

## Propriedades físicas das madeiras de muiracatiara e faveira-ferro exploradas na FLONA do Jamari, Rondônia

Maúcha Fernanda Mota De Lima <sup>1</sup>; Diego Martins Stangerlin <sup>2</sup>; Adriano Reis Prazeres Mascarenhas <sup>3</sup>;  
Bárbara Luísa Corradi Pereira <sup>2</sup>

e-mail para correspondência: [mauchaf@gmail.com](mailto:mauchaf@gmail.com)

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais / Universidade Federal do Mato Grosso; <sup>2</sup> Laboratório de Tecnologia da Madeira / Universidade Federal do Mato Grosso; <sup>3</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia da Madeira / Universidade Federal de Lavras

**Resumo:** Para dimensionar o uso e aplicação da madeira é necessário conhecer as características intrínsecas, como as propriedades físicas. Desse modo, objetivou-se com este estudo determinar as massas específicas básica e aparente, porosidade, contrações lineares e volumétrica e coeficiente de anisotropia das madeiras de muiracatiara e faveira-ferro. Observou-se que a madeira de muiracatiara pode ser classificada como de média massa específica (básica e aparente), porosidade média, as contrações lineares e volumétricas foram de média intensidade, e o coeficiente anisotrópico baixo (<1,5). Já em relação a madeira da faveira-ferro verificou-se massas específicas básica e aparente altas, porosidade baixa, contrações lineares e volumétrica, também de baixa e média intensidade, porém coeficiente anisotrópico maior devido a diferença entre as contrações radiais e tangenciais. A muiracatiara e a faveira-ferro possuem boa qualidade no que se refere as características físicas da madeira, sendo que essas podem ser indicadas para usos que demandam estabilidade dimensional.

**Palavras-chave:** Massa específica; Contração; Estabilidade dimensional.

### Physical properties of muiracatiara and faveira ferro wood harvested in the Jamari FLONA, Rondonia

**Abstract:** To dimension the use and application of wood it is necessary to know its intrinsic characteristics, such as physical properties. Thus, this study aimed to determine basic and apparent specific masses, porosity, linear and volumetric contractions and anisotropy coefficient of muiracatiara and faveira-ferro woods. It was observed that Muiracatiara wood can be classified as medium specific mass (both basic and apparent), medium porosity, linear and volumetric contractions were of medium intensity, and the anisotropic coefficient was low (<1.5). In relation to faveira-ferro wood, basic and apparent specific masses were high, low porosity, linear and volumetric contractions of low and medium intensity, but with higher anisotropic coefficient due to the difference between radial and tangential contractions. The muiracatiara and faveira-ferro have

good quality regarding physical characteristics, being that they can be indicated for uses that demand dimensional stability.

**Keywords:** Specific mass; Contraction; Dimensional stability.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil encontra-se uma vasta área de florestas naturais, principalmente na região amazônica, na qual estima-se existir 60 bilhões de metros cúbicos de madeira, fato que ocasiona a intensificação da exploração madeireira, que em muitos casos caracteriza-se por ser uma atividade econômica de grande impacto aos ecossistemas. Por outro lado, quando as florestas são manejadas de forma sustentável os efeitos negativos podem ser atenuados, e para isso faz-se necessário o conhecimento das espécies exploradas, a nível ecológico e tecnológico, pois desta forma otimiza-se a eficiência de uso e aplicação de acordo com as características de cada madeira (SNIF, 2017).

Para isso, o estudo das propriedades físicas, químicas e mecânicas é fundamental para viabilizar a aplicação da madeira e qualidade do produto final, sendo que a madeira pode ser empregada em diversos fins como: construção civil, construção naval, instrumentos musicais, fabricação de móveis, painéis, carvão vegetal, celulose e papel (Moreschi, 2014).

Diante do contexto apresentado, sabendo-se da diversidade de espécies e da carência de estudos sobre este tema na região amazônica, no que tange as tecnologias da madeira, objetivou-se com este trabalho determinar as massas específicas básica e aparente, porosidade, contrações lineares e volumétrica e coeficiente de anisotropia das madeiras de muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke) e faveira-ferro (*Dinizia excelsa* Ducke).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do estudo, foram utilizadas madeiras de duas espécies exploradas na Florestal Nacional do Jamari (FLONA do Jamari), localizada no município de Itapuã do Oeste, Rondônia, a qual tem exploração florestal na modalidade de concessão sob responsabilidade da empresa Amata S.A.

Por meio das peças adquiridas foram confeccionados 20 corpos-de-prova com 5cm x 5cm x 1cm (comprimento x largura x espessura), os quais, subsequentemente, foram encaminhados para laboratório de microscopia da Universidade Federal de Rondônia, para determinação das propriedades físicas.

Para tanto a massa específica básica foi determinada conforme a NBR 7190 (ABNT, 1997),

levando-se em consideração o volume saturado em água, obtido pelo método estereométrico, aferindo-se as dimensões das peças com paquímetro digital (0,01mm), e a massa anidra, submetendo-se os corpos-de-prova à secagem em estufa com temperatura de  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , até verificar-se massa constante em balança semi-analítica (0,01g).

Para obtenção da massa específica aparente os corpos-de-prova, foram acondicionados em câmara climática ajustada com condições de temperatura e umidade de  $20^{\circ}\text{C}$  e 65%, respectivamente, até que se pudesse mensurar a massa e o volume da madeira a 12% de umidade, de acordo com a NBR 7190 (ABNT, 1997).

Para estimativa da porosidade das madeiras estudadas, utilizou-se os valores de massa específica básica e a massa específica da substância madeira, que é, aproximadamente,  $1,50 \text{ g cm}^{-3}$  (Haygreen & Bowyer, 1996). As contrações lineares da madeira foram determinadas a partir das dimensões saturadas e anidras nos planos anatômicos axial, radial e tangencial, adotando-se a norma NBR 7190 (ABNT, 1997). O coeficiente de anisotropia, foi obtido por meio da razão entre as contrações tangencial e radial, conforme a NBR 7190 (ABNT, 1997).

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, indicando-se os valores máximos, médios, mínimos e coeficiente de variação para cada variável.

### 3. RESULTADOS

Na Tabela 1, estão descritos os valores referentes as propriedades físicas das madeiras de muiracatiara e faveira-ferro. Observou-se que a variação entre os valores mínimo e máximo da massa específica básica foi de 20% para a madeira de muiracatiara, sendo que o valor médio encontrado foi de  $0,70 \text{ g cm}^{-3}$ , para a madeira de faveira-ferro a variação de massa específica básica foi de 16%, apresentando média de  $0,92 \text{ g cm}^{-3}$ .

**Tabela 1.** Propriedades físicas da madeira das espécies muiracatiara e faveira-ferro oriundas da Flona do Jamari, em Itapuã do Oeste, Rondônia.

Espécies	Valores	ME <sub>b</sub>	ME <sub>a</sub>	Φ	A	R	T	V	
		(g cm <sup>-3</sup> )		(%)					
Muiracatiara	Máximo	0,77	0,87	58,56	1,57	7,30	8,06	19,21	1,72
	Média	0,70	0,83	53,21	1,02	5,30	6,71	14,39	1,29
	Mínimo	0,62	0,80	48,55	0,16	3,45	4,78	10,44	1,02

Espécies	Valores	ME <sub>b</sub>	ME <sub>a</sub>	Φ	A	R	T	V	T/R
		(g cm <sup>-3</sup> )		(%)					
Faveira-ferro	Máximo	1,01	1,19	43,46	0,45	6,00	7,18	14,23	1,95
	Média	0,92	1,10	38,35	0,29	4,69	6,55	12,61	1,43
	Mínimo	0,85	1,00	32,95	0,03	3,53	5,46	10,08	1,01
	CV (%)	4,28	4,63	6,88	44,76	15,16	7,85	8,58	16,97

Em que: ME<sub>b</sub>: massa específica básica; ME<sub>a</sub>: massa específica aparente; Φ: porosidade; A: contração axial; R: contração radial; T: contração tangencial; V: contração volumétrica; T/R: coeficiente de anisotropia.

No entanto, a massa específica aparente, das madeiras de muiracatiara e faveira-ferro apresentaram médias de 0,83g cm<sup>-3</sup> e 1,10g cm<sup>-3</sup>. Em complemento, verificou-se a porosidade de 53% para muiracatiara, e de 38 % para faveira-ferro.

As médias das contrações axial, radial, tangencial e volumétrica para a muiracatiara foram de 1,02%; 5,30%; 6,71% e 14,39% respectivamente, para a faveira-ferro observou-se 0,29%; 4,69%; 6,55% e 12,61%, respectivamente, para os parâmetros indicados na sequência anterior. Outra propriedade física que diz respeito a contrações da madeira é o coeficiente de anisotropia, para a muiracatiara verificou-se variação de 18,12%, com coeficiente de anisotropia médio de 1,29, enquanto para a faveira-ferro a variação foi de 16,97%, com T/R médio na ordem de 1,43.

#### 4. DISCUSSÃO

A massa específica básica segundo Ferraz et al. (2004), para madeira de muiracatiara classificou-se como média a pesada (0,50 g cm<sup>-3</sup> a 0,80 g cm<sup>-3</sup>), recomendadas para aplicações de carga moderadas e faveira-ferro classificou-as como muito pesada (maior que 0,80 g cm<sup>-3</sup>) indicada para usos que necessita-se de grande robustez e resistência mecânica. Já massa específica aparente das madeiras do estudo são classificadas como pesadas a muito pesadas, dessa forma madeiras com alta massa específica são resistentes, elásticas e duras, entretanto apresenta desvantagens na trabalhabilidade e maior variabilidade das condições tecnológicas (Moreschi, 2014).

Corroborando com os resultados, massa específica básica de muiracatiara encontrado no estudo foi inferior ao descrito pelo LPF (2019), no qual a muiracatiara obteve 0,75 g cm<sup>-3</sup>, no entanto para massa específica básica de faveira-ferro o valor foi superior ao de 0,83 g cm<sup>-3</sup>.

Aliando a isso, a massa específica é inversamente proporcional a quantidade de vasos



presente no lenho, para a muiracatiara foi verificada porosidade média, entretanto para a faveira-ferro verificou-se baixa porosidade. Segundo Brito et al. (2019) a porosidade pode exercer influência na preservação sendo que essas madeiras podem apresentar baixa permeabilidade e eficiência durante o processo de impregnação do produto preservativo. Já para Oliveira (2015), a velocidade de secagem está relacionada a permeabilidade da madeira, sendo assim madeiras com maior porosidade proporcionam facilidade no movimento de saída de água durante a secagem.

Sabe-se que, a anatomia da madeira influencia nas propriedades físicas, Albuquerque (2012) ao caracterizar a madeira da muiracatiara observou porosidade difusa, vasos dispersos possíveis de serem solitários e múltiplos, o parênquima axial é paratraqueal escasso, os raios são trisseriados, e as fibras variam de finas a espessas.

Ainda segundo o autor, a madeira de faveira-ferro possui porosidade difusa, vasos dispersos, encontrados no lenho solitários e múltiplos, o parênquima axial contém paratraqueal aliforme confluyente e o apotraqueal difuso, os raios são bisseriados e trisseriados, e as fibras são muito espessas.

A contração da madeira ocorre pela saída de água e conseqüente aproximação das micelas. No sentido axial a madeira tem uma melhor organização dos elementos celulares, desse modo a contração nesse sentido é menor, variando de 0,10% a 0,90%, assim observou-se para as madeiras resultados dentro do esperado (Jankowsky & Galina, 2013; Moreschi, 2014).

As contrações radiais das madeiras são caracterizadas como médias, de acordo com Baptista & Levin (2010) as contrações radiais ocorrem devido, principalmente, à largura e altura do parênquima radial, sendo que esse elemento anatômico é responsável pelo armazenamento, e também sofre influência das dimensões radiais das fibras.

De acordo com Carvalho (1996), ressalta-se que as contrações tangenciais foram baixas para ambas madeiras. Assim como citado acima, o parênquima radial exerce influência na seção tangencial, na qual os raios encontram-se paralelos ao eixo axial, nessa seção é possível ver a altura e frequência dos raios, que variam de unisseriados a trisseriados, sendo que uma espécie pode apresentar ambos (IAWA, 1989).

Por meio dos valores obtidos de contrações lineares, as madeiras podem ser indicadas para o uso na indústria moveleira, esquadrias e portas, na qual precisa de madeiras que possuem de baixa a média contrações, assim evita defeitos de encaixes, e ainda durante o processo de secagem essas madeiras podem apresentar menores defeitos.

Acrescenta-se que as contrações volumétricas das madeiras são médias, proporcionando tendência média a fendas durante a secagem (Carvalho, 1996). Em complemento, Valente et al.

(2013) verificaram que a contração volumétrica possui correlação positiva com o comprimento e espessura da parede das fibras, sendo assim maior massa específica maior os valores de contração, devido a absorção de água na parede celular.

Em relação ao coeficiente anisotrópico, as madeiras estudadas são excelentes, visto que madeiras com o coeficiente próximo a 1 são mais estáveis, pois possuem menor variação de contração, sendo assim tem menor ocorrência de defeitos quando as submeter ao processo de desdobro e secagem (Carvalho, 1996; Baptista & Levin, 2010).

## 5. CONCLUSÕES

Nas condições de estudo, observou-se nas madeiras das espécies muiracatiara e faveira-ferro características físicas adequadas para as aplicações que demandam boa estabilidade dimensional.

## 6. REFERÊNCIAS

Albuquerque AR. Anatomia comparada do lenho e do carvão aplicada na identificação de 75 espécies de floresta Amazônica, no estado do Pará, Brasil. [dissertação] Piracicaba: Ciências, ESALQ/USP; 2012.

Associação brasileira de normas técnicas. NBR-7190: Projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro; 1997.

Baptista J, Levin R. Avaliação da Retratibilidade da Madeira de Sete Espécies de Eucalyptus. Revista Árvore 2010; 34(5):929-936.

Brito AS, Vidaurre GB, Oliveira JTDS, Missia da Silva JG, Rodrigues BP, Carneiro ADCO. Effect of planting spacing in production and permeability of heartwood and sapwood of eucalyptus wood. Floresta e Ambiente 2019; 26(SPE1).

Carvalho A. Denominações convencionais para propriedades da madeira. Tecnologia das indústrias da madeira. Lisboa: [sn], 1: 5, 1996.

Ferraz IDK, Leal Filho N, Imakawa AM, Varela VP, Piña-Rodrigues FC. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. Acta Amazonica 2004; 34(4): 621-633.

Haygreen JG, Bowyer JL. Forest product and wood science. 3rd ed. Iowa State University Press, 1996.

IAWA. List of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin 1989; 10(3): 219-332, 1989.

Jankowsky IP, Galina ICM. Curso técnico: Secagem de madeiras. 2013. Available from:

[http://pimads.org/documento\\_atividades/Apostila%20%20Secagem%20de%20Madeiras..pdf](http://pimads.org/documento_atividades/Apostila%20%20Secagem%20de%20Madeiras..pdf).

LPF – Laboratório de Produtos Florestais. Madeiras Brasileiras. [cited 2019 abr. 6]. Available from: <http://sistemas.florestal.gov.br/madeirasdobrasil/pesquisa.php?idioma=portugues>.

Moreschi JC. Propriedades da Madeira. Curitiba: Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da UFPR, 2014.

Oliveira AC. Secagem de toras de Eucalipto. [tese] Lavras: Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa; 2015.

SNIF – Sistema Nacional de Informações Florestais. Boletim SNIF 2017. [2017]. Available from: <http://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/3230-boletim-snif-2017-ed1-final/file>.

Valente BMRT, Evangelista WV, Silva JC, Della Lucia RM. Variabilidade radial e longitudinal das propriedades físicas e anatômicas da madeira de angico-vermelho. Scientia Forestalis 2013; 41(4): 485-496.

