

Determinação das propriedades da madeira de espécies exóticas invasoras da Mata Atlântica na região cacauzeira do Sul da Bahia

Shakespeare Antonio Rodrigues¹, Ricardo Gabriel de Almeida Mesquita¹, Daniel Piotto¹, Mara Lucia Agostini Valle¹

¹Laboratório Central de Tecnologia de Produtos Florestais (LCTP), Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna/BA, Brasil

Resumo: A *Erythrina poeppigiana* é uma árvore da família *fabaceae* que foi introduzida na região Sul da Bahia para o sombreamento da lavoura cacauzeira e que por conta de sua dispersão e falta de manejo, tornou-se uma espécie invasora. O objetivo do presente estudo foi avaliar as propriedades físicas, anatômicas e químicas da madeira de *Erythrina poeppigiana* e *Artocarpus heterophyllus* a fim de caracterizar e proporcionar uma melhor destinação para suas madeiras. Foram analisados corpos de prova de *E. poeppigiana* e de *A. heterophyllus* com o intuito de caracterizar suas madeiras quanto à retratibilidade e a densidade. A *E. poeppigiana* apresentou baixa densidade, com média de 0,29 g/cm³, enquanto a *H. heterophyllus* apresentou densidade de 0,50 g/cm³. Quanto à retratibilidade, ambas as espécies apresentaram alta retratibilidade. Apesar da baixa densidade da *Erythrina poeppigiana*, a utilização de sua madeira pode se tornar viável para fabricação de objetos de madeira.

Palavras-chave: Erythrina; Jaqueira; Propriedades físicas.

Determination of the properties of wood from invasive exotic species from the Atlantic Forest in the cocoa region of Southern Bahia

Abstract: *Erythrina poeppigiana* is a tree from the *fabaceae* family that was introduced in the southern region of Bahia to shade cocoa crops and due to its dispersion and lack of management, it has become an invasive species. The objective of the present study was to evaluate the physical, anatomical and chemical properties of the wood of *Erythrina poeppigiana* and *Artocarpus heterophyllus* in order to characterize and provide a better destination for their wood. Specimens of *E. poeppigiana* and *A. heterophyllus* were analyzed in order to characterize their wood in terms of retractability and density. *E. poeppigiana* had a low density, with an average of 0.29

g/cm³, while *H. heterophyllus* had a density of 0.50 g/cm³. Regarding retractability, both species showed high retractability. Despite the low density of *E. poeppigiana*, the use of its wood may become viable for manufacturing wooden objects.

Keywords: Erythrin; Jackfruit; Physical properties.

1. INTRODUÇÃO

A *Erythrina poeppigiana* pertence à família Fabaceae e à subfamília Faboideae. O termo *Erythrina* vem do grego “Erythros”, que significa vermelho em alusão às cores das suas flores (Schrire et al., 2005). A *E. poeppigiana* foi introduzida no sul da Bahia para auxílio no sombreamento do cacau, e ao longo dos anos tornou-se uma espécie em abundância na região (Lorenzi, 2016). O *A. heterophyllus*, pertencente à família Moraceae, são plantas originárias de regiões tropicais e foram inseridas no Brasil pela Coroa Portuguesa no século XVII (Prestes, 2000). Mais popularmente conhecido por jaqueira, adaptou-se bem no Brasil por conta de algumas condições: alta produção de frutos por ano e ausência de predadores naturais (Pereira, 2013). Desde então, ambas as madeiras não têm uma quantidade relevante de estudos sobre suas caracterizações físicas que permita encontrar sua melhor utilização.

Sabemos pouco da densidade das espécies nativas quanto das exóticas, de acordo com Padilha e Junior (2018), não foram encontrados dados de densidade de 2307 espécies de 3142 espécies totais na Floresta Atlântica. O desconhecimento sobre as características silviculturais e tecnológicas são fatores limitantes, uma vez que é necessário o descobrimento de matérias-primas alternativas (Vidaurre et al., 2004).

O presente estudo demonstra importância, pois são árvores abundantes na região Sul da Bahia, presentes na Cabruca e que podem ser melhor aproveitadas. Segundo art. 15 do decreto 15180 de 2014, entende-se por Cabruca o sistema agrossilvicultural com densidade arbórea igual ou maior que 20 indivíduos de espécies nativas por hectare, que se fundamenta no cultivo com associação com árvores de espécies nativas ou exóticas de forma descontínua e aleatória no bioma Mata Atlântica. Com base no art. 19 § 2 do decreto 15180 de 2014, o manejo da Cabruca é autorizado pelo INEMA visando a manutenção da produtividade do cacauzeiro, a conservação e o uso sustentável do agroecossistema, quando há o manejo

sustentável dos produtos e subprodutos oriundos de espécies nativas ou exóticas existentes na área cultivada em um sistema Cabruca. Portanto, o manejo da *E. poeppigiana* é legalizado, desde que satisfaça as condições de manejo sustentável. Com a obtenção dos dados necessários para ser determinada sua utilização, esse desbaste pode afetar economicamente e socialmente comunidades que necessitam gerar renda para subsistência, além dos ganhos ambientais, incentivando o recrutamento e substituindo espécies exóticas por nativas.

Dentre as vantagens apontadas para ampla utilização da densidade básica como parâmetro de qualidade da madeira, está a sua facilidade para determinação, o que não pode ser confundida com simplicidade (Júnior, 2021). A retratibilidade é outro parâmetro para determinação da qualidade da madeira, de acordo com o IPT (1985), a retratibilidade é definida como a relação do coeficiente de anisotropia, onde a madeira vai apresentar variabilidade dimensional, implicando na perda ou ganho de umidade. Essa variabilidade pode afetar a utilização industrial da madeira. O presente estudo se propõe a analisar e determinar as propriedades físicas da madeira de *E. poeppigiana* e *A. heterophyllus* a fim de fornecer dados e auxiliar no encontro de potenciais utilizações das madeiras dessas espécies.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção do material e confecção dos corpos de prova

A madeira coletada foi abatida da área da CEPLAC/UFSB (Universidade Federal do Sul da Bahia), que fica localizada em Itabuna-BA (Coordenadas: -14.7671221, -39.2415995). De acordo com a classificação de Köppen um clima tropical, com abundância de precipitações ao longo do ano e clima definido como Af. Segundo a EMBRAPA (2002) o solo localizado na área da CEPLAC/UFSB é classificado em Cepec Modal e contém 17 perfis de solo.

Foram abatidas duas árvores de *E. poeppigiana* e uma de *A. heterophyllus*, que foram convertidas em toras. Em seguida foram retirados os discos das respectivas posições: 0%, DAP, 50%, 100%. Dos discos, foram retiradas as cunhas, uma para análise química, e a outra que foi utilizada para medição da densidade. Das cunhas foram retirados os corpos de prova para análise da retratibilidade.

2.2 *Análise das propriedades físicas*

A retratibilidade da madeira foi realizada seguindo a NBR-7190 (2022). Os corpos de prova foram retirados de uma das cunhas de cada disco, com dimensões de 5 cm Axial, 3 cm radial e 2 cm tangencial. As medidas tanto úmidas (acima do PSF) e secas (0%) foram realizadas com paquímetro digital. Posteriormente, a retratibilidade para cada direção foi calculada de acordo com a NBR-7190 (2022). Com os dados de retratibilidade, foi calculado o coeficiente de anisotropia. Segundo Durlo e Marchiori (1992), o mais importante índice para se avaliar a estabilidade dimensional da madeira é o coeficiente anisotrópico, definido pela relação entre as contrações tangencial e radial (T/R).

Para o processo de medição da densidade básica, foi utilizado como base a NBR-11941 (2003). As cunhas foram imersas em recipientes com água para que atingissem seu ponto de saturação das fibras (PSF). A determinação da densidade foi feita pelo método de imersão e o volume foi determinado pelo deslocamento de água. As cunhas foram secas em estufa, sob temperatura constante, seguindo a NBR-11941 (2003). A massa seca foi mensurada com auxílio de uma balança semianalítica.

Para obtenção dos resultados foram empregadas as seguintes equações:

Retratibilidade linear

$$Q = \left[\frac{R Lin_{sat} - R Lin_{sec}}{R Lin_{sat}} \right] * 100 \quad (1)$$

Onde:

Q (%) = Retratibilidade linear;

$R Lin_{sat}$ = Dimensão no sentido linear (tangencial, radial e axial) do corpo-de-prova saturado;

$R Lin_{sec}$ = Dimensão no sentido linear (tangencial, radial e axial) do corpo-de-prova seco.

Coeficiente de anisotropia

$$CA = \frac{R tan}{R rad} \quad (2)$$

Onde:

CA = Coeficiente de anisotropia;

$Q tan$ = Retratibilidade no sentido tangencial do corpo-de-prova;

Q_{rad} = Retratabilidade no sentido radial do corpo-de-prova.

Densidade Básica

$$\phi = \frac{M}{V} \quad (3)$$

Onde:

ϕ = Densidade básica (g/cm³);

M = Massa (g);

V = Volume (cm³).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados a partir da equação 1 da NBR-7190 (1997) mostraram que a *Erythrina poeppigiana* apresentou retratabilidade axial de 0,55% ($\pm 0,44$), retratabilidade radial de 2,88% ($\pm 0,88$) e retratabilidade tangencial de 5,58% ($\pm 1,10$). Foi verificado para o *A. heterophyllus* o valor de 0,73% ($\pm 0,21$), para retratabilidade axial, 2,54% ($\pm 0,68$) para retratabilidade radial e 4,64% ($\pm 1,03$) para tangencial.

Tabela 1. Valores médios por espécie para a densidade básica, coeficiente de anisotropia e retratabilidade linear no sentido axial (*axi*), radial (*rad*) e tangencial (*tan*).

Variáveis	Unidade	Espécie	
		<i>E. poeppigiana</i>	<i>A. heterophyllus</i>
Densidade Básica	(g/cm ³)	0,29	0,50
Coeficiente de Anisotropia	(%)	2,18	1,80
Retratabilidade Linear	(%)	0,55 <i>axi</i> ($\pm 0,44$)	0,73 <i>axi</i> ($\pm 0,21$)
		2,88 <i>rad</i> ($\pm 0,88$)	2,54 <i>rad</i> ($\pm 0,68$)
		5,58 <i>tan</i> ($\pm 1,10$)	4,64 <i>tan</i> ($\pm 1,03$)

* Os dados entre parênteses correspondem ao desvio padrão

O coeficiente de anisotropia médio determinado foi de 2,18% para *E. poeppigiana* e 1,80 para a *A. heterophyllus*. Segundo Oliveira (2007), os valores para uma madeira estável variam de 1,3 - 1,4, sendo acima de 3 extremamente instáveis. Baseado na coleta de dados dessa pesquisa, pode-se classificar a *E. poeppigiana*

como uma madeira muito instável e com alta retratibilidade. De acordo com o seu coeficiente de anisotropia, ela é classificada como instável. Segundo Moreschi (2009), madeiras com coeficiente de anisotropia maior que 2 têm sua aplicação limitada na fabricação de móveis, portas, janelas e instrumentos musicais.

Quanto à densidade, para *Erythrina poeppigiana* foi encontrada o valor médio de 0,29 g/cm³. A *A. heterophyllus* por sua vez apresentou densidade média de 0,50 g/cm³. A madeira de *E. poeppigiana* apresentou ser menos densa quando comparada à *Artocarpus heterophyllus*. Segundo Oliveira (2007), as madeiras são mais densas por terem maior concentração de células de parede mais espessas e tendem a absorver mais água por unidade de volume, podendo expandir ou contrair mais do que as madeiras de menor densidade.

Segundo Vilella (2023), foi verificada a densidade de 0,26 g/cm³ para *E. poeppigiana* e de acordo com Lorenzi (2016), a *Erythrina poeppigiana* possui densidade igual a 0,43 g/cm³. Utilizando esses estudos para comparar o resultado para a *E. poeppigiana*, pode-se dizer que os dados estão dentro do esperado para a densidade, que demonstra ser baixa e próxima aos valores encontrados na literatura.

4. CONCLUSÃO

Tanto o *A. heterophyllus* quanto a *E. poeppigiana* apresentaram baixa densidade, alta retratibilidade e madeiras muito instáveis. São necessários mais estudos para aumentar a gama de utilização das madeiras dessas espécies, porém, inicialmente ambas as madeiras têm potencial para fabricação e produção de objetos.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.; **NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira**. Junho, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.; **NBR 11941: Madeira, determinação da densidade básica**. Março, 2003.

BAHIA.; **Decreto nº 15180/2014**, 02 jun. 2014. Publicado no DOE. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=270968>>. Acesso em: 12 ago. 2022.

DURLO, M. A.; MARCHIORI, J. N. C.; **Tecnologia da madeira: Retratabilidade.** Santa Maria: CEPEF/FATEC, 1992, 33p.

EMBRAPA. **Solos da Região Sudeste da Bahia: Atualização da Legenda de acordo com o sistema brasileiro de classificação de solos.** Dezembro, 2002. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento)

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Madeira: o que é e como pode ser processada e utilizada.** São Paulo: 1985. 189p. (Boletim ABPM, 36)

KLOCK U., MUÑIZ, G. I. B. de; HERNANDEZ J. A; *et al*; **Química da Madeira.** 3º edição revisada. Curitiba, 2005.

LORENZI, H.; **Árvores Brasileiras - Manual de Cultivo e Identificação de Plantas Nativas do Brasil.** v.01, 7º ed., 2016

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

OLIVEIRA, J. T. S.; **Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira.** Tecnologias Aplicadas ao Setor Madeireiro II. 1ed.Vitória, 2007, v.1, p. 129-164.

PADILHA, D. L.; MARCO JÚNIOR, P. de.; **A gap in the woods: Wood density knowledge as impediment to develop sustainable use in Atlantic Forest.** Forest Ecology and Management, Amsterdam, v. 424, p. 448-457, set. 2018.

PEREIRA, V. D. J.; KAPLAN, M. A. C.; **Artocarpus: Um gênero exótico de grande biodiversidade.** Floresta e Ambiente 2013 jan./mar. ; 20(1):1-15

PRESTES, M. E. B.; **A investigação da natureza no Brasil colônia.** São Paulo: Annablume, Fapesp; 2000

SCHRIRE, B.; MACKINDER B.; LOCK M.; **Legumes of the new world**. Royal Botanic Gardens, 2005.

VIDAURRE, G. B.; SILVA, A. N. da; ROCHA, J. D. de S.; *et al* . **Produção de chapas de partículas de madeira de duas espécies nativas da Mata Atlântica e suas combinações**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 235-242, mai. 2004.

VILLELA, A. P. C.; **Painéis de cimento madeira de *Erythrina poeppigiana* submetidos ao processo de carbonatação acelerada**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Biomateriais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2023.