

Avaliação das propriedades físicas das madeiras de *Andiroba* (*Carapa guianensis* Aubl.) e *Parkia* sp. comercializadas em um município da Amazônia

Ana Caroline da Silva Martins¹; Fabíola Layse dos Anjos Costa²; Adilane de Sousa Barbosa³; Vanessa Mendes Rodrigues⁴; Gesivaldo Ribeiro Silva⁵; Edson Bruno Santos da Silva⁶; Eva Abreu de Oliveira⁷; Marcio Franck De Figueiredo⁸

¹. Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: martinscaroline2912@gmail.com

². Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: fabiolacostaforest@gmail.com

³. Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: adilanesousa123barbosa@gmail.com

⁴. Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: E-mail: vsnssmendes2016@gmail.com

⁵. Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: E-mail: Gesivaldoribeiro@hotmail.com

⁶. Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: E-mail: edson.bruno144@gmail.com

⁷. Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: E-mail: evaoliveira1290@gmail.com

⁸. Engenheiro Florestal, Professor universitário da Universidade do Estado do Pará – campus VI – Paragominas-PA. E-mail: E-mail: marciofranck@uepa.br

Resumo

As propriedades físicas da madeira são importantes parâmetros para definir sua melhor utilização industrial e inseri-las no mercado. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo determinar as propriedades físicas da madeira de duas espécies utilizadas em serrarias no sudeste do Pará. As amostras foram obtidas de lotes em serrarias no município de Paragominas. Estabeleceu-se a umidade, densidade básica, as contrações lineares e volumétrica e o fator anisotrópico de acordo com a Norma NBR 7190/97. Os valores das médias encontradas para umidade foram de 14,36% e 12,78%. A densidade da madeira de *Carapa guianensis* Aubl. (*Andiroba*) apresentou o maior valor com 0,500 g/cm³ e a *Parkia* sp apresentou o valor de 0,371 g/cm³. Na retratibilidade da madeira de *Parkia* sp. os resultados situaram-se um pouco mais próximo dos disponibilizados pelo IPT (2020), onde a média de dados foram de 5,263%, 5,325% e 9,034% para as contrações nos planos radial, tangencial e contração volumétrica. Em relação ao coeficiente de anisotropia, as peças foram classificadas como de excelente qualidade.

Palavras-chave: densidade básica, retratibilidade, umidade, coeficiente de anisotropia.

Introdução

O conhecimento sobre o comportamento tecnológico da madeira de diferentes espécies florestais, é de fundamental importância para aumentar as alternativas de uso das mesmas (BREMER, 2009). A utilização do material madeira e suas propriedades físicas como anisotropia de contração e inchamento, fenômeno relacionado com a variação dimensional da peça em razão da perda ou ganho de água higroscópica da madeira, pode ser um problema prático que afeta e limita o uso industrial da madeira (OLIVEIRA; SILVA, 2003; MORESCHI, 2009).

Segundo González et al. (2006), a qualidade da madeira para uma determinada aplicação se define pela combinação das características físicas, mecânicas, químicas e anatômicas da árvore. Entre esses aspectos, as propriedades físicas se sobressaem como as mais relevantes quando a questão se refere à qualidade da madeira (ALVES; OLIVEIRA; CARRASCO 2017).

Na região amazônica atividades de extrativismo como a colheita de madeira, desempenham uma grande importância no setor econômico da região norte, todavia a comercialização de espécies mais requisitadas gera a superexploração, o que reduz a abundância ou extinção de espécies (LENTINI; VERÍSSIMO; PEREIRA, 2005).

Para Gonzaga (2006), é importante desenvolver estudos sobre as características tecnológicas da madeira sobre as mais diversificadas espécies e possibilitar sua inserção no mercado, afim de reduzir a superexploração sobre espécies já tradicionalmente comercializadas, isso pois toda madeira é nobre.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo a caracterização física de duas espécies florestais comercializadas no município de Paragominas, PA, sendo elas andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e parkia (*Parkia* sp.).

Material e Métodos

O presente trabalho foi executado no Laboratório de Ciência Inovação e Tecnologia da Madeira da Universidade do Estado do Pará, campus VI, localizado na cidade de Paragominas, sudeste do estado do Pará (2° 59' 51"S e 47° 21' 13"O).

Para a avaliação das propriedades físicas da madeira o estudo seguiu as normas da NBR 7190 (ABNT, 1997). Os discos para a realização das amostragens foram coletados em serrarias do município. Para a determinação das propriedades físicas da madeira (densidade básica, umidade e retratibilidade), prepararam-se corpos de prova com dimensões de 2 x 3 x 5 cm (tangencial x radial x longitudinal).

Foram confeccionadas 37 amostras para a determinação da densidade básica, sendo 25 corpos-de-prova para andiroba e 12 para a parkia. Para a determinação da umidade, foram utilizadas 25 amostras no total, sendo 15 para a andiroba e 10 para a parkia, e para a determinação da retratibilidade foram utilizadas 28 amostras, 16 corpos-de-prova para parkia e 12 andiroba. A determinação da umidade a base seca foi realizada de acordo com a Equação (1).

$$U (\%) = (M_{\text{verde}} - M_{\text{seca}}) / M_{\text{seca}} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

U: Umidade (%);

Mverde: Massa verde (g);

Mseca: Massa seca (g).

Para o cálculo da densidade básica foi utilizado a seguinte equação (2).

$$\rho_{\text{básica}} = M_{\text{seca}} / (V_{\text{verde}}(\text{saturado})) \quad (g/cm^3) \quad (2)$$

Onde:

$\rho_{\text{básica}}$: Densidade básica (g/cm^3);

Mseca: Massa seca (g);

Vverde (Saturada): Volume saturado (cm^3).

Para a retratibilidade linear e volumétrica máxima utilizou-se as equações (3) e (4), respectivamente.

$$C = (D_{\text{úmida}} - D_{\text{seca}}) / D_{\text{úmida}} \times 100 \quad (3)$$

Onde:

C: Contração (%);

Dúmida: Dimensão úmida saturada da amostra (cm);

Dseca: Dimensão seca da amostra (cm).

$$RV = (V_{\text{úmida}} - V_{\text{seca}}) / V_{\text{úmida}} \times 100 \quad (4)$$

Onde:

RV: Retratabilidade volumétrica máxima (%);

Vúmida: Volume úmido saturado da amostra (cm^3);

Vseca: Volume seco das amostras (cm^3).

Para o cálculo do fator anisotrópico foi utilizada a equação (5) que representa a relação entre a contração tangencial e radial.

$$\theta = C_{\text{tangencial}} / C_{\text{radial}} \quad (5)$$

Onde:

θ : Fator de anisotropia;

Ctangencial: Contração tangencial;

Cradial: Contração radial.

Resultados e Discussão

Umidade e densidade

Através das amostragens realizadas é possível observar que os valores obtidos para umidade básica foram de 14,36% e 12,78%. De acordo com a Tabela 1, o maior valor encontrado foi para a espécie de Andiroba.

Segundo Lopes et al., (2012), a umidade de equilíbrio do município de Paragominas-PA é de aproximadamente 16,6% e os resultados alcançados para umidade básica encontram-se abaixo dos valores do local onde foi realizado experimento.

Tabela 1 Dados médios de umidade e densidade básicas das espécies estudadas.

Espécies		Umidade (%)	Densidade básica (g/cm ³)
Andiroba	Média	14,07	0,500
	DP	7,9	0,044
	CV	47,08	8,929
Parkia	Média	12,24	0,371
	DP	1,91	0,063
	CV	13,71	17,030

DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação.

Com relação à densidade básica, a madeira de andiroba também apresentou o maior valor com média 0,500 g/cm³, que se aproxima ao valor encontrado por Bessa (2018) para a mesma espécie sendo de 0,56 g/cm³, e de 0,59 g/cm³ dado apresentado pelo IPT (2020), que classificam a madeira como sendo de média densidade.

Já para a espécie de *Parkia* sp., a densidade básica apresentou média de 0,371 g/cm³, valor esse aproximado de 0,29 g/cm³ dos dados aproximados por Bessa (2018), e de acordo com Melo & Corandin (1990) madeiras com densidade abaixo de 500 kg/m³ são consideradas de baixa densidade.

Segundo Oliveira (1998) verifica-se que a retratibilidade tangencial é maior que a radial, enquanto a retratibilidade longitudinal é praticamente desprezível. O fator de anisotropia é o resultado da razão entre as contrações tangencial e radial, que representam o comportamento da madeira em relação à secagem. Os valores obtidos podem variar de 1,3 para madeiras com elevada estabilidade dimensional e até 3,0 quando caracterizadas por elevada instabilidade dimensional, indicando maior ou menor propensão das peças ao empenar ou rachar.

Na Tabela 2 são apresentados resultados de retratibilidade nos planos radial, tangencial e longitudinal, contração volumétrica e coeficiente de anisotropia das espécies avaliadas. A madeira de andiroba apresentou os maiores valores de retratibilidade para todos os quesitos avaliados, que não são similares aos valores apresentados pelo IPT (2020), enquanto na presente análise os valores encontrados foram de 12,218%, 12,379% e 23,771, os disponibilizados são de 4,3%, 7,4% e 13,4%, sendo respectivamente os planos radial, tangencial e contração volumétrica.

Os dados obtidos para *Parkia* sp. situaram-se um pouco mais próximo dos disponibilizados pelo IPT (2020). A média dos dados foram de 5,263%, 5,325% e 9,034% para as contrações nos planos radial, tangencial e contração volumétrica, enquanto os mesmos são respectivamente no site são 3,2%, 7,7% e 11,6%.

Tabela 2 Dados médios de retratibilidade nos planos, radial, tangencial e longitudinal e coeficiente de anisotropia das espécies avaliadas.

		Retratibilidade (%)				
Espécies		Radial	Tangencial	Longitudinal	Volumétrica	C.A
Andiroba	Média	12,218	12,379	0,894	23,771	1,070
	DP	2,852	2,276	0,775	3,267	0,323
	CV	23,343	18,385	86,677	13,745	30,216
Parkia	Média	5,263	5,325	0,490	9,034	1,084
	DP	1,770	2,270	0,506	2,112	0,505
	CV	33,64	45,282	103,289	23,388	46,633

DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação; C.A; coeficiente de anisotropia.

Com relação ao coeficiente de anisotropia é possível classificar as peças estudadas como sendo de excelente qualidade, pois segundo Moreschi (2010) peças com coeficiente de anisotropia que variam entre 1,2 a 1,5, são procuradas para usos que não permitem empenamentos, torções e etc.

Conclusões

As madeiras de *Carapa guianensis* e *Parkia* sp. estudadas para a realização desse trabalho apresentaram densidades básicas classificadas como baixa e média, respectivamente. A retratibilidade foi maior no eixo tangencial das duas espécies. Com relação a umidade, o maior valor foi encontrado em amostras de *C. guianensis*.

Os valores de coeficiente de anisotropia das unidades de amostra estudadas foram determinados como bons. Sendo assim, as peças foram classificadas como de ótima qualidade pois não iram apresentar defeitos durante o processo de fabricação.

Referências Bibliográficas

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7190**: Projeto de Estruturas de Madeiras. São Paulo: ABNT, p, 107, 1997.

ALVES, R. C; OLIVEIRA, A. L. C; CARRASCO, E. V. M. Propriedades Físicas da Madeira de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. **Revista Floresta e Ambiente**, Belo Horizonte, 2017.

BESSA, M. A. S. **Dimensionamento de Estruturas de Madeira Tropical Utilizando a Densidade Básica - Madeira Seca**. 2018. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.

IPT. **Informações sobre madeiras**. Disponível em: <
https://www.ipt.br/consultas_online/informacoes_sobre_madeira/busca > Acesso em: 27 de novembro de 2020.

GONÇALEZ, J. C; BREDAS, L. C; BARROS, J. F. M; MACEDO, D. G; JANIN, G; COSTA, A. F. C; VALE, A. T. Características tecnológicas das madeiras de *Eucalyptus grandis* W. Hillex Maiden e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell visando ao seu aproveitamento na indústria moveleira. **Revista Ciência Florestal** 2006, Santa Maria, v. 16, n. 3.

GONZAGA, A. L. **Madeira: Uso e Conservação**. Brasília: IPHAN/MONUMENTA, 2006. 246 p. (Cadernos Técnicos; n. 6).

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. A expansão madeireira na Amazônia. **O Estado da Amazônia**, n. 02. 4p. 2005.

LOPES, F. G.; CASTRO, E. L.; SANTOS, S. I. **Estimates of equilibrium moisture of wood to the city of Pargominas (PA)**. IPF, IUFRO Wood Drying Conference, Belém, 2012.

Melo, J.E.; Coradin, V.T.R.; Mendes, J.C. 1990. Classes de densidade de madeira para a Amazônia brasileira. In: **Anais do Congresso Florestal Brasileiro** 6: 695-699. São Paulo, SP, Brasil.

MORESCHI, J. C. **Propriedades tecnológicas da madeira**. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MORESCHI, J. C. **Propriedades tecnológicas da madeira**. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal, UFPR, 2010.

OLIVEIRA, J. T. S. **Caracterização da madeira de eucalipto para a construção civil**. 1998. 429f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

OLIVEIRA, J. T. S.; SILVA, J. C. Variação radial da retratibilidade e densidade básica da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm. **Revista Árvore**, v.27, n.3, p. 381-385, 2003.

