

PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE *Hymenaea courbaril* NAS DIREÇÕES LONGITUDINAL E RADIAL DO FUSTE

Antônio Thiago Soares de Almeida^{1*}; Eduardo de Souza Mafra²; Juarez Benigno Paes¹; Victor Fassina Brocco²; Noeme da Costa Santos²; Stefanny Diniz Tavares²

¹ Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Jerônimo Monteiro/ES, Brasil.

² Laboratório de Tecnologia da Madeira, Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT), Universidade Estadual do Amazonas (UEA), Itacoatiara/AM, Brasil.

* e-mail do autor correspondente: thiago-soares456@hotmail.com

Resumo: A madeira é um material importante na vida do homem, por apresentar características específicas que lhe permite ser empregada como matéria-prima para os mais diversos fins. Além disso, ela se destaca por ser renovável. A pesquisa teve o objetivo de avaliar a variação das propriedades físicas da madeira de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes alturas do fuste e na direção medula-casca (cerne interno, cerne externo e alburno). O material utilizado foi obtido de duas árvores provenientes de uma área de manejo da empresa Mil Madeiras Preciosas Ltda., localizada em Itacoatiara - AM. De cada indivíduo foram retirados discos de 10 cm de espessura nas posições base (0%), meio (50%) e topo (100%) da altura comercial do fuste, e em cada avaliada na direção medula-casca. Posteriormente foram analisadas as propriedades físicas (densidade básica e estabilidade dimensional). Os resultados indicaram que houve variação da densidade básica ao longo do fuste, bem como na direção medula-casca. Quanto à densidade básica, a madeira de jatobá teve valor médio de $0,83 \text{ g.cm}^{-3}$, sendo classificada como pesada. O coeficiente de anisotropia na contração (1,78), permite classificar a madeira para usos gerais na movelaria e construção civil.

Palavras-chave: Densidade básica; Estabilidade dimensional; Madeiras Amazônicas.

PHYSICAL PROPERTIES OF *Hymenaea courbaril* L. WOOD IN THE LONGITUDINAL AND RADIAL DIRECTIONS OF STEM

Abstract: Wood is an important material in human life, as it has specific characteristics that allow it to be used as raw material for the most diverse purposes. In addition, it stands out for being renewable. The research aimed to evaluate the variation of the physical properties of Jatobá wood (*Hymenaea courbaril* L.) at different heights of the stem and in the pith-bark direction (inner heartwood, outer heartwood and sapwood). The material used was obtained from two trees from a management area of the company Mil Madeiras Preciosas Ltda., located in Itacoatiara - AM. From each individual, 10 cm thick discs were removed at the base (0%), middle (50%) and top (100%) positions of the commercial height of the stem, and in each evaluated in the pith-bark direction. Subsequently, the physical properties (basic density and dimensional stability) were analyzed. The results indicated that there was a variation of the basic density along the stem, as well as in the pith-bark direction. As for basic density, jatobá wood had an average value of 0.83 g.cm^{-3} , being classified as heavy. The anisotropy coefficient in contraction (1.78) allows classifying wood for general uses in furniture and civil construction.

Keywords: Basic density; Dimensional stability; Amazonian woods.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material importante na vida do homem por apresentar características específicas que lhe permite ser empregada como matéria-prima para os mais diversos fins. Além disso, ela se destaca de outros materiais por ser renovável. Apresenta variabilidade em suas características tecnológicas, uma vez que suas propriedades físicas, químicas, mecânicas e anatômicas apresentarem diferenças entre espécies, dentro de uma mesma espécie e até dentro de um mesmo indivíduo, para as diversas posições no tronco [1]. Diante disso, há a necessidade um aprofundamento científico, a fim de aproveitar seu melhor comportamento em uso, especialmente na indústria [2].

Entre as propriedades físicas mais empregadas na caracterização tecnológica da madeira se destacam a densidade básica, o teor de umidade e as alterações dimensionais promovidas pela perda ou ganho de água, abaixo da umidade de saturação das fibras, notadamente a retratibilidade. O conhecimento dessas propriedades é uma base para indicar o uso mais adequado e racional desse material [3; 4]. O jatobá (*Hymenaea courbaril*) é uma das espécies mais importante da região Amazônica, por apresentar grande potencial econômico, tanto como produto madeireiro (pontes, esteio de casa e estaca de cerca), quanto produto não madeireiro, como gomo resina, frutos e casca [5; 6].

Portanto, em decorrência da importância econômica da espécie para a Região Amazônica, a pesquisa teve o objetivo de avaliar a variação das propriedades físicas da madeira de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes alturas do fuste e na direção medula-casca. Com vista a obtenção de maiores informações sobre o comportamento da madeira dessa espécie florestal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado neste estudo foi obtido de duas árvores de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), provenientes de uma área de manejo da empresa Mil Madeiras Preciosas Ltda., localizada na Rodovia AM 363, zona rural do município de Itacoatiara - AM [7].

De cada indivíduo foram retirados discos de 10 cm de espessura nas posições base (0%), meio (50%) e topo (100%) da altura comercial do fuste, e de cada disco, retiradas amostras na direção medula-casca (cerne interno, cerne externo e alburno), com dimensões de 2,5 x 2,5 x 5,0 cm (radial x tangencial x longitudinal). Os corpos de prova para a determinação da densidade básica e da retratibilidade, foram produzidos em marcenaria no município de Itacoatiara, cujas dimensões e formatos seguiram o que prescreve a norma brasileira [8]. No total foram utilizados 90 corpos de prova. A densidade básica, as contrações tangencial (T) e radial (R), e coeficiente de anisotropia (T/R) foram obtidos, ao serem utilizados os mesmos corpos de prova para todas as determinações

[8].

Os dados foram interpretados por meio de estatística descritiva para a avaliação das propriedades estudadas, em função da média e desvio padrão. Tendo sido apresentado na forma de gráficos, para as posições avaliadas no tronco de cada árvore.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação da densidade básica nas direções longitudinal (base, meio e topo) e radial (medula-casca), para essas posições, para as árvores 1 e 2, consta na Figura 1. Verifica-se, para a árvore 2, que a densidade básica variou pouco ao longo do fuste, tendo valor próximo de $0,83 \text{ g.cm}^{-3}$. Em contrapartida, na árvore 1, os valores de densidade foram mais discrepantes, com valor de $0,85 \text{ g.cm}^{-3}$, no meio do comprimento do tronco. Com relação a variação da densidade básica (medula-casca), nota-se que ela decresceu do cerne para o alburno, com maior valor no cerne externo, sendo a diferença mais pronunciada na árvore 2.

Figura 1: Valores médios da densidade básica ao longo do fuste e na posição medula-casca em árvores de jatobá (*Hymenaea courbaril*).

As variações ao longo do fuste para as árvores amostradas são causadas pela idade e sítios diferentes na floresta. Diversos fatores podem estar associados à variação da densidade como, idade da árvore, local de plantio ou ocorrência, tratamentos silviculturais, disponibilidade de nutrientes no solo e ocorrências de precipitações pluviométricas [9].

Dentro desta perspectiva, a variação longitudinal da densidade básica da madeira geralmente está relacionada com a estabilização dos seus elementos anatômicos, como a relação cerne/alburno, comprimento de fibra, ângulo microfibrilar, espessura e composição química da parede celular [10]. Tanto os resultados encontrados na literatura, quanto os obtidos neste estudo, indicam que a madeira de *H. courbaril* pode ser classificada como pesada (maior que $0,72 \text{ g.cm}^{-3}$), segundo a

classificação proposta [11]. Tal característica indica que esta madeira pode ser utilizada para construção de postes, vigas, caibros, degraus de escada e tacos; assoalhos e pisos; e construções pesadas em geral [12].

As contrações tangencial e radial e o coeficiente de anisotropia (CA: T/R) foram diferentes ao longo do fuste (Figura 2), em que a madeira desses dois indivíduos tiveram valores de CA decrescente no sentido base-topo. Quanto aos resultados obtidos para o CA no sentido medula-casca, ambas as árvores exibiram valores maiores no alburno e menor valores no cerne externo.

Figura 2: Valores médios do coeficiente de anisotropia ao longo do fuste e na posição medula-casca em árvores de jatobá (*Hymenaea courbaril*).

Em madeira de folhosas, as diferenças entre as contrações tangencial e radial são atribuídas às características anatômicas, principalmente o volume de raio, em que quanto maior o número de células, que constituem sua largura e altura, maior a restrição da variação dimensional na direção radial [13]. Assim, quanto mais próximo à medula, menor será a diferença entre as contrações tangenciais e radiais [14], e conseqüentemente, o CA. No entanto, outros fatores como, diâmetro do disco, idade da árvore, espécie e variedade podem influenciar nesta relação [14]. O CA médio encontrado para a madeira de *H. courbaril* foi de 1,78. Sendo classificada como madeira para usos gerais na movelaria e construção civil [15].

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que as duas árvores de jatobá (*Hymenaea courbaril*) estudadas tiveram variações das propriedades físicas (densidade básica, retratibilidade e coeficiente de anisotropia) nas direções longitudinal (base-topo) e radial (medula-casca).

Em linhas gerais, constatou-se que a madeira de jatobá possui alta densidade básica, sendo classificada como pesada.

O coeficiente de anisotropia de contração obtido permite classificá-la como de qualidade para

uso em movelaria e construção civil em geral.

1. REFERÊNCIAS

- [1] Franzen, D.C. Características físico-químicas de espécies nativas madeireiras. 2018. 31 p. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.
- [2] Ziech, R.Q.S. Características tecnológicas da madeira de cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roem) produzidas no sul do estado de Minas Gerais. 2008. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.
- [3] Balloni, C.J.V. Caracterização física e química da madeira de *Pinus Elliottii*. 2009. 41 p. Monografia (Bacharel em Engenharia Industrial Madeireira) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Itapeva, 2009.
- [4] Barros, S.V.S. Avaliação da qualidade da madeira de árvores da Amazônia por método não destrutivo de propagação de onda: tomógrafo de impulso e stress wave timer. 2016. 134 p. Tese (Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2016.
- [5] Alvino, F.O.; Silva, M.F.F.; Rayol, B.P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, 2005; (35): 413-420.
- [6] Fernandes, J.M. Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. – Leguminosae, Caesalpinioideae): uso medicinal, cultivo e contribuições para a espécie. 2006. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=424>>. Acesso em 07 de Mar. 2022.
- [7] Precious Wood Amazon – PWA. Mil madeiras preciosas Ltda. Resumo público: Manejo florestal sustentável. Acervo myclimate-área de manejo PWA. Itacoatiara - AM-Brasil, Edição 2020. p. 29.
- [8] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7190: Projeto de estruturas de madeiras. Rio de Janeiro, 1997.
- [9] Fernandes, N.C.L.; Valle, M.L.A.; Calderon, C.M.A. Características físicas e anatômicas de *Cedrela odorata* L. e *Cedrelinga cateniformis* Ducke. *Floresta e Ambiente*, 2018; 25 (1): 1-10.
- [10] Costa, L.J.; Soares, J.D.; Lopes, C.B.S.; Reis, M.F.C.; Lima, L.; Paula, M.O.; Santos, L.C.; Carneiro, A.C.O. Variação longitudinal da densidade básica e relação cerne/alburno da madeira de clones de *Eucalyptus* sp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MADEIRA, 3., 2017, Florianópolis, Anais ... Florianópolis: Galoá, 2017. (On-Line).
- [11] Melo, J.E.; Coradin, V.T.R.; Mendes J. Classes de densidade para madeiras da Amazônia brasileira. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais ... Campos do Jordão: SBS, 1990. p. 695-699. (On-Line).
- [12] Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT. Catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil. São Paulo: IPT, 2013. (Publicação IPT, 4371).
- [13] Oliveira, J.T.S.; Tomazelo-Filho, M.; Fiedler, N.C. Avaliação da retratibilidade da madeira de sete espécies de *Eucalyptus*. *Revista Árvore*. 2010; 34 (5): 929-936.
- [14] Rezende, M.A.; Saglietti, J.R.C.; Guerrini, I.A. Estudo das interrelações entre massa



VCBCTEM

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DA MADEIRA

específica, retratibilidade e umidade da madeira do *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 8 anos de idade. IPEF, 1995; 48 (49): 133-141.

- [15] MORESCHI, J.C. Propriedades da madeira. 4. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná/Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal, 2012.