

ANATOMIA DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA CAATINGA BRASILEIRA

YARA LEMOS DE PAULA¹; ALAN CAUE DE HOLANDA^{2*}; REJANE COSTA ALVES³

¹Graduada em Engenharia Florestal, UFERSA, Mossoró, ylms_@hotmail.com;

²Dr. Prof., UFERSA, Mossoró, Alan.holanda@ufersa.edu.br;

³Dr. Profa., UFES, Jerônimo Monteiro, rejane.alves@ufes.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O estudo sobre a anatomia da madeira mostra-se como uma poderosa ferramenta para a identificação de espécies lenhosas e podem explicar determinadas propriedades das madeiras. Este trabalho objetivou caracterizar a anatomia macroscópica e microscópica de três espécies de madeira da caatinga Brasileira. A coleta das amostras foi realizada em um imóvel rural situado no município de Upanema-RN, e para as caracterizações anatômicas foram seguidas as normas da COPANT (1994) e IAWA (1989). Como resultados foram determinados as dimensões dos principais elementos anatômicos, vasos, raios e fibras. Essas informações, somadas a outras pesquisas referentes ao uso sustentável da Caatinga, podem servir como norteadores para a elaboração de planos de manejo para o uso sustentável dessas espécies, visando subsidiar políticas públicas de planejamento ambiental e de desenvolvimento sustentável no semiárido brasileiro. Além de ampliar os diálogos sobre a conservação da flora nordestina e conseqüentemente a valorização dos conhecimentos botânicos para a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia da Madeira, semiárido brasileiro, caatinga.

Anatomy of three forest species native to the Brazilian Caatinga

ABSTRACT: The study on the anatomy of wood shows itself to be a powerful tool for the identification of woody species and the properties of wood can be exploited. This work aimed to characterize a macroscopic and microscopic anatomy of three species of Brazilian caatinga wood. The plants were collected in a rural area located in the municipality of Upanema-RN, and for the anatomical characteristics were followed as the standards of COPANT (1994) and IAWA (1989). As were the main anatomical indicators, vessels, rays and fibers. This information, made by other applications related to the sustainable use of the Caatinga, can be considered as guides for the elaboration of management plans for the sustainable use of species, aiming to subsidize the public policies of environmental planning and sustainable development without Brazilian semi-arid. In addition, the dialogues on the growth of the Northeastern flora and, consequently, the appreciation of the botanical knowledge for the society.

KEY WORDS: Anatomy wood, Brazilian semi-arid, caatinga.

INTRODUÇÃO

No Brasil, aproximadamente, 54% do território nacional é composto por florestas, destas, cerca de, 98% correspondem a florestas nativas. As florestas naturais do Brasil estão distribuídas em seis biomas: Amazônia (71,4%), Cerrado (12,6%), Caatinga (9,1%), Mata Atlântica (4,4%), Pantanal (1,9%) e Pampa (0,6%) (BRASIL, 2013). No Nordeste, os produtos madeireiros de remanescentes florestais de Caatinga são, em grande parte, destinados para geração de energia, podendo ser oriundos de atividade ilegal (Silva et al., 2009).

A anatomia da madeira ajuda a compreender os fenômenos pelos quais a planta passa durante o seu desenvolvimento. Trabalhos que envolvem o conhecimento sobre a anatomia da madeira e suas

propriedades são bastante valorizados (Barros & Coradin, 2015) devido à importância econômica, ecológica, social e cultural deste material. Assim, o estudo sobre a anatomia da madeira mostra-se como uma poderosa ferramenta para a identificação de espécies lenhosas, principalmente quando estas não apresentam folhas e nem frutos (Paula & Alves, 2007; Barros & Coradin, 2015).

Em conjunto, estas características são muito utilizadas para a identificação, conhecimento e a tomada de decisão sobre o uso adequado e eficiente de cada espécie (Zenid & Ceccantini, 2007; Cury, 2011). E, em alguns casos, são utilizados na identificação de madeiras alteradas e comercializadas como madeiras valiosas. Com base nestas considerações, o presente estudo teve como objetivo determinar a caracterização anatômica macroscópica e microscópica da madeira de três espécies nativas da Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras foi realizada em um imóvel rural situado no município de Upanema-RN, entre as coordenadas geográficas S 5°29'58,2" e W 37°20'28,8" (SIRGAS, 2000). O município de Upanema situa-se na mesorregião Oeste Potiguar e microrregião do Médio Oeste (RIO GRANDE DO NORTE, 2005). As madeiras ensaiadas foram Catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz - Fabaceae), Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.- Fabaceae) e Pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão – Boraginaceae). Foram abatidas árvores representativas com diâmetros entre 24,5 e 44 cm. Os discos foram retirados a 1,30 m do solo, no sentido transversal, com aproximadamente 8 cm de altura, contendo albúrnio, cerne e casca. A partir daí foram feitas as caracterizações anatômicas macro e microscópicas, respeitando as normas da COPANT (1994) e IAWA (1989) respectivamente.

As análises estatísticas foram realizadas com uso do software estatístico Minitab 16, utilizando-se de uma análise de variância (ANOVA) das médias dos valores obtidos nos experimentos, através do teste de Tukey a 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A madeira de Catingueira apresentou parênquima paratraqueal do tipo aliforme losangular formando confluência; vasos/poros com diâmetro médio de, aproximadamente, 59,60 μm (mínimo: 32,08 a máximo: 91,51 μm), e frequência de 12,50 poros/ mm^2 (6 a 19 μm), sendo considerados pequenos (<100 μm) e pouco frequentes (de 5 a 20 poros/ mm^2), com porosidade difusa, arranjo tangencial, podendo ser solitários ou múltiplos, com placa de perfuração escalariforme, com conteúdo esbranquiçado e tiloses presentes, mas não abundantes. A madeira de Catingueira apresentou raios homogêneos, baixos (<1000 μm), com comprimento médio de 146,40 μm (104,78 a 187,08 μm), sendo compostos por uma média de 10 células (7 a 14 células), finos (< 100 μm), com uma largura média de 26,24 μm (16,04 a 33,98 μm), unisseriados a multisseriados, compostos por uma média de 2,07 células (1 a 3 células), estratificados, muito pouco (<4 raios/mm) a pouco frequentes (de 4 a 12 raios/mm), com frequência média de 2,60 raios/mm (0 a 6 raios/mm), e compostos por células procumbentes.

As fibras da madeira de Catingueira foram consideradas muito curtas (<900 μm) e curtas (de 900 a 1600 μm), com comprimento médio de 880 μm (620 a 1230 μm), largura média de 14,12 μm (10,52 a 19,54 μm), diâmetro médio do lume de 6,09 μm (3,18 a 9,34 μm), largura média de 14,12 μm (10,52 a 19,54 μm), diâmetro médio do lume de 6,09 μm (3,18 a 9,34 μm) e com paredes delgadas a espessas (lume, no máximo três vezes o dobro da espessura da parede, mas distintamente perceptíveis), possuindo espessura média de parede de 4,02 μm (2,85 a 5,46 μm). Em outros estudos também foram observadas fibras com paredes muito espessas. A madeira também pode apresentar fibras gelatinosas (Silva et al., 2009). O comprimento das fibras é de aproximadamente 0,83 μm , com largura variando entre 13,20 μm e 14,56 μm , espessura da parede variando entre 5,28 e 5,89 μm , diâmetro do lume variando entre 2,64 e 6,09 μm (Silva et al., 2009).

A madeira de Jurema-preta apresentou parênquima paratraqueal do tipo aliforme losangular formando confluência; possuindo vasos/poros com diâmetro médio de, aproximadamente, 120,18 μm (83,02 a 164,28 μm), e frequência de 2,72 poros/ mm^2 (1 a 4 poros/ mm^2), sendo considerados pequenos (<100 μm) e médios (de 100 a 200 μm), muito pouco frequentes (<5 poros/ mm^2), com porosidade difusa, arranjo tangencial, podendo ser solitários ou múltiplos, com placa de perfuração escalariforme,

com conteúdo esbranquiçado e tiloses presentes, mas não abundantes. Oliveira et al. (2006), Cop (2010) e França (2015) observaram poros com diâmetro variando entre 30 a 155 μm , e de frequência média variando entre cinco e oito poros/ mm^2 (Oliveira et al., 2006; França, 2015), os vasos possuem placa de perfuração simples (Oliveira et al., 2006; Cop, 2010; França, 2015); pontoações intervasculares alternas guarnecidas (França, 2015), opostas, areoladas, com abertura inclusa (Oliveira et al., 2006).

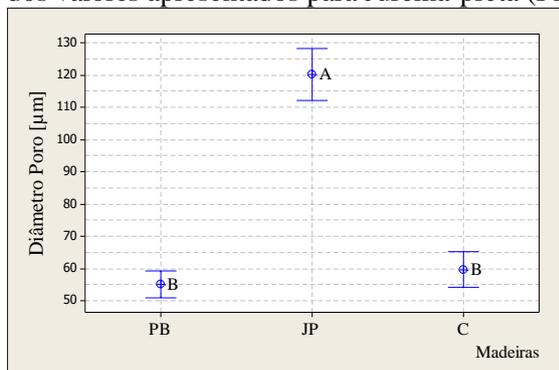
A madeira de Jurema-preta apresentou raios homogêneos, baixos ($<1000 \mu\text{m}$), com comprimento médio de 207,20 μm , sendo composto por uma média de 11,97 células, finos ($<100 \mu\text{m}$), com uma largura média de 31,61 μm , unisseriados a multisseriados, composto por uma média de 2 células, não-estratificados, muito pouco (<4 raios/ mm) a pouco frequentes (de 4 a 12 raios/ mm), com média de 2,60 raios/ mm , e compostos por células procumbentes. Em outros estudos também foram observados raios homogêneos (França, 2015), muito finos, variando entre 6,16 e 29 μm , extremamente baixos, com altura, variando entre 30 e 290 μm (Oliveira et al., 2006; COP, 2010). E podem ser unisseriados a multisseriados, com células procumbentes, eretas e/ou quadradas (Oliveira et al., 2006; COP, 2010), com a presença de raios fusionados (COP, 2010).

As fibras que compõem a madeira de Jurema-preta foram curtas (de 900 a 1600 μm) e longas ($>1600 \mu\text{m}$), com comprimento médio de 1560 μm , largura média de 17,24 μm , diâmetro médio do lume de 9,79 μm e com paredes delgadas a espessas (lume, no máximo três vezes o dobro da espessura da parede, mas distintamente perceptíveis), com espessura média de parede de 3,73 μm . Outros estudos também observaram fibras de paredes espessas, com espessura variando entre 3,93 e 5,83 μm , muito curtas, com comprimento variando de 375 e 925 μm (Oliveira et al., 2006; COP, 2010; FRANÇA, 2015), e largura variando entre 15,38 e 17,73 μm (Oliveira et al., 2006).

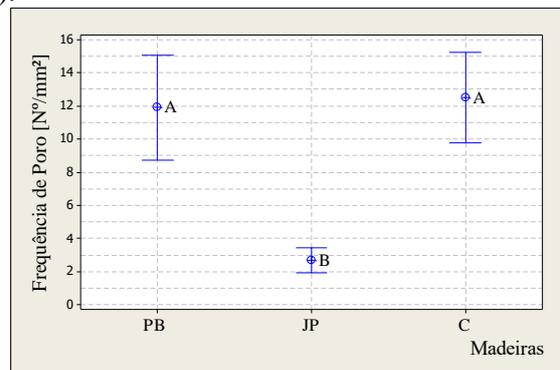
A madeira de Pau-branco apresentou parênquima paratraqueal do tipo aliforme linear formando confluência; possui poros com diâmetro médio de, aproximadamente, 55,07 μm e frequência de 11,90 poros/ mm^2 , sendo considerados pequenos ($<100 \mu\text{m}$) e pouco frequentes (de 5 a 20 poros/ mm^2), com porosidade difusa, arranjo diagonal, podendo ser solitários ou múltiplos, com placa de perfuração foraminada, e com conteúdo esbranquiçado. A madeira de Pau-branco possui raios heterogêneos, baixos, com comprimento médio de 563,60 μm , sendo compostos por uma média de 24,47 células, finos ($<100 \mu\text{m}$) a média largura, com uma largura média de 78,91 μm , multisseriados, composto por uma média de 3,93 células, não-estratificados, muito pouco frequentes (<4 raios/ mm), com frequência média de 2,10 raios/ mm , e compostos por células procumbentes, quadradas e eretas. Segundo as observações de Paula & Alves (2010) para as madeiras da família Boraginaceae, os raios podem variar entre 1 e 5 raios/ mm , com altura variando entre 800 e 2000 μm , e largura variando entre 80 e 168 μm .

As fibras que compõem a madeira de Pau-branco foram curtas (de 900 a 1600 μm), com comprimento médio de 1530 μm , largura média de 18,66 μm , diâmetro médio do lume de 9,16 μm e com paredes delgadas a espessas (lume, no máximo três vezes o dobro da espessura da parede, mas distintamente perceptíveis), com espessura média de parede de 4,75 μm .

Os valores obtidos a partir da medição dos elementos anatômicos foram analisados estatisticamente, sendo possível observar diferenças significativas para todas as características anatômicas ($p < 0,05$), exceto para a frequência de raios. Estatisticamente, a Catingueira e o Pau-branco não apresentaram diferença significativa para os valores de diâmetro e frequência, porém diferiram dos valores apresentados para Jurema-preta (Figura 1).



(a)



(b)

Figura 1. Intervalo Plot (Tukey 95%) para as mensurações de poro/vaso das espécies da Caatinga, semiárido brasileiro, em que, a: Diâmetro do poro [μm] e b: frequência de poros [$\text{n}^\circ/\text{mm}^2$] para as espécies C= Catingueira, JP= Jurema-preta e PB= Pau-branco.

Segundo Burger & Richter (1991), distribuição, abundância, tamanho e agrupamento de vasos são características que influenciam na massa específica da madeira. Apesar de a Jurema-preta apresentar maior diâmetro de poro, a inter-relação com a baixa frequência destes contribuiu para sua alta massa específica. Além disso, essas características também se mostram importantes para a identificação de espécies e a definição de outras propriedades tecnológicas da madeira como comportamento na secagem, permeabilidade e penetração de adesivos na superfície da madeira (Lima et al., 2007). Estatisticamente, o Pau-branco se diferenciou das demais espécies, apresentando os maiores valores para comprimento e largura de raio, no entanto, observou-se que a frequência foi semelhante para todas as espécies (Figura 2).

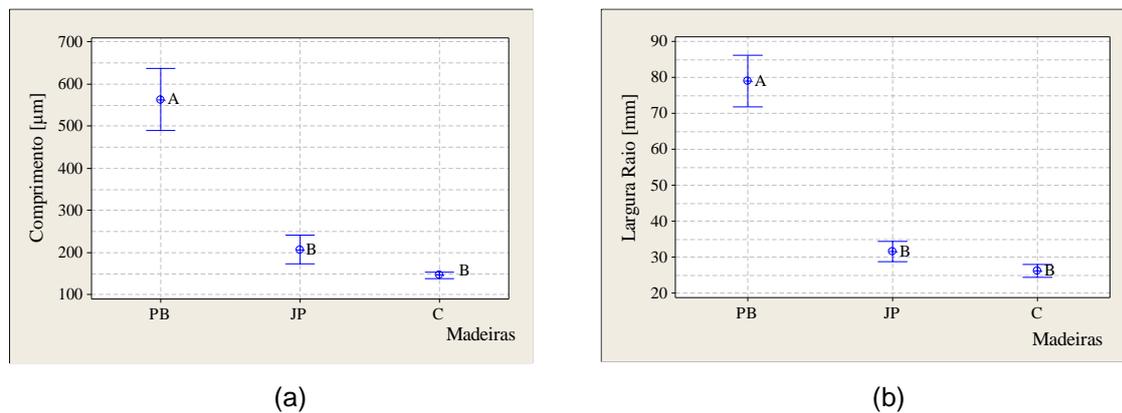


Figura 2. Intervalo Plot (Tukey 95%) para as mensurações de raio das espécies da Caatinga, semiárido brasileiro, em que, a: Comprimento do raio [μm]; b: largura do raio [μm], para C= catingueira; JP= Jurema-preta e PB= Pau-branco.

CONCLUSÃO

Essas informações, somadas a outras pesquisas referentes ao uso sustentável da Caatinga, podem servir como norteadores para a elaboração de planos de manejo para o uso sustentável dessas espécies, visando subsidiar políticas públicas de planejamento ambiental e de desenvolvimento sustentável no semiárido brasileiro. Além de ampliar os diálogos sobre a conservação da flora nordestina e conseqüentemente a valorização dos conhecimentos botânicos para a sociedade.

REFERÊNCIAS

- Barros, C. F.; Coradin, V.T.R. Xilotecas Brasileiras: panorama atual e perspectivas futuras. *Bioscience*, v. 4, n. 7, ed. especial, 2015.
- Brasil. Serviço Florestal Brasileiro - SFB. *Brazilian Forests at a Glance – 2013: From 2007 to 2012*. Brasília-DF, 2013. 160 p.
- Burger, L. M.; Richter, H. G. *Anatomia da Madeira*. São Paulo-SP: Nobel, 1991. 154 p.
- Cop, J. G. *Anatomia comparada do lenho de espécies da Caatinga e da Restinga Paraibana*. 2010. 57p. Dissertação (Bacharelado em Ciências Biológicas)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.
- Cury, G.; Tomazello Filho, M. Descrição anatômica de espécies de madeira utilizadas na construção civil. *Floresta e Ambiente*, v. 18, n. 3, 227-236, 2011.
- França, R. F. *Estrutura anatômica da madeira e do carvão de espécies da caatinga*. 2015. 101p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- International Association of Wood Anatomists - Iawa. List of microscope features for hardwood identification. *Iawa Bulletin New Series*, v. 10, p. 226-332, 1989.

- Lima, C. K. P.; Mori, F.A.; Mendes, L.M.; Carneiro, A.C.O. Características anatômicas e química da madeira de clones de *Eucalyptus* e sua influência na colagem. *Cerne*, v. 13, n. 2, p. 123-129, 2007.
- Oliveira, E.; Vital, B.R.; Pimenta, A.S.; Lucia, R.M.D.; Ladeira, A.M.M.; Carneiro, A.C.O. Estrutura anatômica da madeira e qualidade do carvão de *Mimosa tenuiflora* (willd.) Poir. *Revista Árvore*, v. 30, n. 2, p. 311-318, 2006.
- Paula, J. E.; Costa, K. P. Densidade da madeira de 932 espécies nativas do Brasil. Porto Alegre-RS: Cinco Continentes, p.45-94, 2010.
- Paula, J. E.; Alves, J. L. H. 897 madeiras nativas do Brasil: anatomia – dendrologia – dendrometria – produção – uso. Porto Alegre-RS: Cinco Continentes, 2007.
- Rio Grande do Norte. Atlas para a promoção do investimento sustentável no Rio Grande do Norte. Natal: Idema, 2005. (módulo i, zona homogênea Mossoroense).
- Silva, L. B.; Santos, F.A.R.; Gasson, P.; Cutler, D. Densidade básica da madeira de *Poincianella pyramidalis* Tul., (Fabaceae), espécie endêmica da Caatinga do Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.23, n. 2, p. 436-445, 2009.
- Trugilho, P.; Vital, B. R. Relação entre algumas características físicas, químicas e anatômicas e a variação dimensional da madeira de Eucalipto. *Revista Árvore*, v. 20, n. 4, p. 515-533, 1996.
- Zenid, G. J.; Ceccantini, G. C. T. Identificação macroscópica de madeiras. São Paulo-SP: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 24 p.