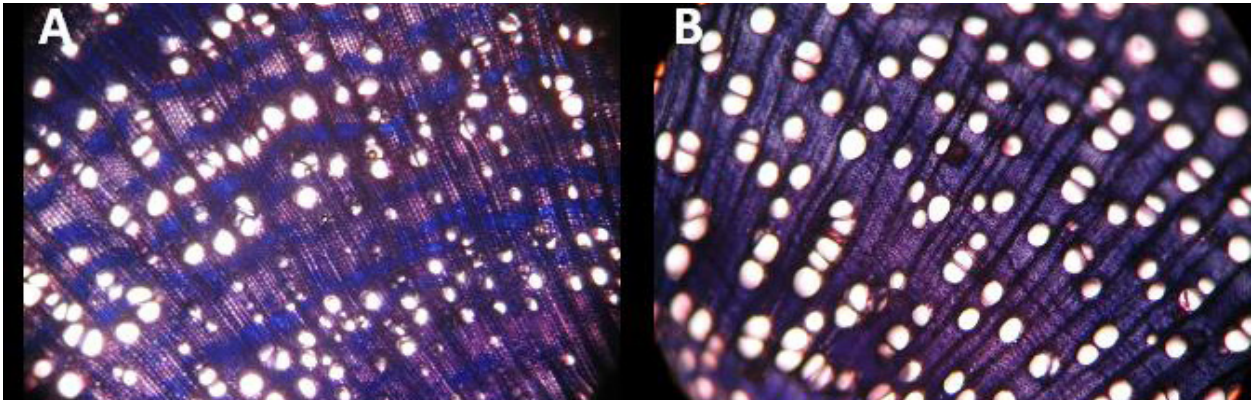


Figura 1. (A) Corte transversal de tecido de *H. avellanadae* evidenciando raios heterogêneos com células eretas e quadradas e (A) e (B) Corte transversal de tecido de *H. impetiginosus* evidenciando o parênquima radial homogêneo, com células quadradas. (Objetiva de 10X).

Parênquima Axial. A espécie (*H. avellanadae*), apresenta Paratraqueal, com padrão aliforme confluyente onde dois ou mais vasos contíguos unem-se formando faixas irregulares com células poliédricas de paredes delgadas e lume

celular evidente, característico de parênquima de preenchimento (Figura 2A). Em *H. impetiginosus*, o parênquima axial encontra-se disposto em faixas nos arranjos confluentes vasicêntricos e em alguns momentos aliforme (Figura 2B).

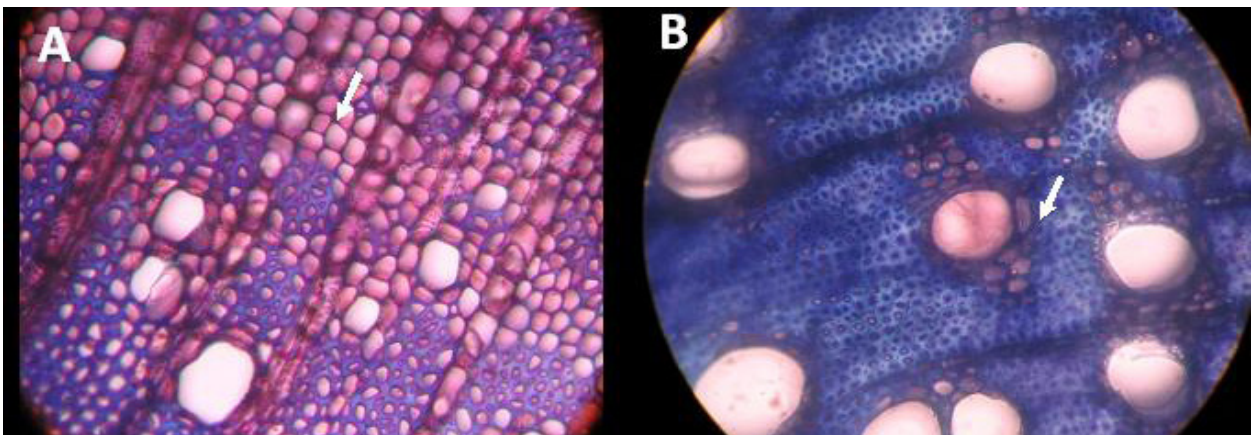


Figura 2. Corte transversal de tecido evidenciando as células do parênquima axial. (A): *H. avellanadae* e (B): *H. impetiginosus*. (Objetiva de 40x)

Xilema secundário. Tanto em *H. avellanadae* (Figura 3A) como em *H. impetiginosus* (Figura 4A) a distribuição dos elementos de vaso é dispersa, onde exibem pontuações simples e formato retangular.

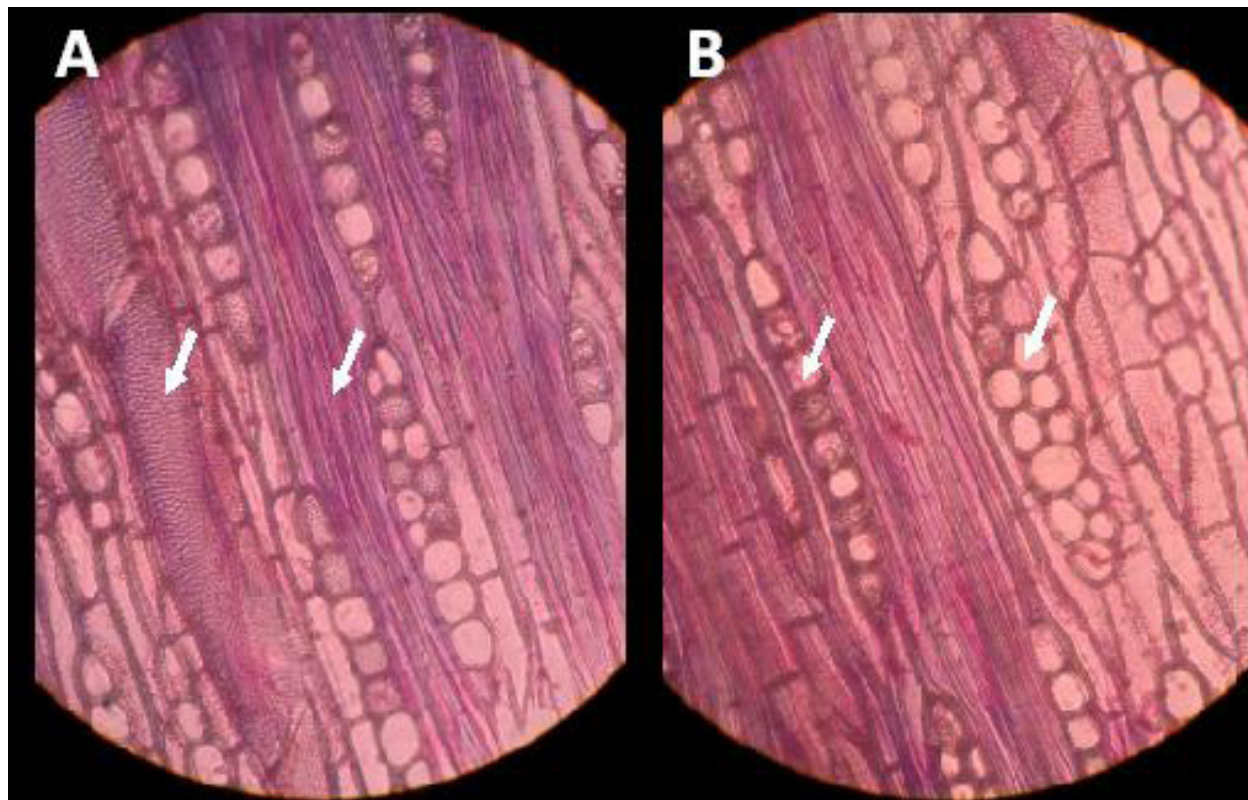


Figura 3. Corte tangencial de tecido de *H. avellanadae* evidenciando (A): abundância de fibras e pontuações e (B): 1-2 raios seriados (objetiva de 40X).

Fibras. Em *H. avellanadae*, as fibras encontram-se entre os raios (Figuras 3A e 3B), com células longas em forma de feixes, paredes secundárias grossas e lignificadas, extremidades afiladas e lume celular reduzido. Em *H. impetiginosus* (Figuras 4A e 4B) as fibras são mais compactas, pois contém lume celular ainda mais reduzido, com maior lignificação e espessura das paredes secundárias quando comparada à *H. avellanadae*. No entanto, tanto para *H. impetiginosus* quanto para *H. avellanadae*, as fibras que circundam os raios apresentam maior lume celular.

A madeira contém grande diversidade de tipos celulares organizando-se em tecidos altamente interligados que desempenham uma

série de funções indispensáveis à planta. Cada tipo celular apresenta uma determinada forma e distribuição, que varia de acordo com a espécie e a idade que possui.

Em espécies de zonas secas, por exemplo, os vasos tendem a ser numerosos e estreitos (SANTOS, 2008). Caso semelhante é constatado em *H. avellanadae* e *H. impetiginosus*, onde há múltiplos elementos de vaso altamente dispersos. Tal característica pode estar ligada a adaptabilidade das plantas do Cerrado à estação de seca e às condições de acidez e baixa fertilidade do solo.

Quanto às fibras, foram observadas a presença de paredes espessas e lume celular reduzido

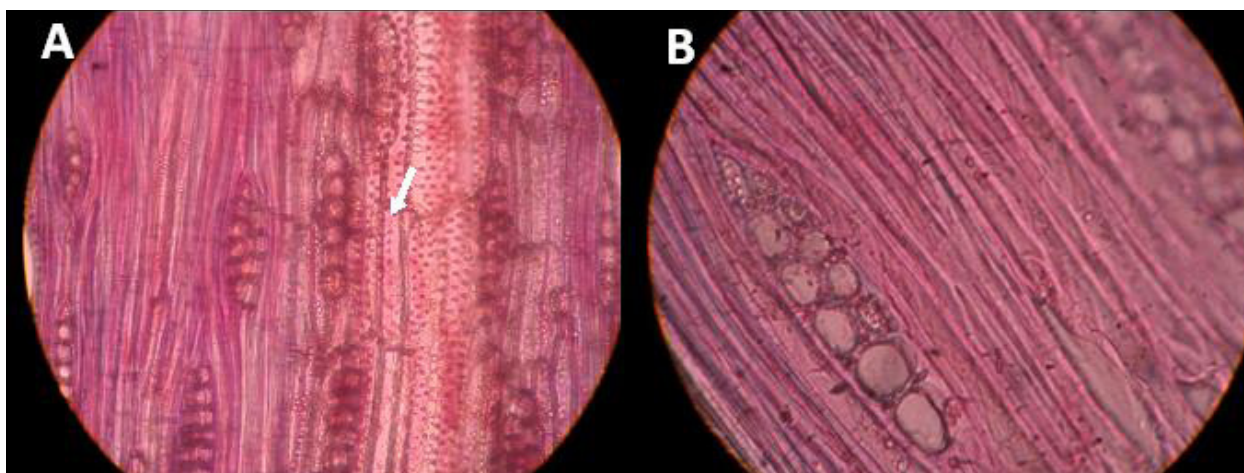


Figura 4. Corte tangencial de tecido de *H. impetiginosus* evidenciando (A) abundância de fibras e de pontuações (B) dois raios seriados (Objetiva de 40x).

para as duas espécies em estudo, sendo que em *H. impetiginosus* o lume celular diminuto apresentou-se mais evidente. Nas espécies pertencentes à família Rhamnaceae, tais como *Colletia paradoxa* (Spengel) Escalante, *Discaria americana* Gillies et Hooker, *Gouania ulmifolia* Hooker at Anott e *Scutia buxifolia* Russek, averiguou-se a presença de fibras com paredes que variam de muito espessas a espessas (SANTOS, 2008).

A lignificação das fibras está diretamente ligada à função básica de sustentação mecânica da madeira de árvores folhosas (MIRANDA e CASTELO, 2012). Ao comparar esse padrão de madeira com o das coníferas, verifica-se que em folhosas a estrutura anatômica é mais complexa, com maior número de elementos celulares organizados em diferentes arranjos (MIRANDA e CASTELO, 2012), uma constatação que pode ser aplicada aos ipês em estudo.

O arranjo do parênquima radial de *H. avellanadae* e *H. impetiginosus* é predominantemente unisseriado e do tipo heterogêneo e homogêneo, respectivamente. Em *Acacia caven* (Mol.), árvore caducifólia assim como os ipês em estudo, o tecido radial foi classificado como sen-

do homogêneo com raios unisseriados escassos e multisseriados em maior proporção (MARCHIORI, 1992). Tantas peculiaridades auxiliam na comprovação da complexidade existente nos tecidos vegetais de folhosas.

Com relação ao parênquima axial, nota-se em *H. avellanadae* o padrão aliforme confluyente e paratraqueal. Contudo, em *H. impetiginosus*, o parênquima axial é disposto em faixas nos arranjos confluentes vasicêntricos e em alguns momentos aliforme. MUNIZ e MARCHIORI (2009) ao compararem o parênquima axial de *Jacaranda micrantha* Cham. e *Handroanthus albus* (Cham.) Mattos, também obtiveram resultados distintos que serviram de base para a separação das mesmas, sendo categorizadas respectivamente em: paratraqueal escasso e confluyente em faixas; paratraqueal vasicêntrico, com tendência unilateral, aliforme e aliforme-confluyente.

Desta forma, observa-se que a morfologia celular pode ser modificada com frequência, o que favorece a distinção de espécies semelhantes de uma mesma família. Com base nos grupos celulares descritos no presente estudo, as

espécies *H. avellanadae* e *H. impetiginosus* possuem significativas particularidades que permitem diferenciá-las através da comparação anatômica do caule.

Porém, para qualquer que seja a espécie da família Bignoniaceae, faz-se necessário aprofundar em estudos que as distingue, pois trata-se de uma das famílias mais recentes do ponto de vista filogenético (KUNIYOSHI, 1993). Para tanto, a caracterização da morfologia externa deve estar aliada à investigação anatômica das estruturas da planta, em particular a da madeira que oferece subsídios elementares para a Taxonomia.

CONCLUSÃO

As diferenças anatômicas do parênquima radial, parênquima axial e fibras observadas entre *Handroanthus avellanadae* e *Handroanthus impetiginosus* demonstram que a análise da estrutura caulinar pode auxiliar no processo de distinção destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M.C.J.L.; LIMA, P.B.; LIMA, L.F.; ZICKEL, C.S. Descrição morfológica para identificação das plântulas de nove espécies lenhosas de uma floresta de restinga. **Biota Neotrópica**, v. 13, n. 3, p. 374-383, 2013.
- APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa: Ed. da Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 438.
- CASTRO, A. S; CAVALCANTE, A. **Flores da Caatinga**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p.81.
- CHIPAIA, F.C.; REIS, A.R.S.; REIS, L.P.; CARVALHO, J.C.; SILVA, E.F.R. Descrição anatômica macroscópica de madeira de oito espécies florestais comercializadas no município de Altamira-PA. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 2, n. 1, p. 18-24, 2015.
- CORREA, M. G.; CORANDIN, C. M.; SILVA, A. C.; PEREIRA, S. G.; OLIVEIRA, S. A. Armazenamento de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* Mart.). In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO E II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 9., 2008, Brasília. **Anais...** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.
- FERREIRA, I.N.M.; SANTOS, C.S.; CHAVES FILHO, J.T. Caracterização anatômica dos órgãos vegetativos do Cafeeiro Arábica (*Coffea Arabica* L.). **Fragmentos de Cultura**, Goiânia, v. 24, n. 1, p. 153-161, jan./mar. 2014.
- GUMA, R.; BALDIN, T.; DENARDI, L.; HASELEIN, C.R.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira de *Tetrorchidium Rubrivenium* Poepp. & Endl. (Euphorbiaceae). **Balduinia**, n. 47, p. 12-18, 2015.
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C.S.; KELLONGG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p.612 .
- KUNIYOSHI, Y. S. **Aspectos morfo-anatômicos do caule, raiz e folha de *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC (Bignoniaceae) em diferentes fases sucessionais no litoral do Paraná**. 1993.147 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1993.
- LOPES, A.; ROSA-OSMAN, S.M.; PIEDADE, M.T.F. Caracterização morfológica das plântulas de cinco espécies arbóreas da floresta estacional

- semidecidual, Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 1, p. 105-114, jan./mar. 2012.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. Ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v.1, 2002. p.368.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2008. p.384.
- MAIA-SILVA, C.; SILVA, C.I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R.T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Guia de plantas**: visitadas por abelhas na Caatinga. Fortaleza, CE : Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012. p.191.
- MARCHIORI, J. N. C. Anatomia da madeira e casca de espinilho, *Acacia caven* (Mol.) Mol. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 27-47, 1992.
- MARTINS, L.; LAGO, A. A. do; CICERO, S. M. Qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia Avellanadae* e *Tabebuia impetiginosa* submetidas à ultra-secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 626-634, 2011.
- MIRANDA, M. C.; CASTELO, P. A. R. Avaliações anatômicas das fibras da madeira de *Parkia gigantocarpa* Ducke. **Revista Ciência da Madeira**, v. 3, n. 2, p. 80-88, 2012.
- MOURÃO, K. S. M.; DIAS-PINTO, D.; SOUZA, L.A.; MOSCHETA, I.S. Morfo-anatomia da plântula e do tirodentro de *Trichilia catigua* A. Juss., *T. elegans* A. Juss. e *T. pallida* Sw, (Meliaceae). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 601-610, 2002.
- MUNIZ, G. I. B.; MARCHIORI, J. N. C. Anatomia da madeira de duas bignoniáceas da floresta estacional de misiones – argentina. **Balduinia**, n. 18, p. 20-25, 2009.
- OLIVEIRA, J.B.S.; MARTINS, I.D.S.L.; CHAGAS, M.G.S.; PIMENTEL, R.M.M. Anatomia foliar de *Miconia minutiflora* (DC.) Naudin – Melastomataceae. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 723-725, jul. 2007.
- REIS, A.R.S. Anatomia da madeira de quatro espécies de *Aspidosperma* Mart. & Zucc. comercializadas no estado do Pará, Brasil. **Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)**, v. 6, n. 1, p. 47-62, 2015.
- SANTOS, S. R. **Estudo anatômico do lenho e descrição morfológica de cinco espécies Sul-Rio-Grandenses da família Rhamnaceae**. 2008. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.2008.
- SANTOS, S.R.; MARCHIORI, J.N.C.; SIEGLOCH, A.M. Diversidade estrutural em *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 785-792, jul./set. 2014.
- SIEGLOCH, A.M.; MARCHIORI, J.N.C.; SANTOS, S.R. Estudo anatômico da madeira de *Citharexylum Montevidense* Moldenke (Verbenaceae). **Balduinia**, n. 42, p. 27-32, 2013.
- TWARDOWSCHY, A. **Vias envolvidas no mecanismo de ação do efeito gastroprotetor das cascas de *Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb (Bignoniaceae)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.