

Rendimento e defeitos em madeira serrada da espécie *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze.

Jessica Tavares Chaves Faria¹; Thainá Almeida Chagas¹; Bernardo Coutinho Pereira Moraes¹; Bruno Maia Barroso Burns¹; Alexandre Monteiro de Carvalho².

¹ Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica/RJ; ² Departamento de Produtos Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ.

Resumo: O estudo avaliou o rendimento e os defeitos na madeira serrada da espécie nativa *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (jequitibá rosa) de um plantio comercial de 11 anos em Porto Seguro, Bahia. Analisou-se o rendimento em madeira serrada de três árvores e os defeitos pós secagem, como empenamentos, rachaduras, nós e medula aparente. O Coeficiente de Rendimento Volumétrico (CRV) foi superior a 57%, indicando um bom aproveitamento. Embora a porcentagem de rachaduras de topo tenha sido baixa e não tenham sido encontradas rachaduras superficiais, houve empenamentos moderados e leve torcimento. Os defeitos naturais incluíram uma média de 6 nós por metro. O desempenho da madeira foi considerado bom para o estágio juvenil, sugerindo a necessidade de mais estudos para explorar seu potencial em aplicações comerciais de alto valor.

Palavras-chave: Jequitibá rosa, Madeira juvenil, Madeira serrada.

Yield and Defects in Sawn Wood of *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze Species.

Abstract: The study assessed the yield and defects in sawn wood of the native species *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (jequitibá rosa) from an 11-year-old commercial plantation in Porto Seguro, Bahia. The analysis covered the sawn wood yield from three trees and post-drying defects, such as warping, cracking, knots, and visible medullary rays. The Volumetric Yield Coefficient (VYC) was over 57%, indicating good utilization. Although the percentage of top cracks was low and no surface cracks were found, there were moderate warping and slight twisting. Natural defects included an average of 6 knots per meter. The wood's performance was considered good for its juvenile stage, suggesting the need for further studies to explore its potential in high-value commercial applications.

Keywords: Jequitibá rosa, Juvenile Wood, Sawn Wood.

1. INTRODUÇÃO



Engenharia
Industrial
Madeireira



SOCIEDADE BRASILEIRA
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA MADEIRA

A espécie estudada é vulgarmente conhecida como jequitibá-rosa,

pertencente à família botânica Lecythidaceae e está presente nas regiões tropicais, principalmente na América do Sul. Devido à alta qualidade de sua madeira, esta espécie é amplamente utilizada na construção civil, móveis, tabuados em geral, compensados, cabos de vassoura, confecção de lápis e demais materiais de base madeireira. (FRADE, 2017).

Da casca são extraídos resina e tanino, utilizados na medicina popular, além de suas flores apresentam potencial apícola e suas sementes são usadas na dieta de animais além de indicadas para reflorestamento em locais livres de inundação. (RÊGO, 2001).

Em geral, os estudos de potencial silvicultural de espécies nativas dão ênfase às características de crescimento das plantas. É conhecimento comum que essas características são de grande importância em estudos de potencial silvicultural. No entanto, outras, igualmente relevantes para a recomendação de uso de uma espécie ou que indiquem a qualidade da madeira e o seu potencial de uso, são negligenciadas em muitos estudos, a exemplo da taxa de sobrevivência, fitossanidade, tortuosidade e ramificação do tronco. Ressalta-se a importância de estudos de tecnologia da madeira que visem identificar os usos mais apropriados, contribuindo, assim, para o melhor aproveitamento de espécies nativas. Esses estudos devem também levar em consideração a idade dos indivíduos plantados. Para o desenvolvimento da silvicultura dessas espécies nativas, são fundamentais estudos de técnicas silviculturais, melhoramento genético e tecnologia da madeira. Além disso, é necessário aprimorar a tecnologia de desdobro e de beneficiamento de produtos madeireiros visando à utilização de toras de menores diâmetros e a otimização de seu uso. (MENDONÇA et al., 2017.)

Diante do que foi relatado, para aumentar o interesse em plantios de espécie nativas é imprescindível que estudos sejam realizados visando obter maiores informações sobre o comportamento e a qualidade do material produzido por espécies nativas em plantios do setor de florestas plantadas. Essas informações são importantes para direcionar possíveis investimentos, principalmente quanto a escolha de espécies.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção do material

O plantio em análise consiste em uma composição mista, adotando um espaçamento de 2,0m x 2,0m, que foi estabelecido no ano de 2012. A coleta de material foi realizada em Trancoso, distrito do município de Porto Seguro, Bahia, Brasil. A classificação climática segundo Köppen para essa região é AF, e o solo, de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1999), é classificado como Latossolo amarelo, apresentando textura franco-arenosa.

A espécie selecionada para a condução deste estudo foi a *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze, popularmente conhecida como Jequitibá-rosa. Para representar de maneira qualitativa o plantio, três árvores foram escolhidas aleatoriamente, garantindo assim uma amostragem representativa do plantio em questão. No processo de abate de cada árvore, foram mensurados os seguintes parâmetros: diâmetro da base, diâmetro à altura do peito (DAP) a 1,30 metros do solo, diâmetro da altura comercial (Hc), altura total e a altura comercial. Essas medidas proporcionaram dados fundamentais para a análise detalhada das características das árvores estudadas.

2.2 Cubagem das toras

Após a fase de abate das árvores, procedeu-se ao corte seccional de duas toras com 2 metros de comprimento em cada árvore (Figura 1), mensurando os diâmetros nas pontas e no meio das respectivas toras para o cálculo do diâmetro médio. A partir destes valores, foi possível determinar o volume das toras.

Figura 1. Abate e corte seccional da *Cariniana legalis*.



Fonte: (Autor)

Após a coleta em campo os volumes das toras com casca foram calculados utilizando a equação de cubagem rigorosa de Smalian (Equação 1), conforme preconizado pela Resolução CONAMA nº 411, de 2009. O volume comercial, considerando a presença de casca, foi obtido pelo somatório dos volumes de cada seção, conforme especificado na referida resolução.

(1)

2.3 Determinação do volume em Madeira Serrada e Rendimento volumétrico



As peças foram levadas a serraria para serem desdobradas, onde foi realizada a remoção de três costaneiras para obter um bloco central.

Posteriormente, esse bloco foi desdobrado em cortes tangenciais sucessivos, resultando em peças com espessuras de 60mm (peça central) e 30mm, todas com 2 metros de comprimento.

As tábuas obtidas no desdobro primário foram cubadas individualmente e em seguida determinado os Volumes em Madeira Serrada (Equação 2). E em seguida, foram somados os volumes individuais das peças para obter o volume total de madeira serrada por tora (**V_{ms}**).

(2)

Figura 2. Desdobro primário, maio 2023.



Fonte: (Autor)

Para obtenção desta porcentagem foi necessário a utilização dos Volumes das toras e Volume de madeira serrada, sendo obtido através da seguinte fórmula (Equação 3).

(3)

2.4 Acondicionamento da Madeira e Análise dos defeitos.

O desdobramento primário foi, resultou em 24 tábuas. Essas tábuas foram então transportadas para uma área coberta, onde foram empilhadas junto com tábuas de outras espécies, usando tabiques como separadores. A secagem ocorreu à temperatura ambiente ao longo de cinco meses (maio a outubro). Durante esse período, as tábuas foram secas sob uma lona preta, e após um tempo foram secas sem a lona.

Ao atingirem a umidade de equilíbrio, foram realizadas análises na parte superior, lateral e no topo de cada peça, classificando os diferentes tipos de defeitos presentes. Esse procedimento permitiu uma avaliação abrangente das condições

das tábuas após o processo de secagem. Para efetuar essas avaliações dos defeitos nas tábuas, empregou-se instrumentos como régua, trena e linha de pesca. Em cada tábua, foram analisados empenamentos, tais como encurvamento, arqueamento, encanoamento e torcimento, e rachaduras de topo e de superfície. Adicionalmente, foram considerados defeitos qualitativos, como esmoado, presença de medula aparente, furos de insetos, nós e colapso. Essas análises seguiram as diretrizes estabelecidas pela Norma 9487 da ABNT, datada de 1986, a qual classifica a madeira serrada de folhosas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento da espécie *Cariniana legalis* mostrou-se independente do diâmetro das árvores, pois o índice de rendimento de madeira serrada não aumentou proporcionalmente com o diâmetro. A análise não revelou diferenças significativas nos diâmetros das árvores. O rendimento médio das três árvores estudadas superou os 35% estabelecidos pela Resolução n° 474 de 2016 do CONAMA, atingindo um Coeficiente de Rendimento Volumétrico (CRV) de 57,30%. O estudo evidenciou um alto aproveitamento das toras, com rendimento expressivo acima de 55%, devido à baixa ocorrência de defeitos. No entanto, são necessárias investigações adicionais para confirmar a superioridade do rendimento da espécie. Em geral, o rendimento de madeira serrada de folhosas varia entre 45% e 55%, faixa confirmada pelo estudo, mesmo considerando o pequeno diâmetro médio das árvores (0,20 m), típico do estágio juvenil.

Tabela 1. Rendimento total em madeira das três árvores.

N° árvore	Diâmetro médio (m)	VT(m ³)	VMS (m ³)	CRV (%)
1	0,20	0,10	0,06	54,46
2	0,19	0,10	0,06	57,76
3	0,21	0,10	0,06	59,69
MÉDIA	0,20	0,10	0,06	57,30

A partir da análise das tábuas, foi possível classificar três tipos distintos de defeitos, a saber: empenamentos (encurvamento, encanoamento, arqueamento e torcimento), rachaduras de topo e nós. Entre esses defeitos identificados, destacou-se os empenamentos e os nós sendo reconhecidos como os principais elementos depreciativos da qualidade da madeira.

O estudo avaliou os danos decorrentes do processo de secagem tanto quantitativa quanto qualitativamente. Os danos quantitativos focaram em rachaduras e empenamentos, com destaque para o encurvamento, que apresentou um valor de 2,44 mm/m na árvore 3 e uma média de 1,62 mm/m. O encurvamento é atribuído à diferença de retração entre as faces da peça durante a secagem. O arqueamento foi

observado em todas as árvores, com um valor significativo de 1,97 mm/m na árvore 1 e uma média de 1,33 mm/m. O arqueamento ocorre devido à diferença na contração longitudinal entre as laterais da peça, sendo mais evidente em peças orientadas radialmente. O encanoamento, identificado exclusivamente na árvore 2 com 2 mm/m, refere-se a um empenamento em que as bordas longitudinais da peça não estão no mesmo nível que a zona central, causado por secagem rápida em uma face ou contração assimétrica.

Tabela 2. Defeitos após secagem.

Nº árvore	Empenamentos		
	Encanoamento (mm)	Encurvamento (mm/m)	Arqueamento (mm/m)
1	0,00	0,98	1,97
2	2,00	1,43	1,76
3	0,00	2,44	0,25
média	0,67	1,62	1,33

Apesar das árvores estudadas serem de natureza juvenil, a presença média de 50% de torcimento leve. Notavelmente, não foram observados casos de torcimento significativo. Quando analisados individualmente por árvores, constata-se que apenas a árvore 1 exibiu 100% de torcimento leve, enquanto a árvore 2 não apresentou indícios de torcimento. Este cenário sugere que, mesmo considerando o estágio juvenil das árvores, o torcimento leve foi uma ocorrência predominante, sem manifestações de torcimento significativo nas peças estudadas. Além disso não se constatou a presença de rachaduras de superfície nas peças serradas obtidas a partir das três árvores da espécie analisada. Contudo, foi observada a ocorrência de rachaduras de topo, embora esse defeito tenha sido quantificado como baixo, representando menos de 8% na árvore que mais obteve, com a média do índice de rachadura em 4%.

No que concerne aos defeitos qualitativos, a Figura 3 evidencia a presença significativa de nós por metro, totalizando aproximadamente 6 nós/m, observados em ambas as árvores analisadas. Conforme relatado pelo Forest Products Laboratory (2010), é notório que, em seções da madeira que apresentam nós em sua composição, a maioria das propriedades mecânicas tende a ser inferior em comparação à madeira isenta de defeitos. Tal fenômeno decorre da distorção das fibras em torno do nó, provocando descontinuidades que resultam em concentrações de tensão durante o processo de secagem. Em contextos de madeira roliça, como postes e estacas, os nós têm menor impacto negativo no desempenho estrutural em comparação com a madeira serrada.

Figura 3. Desdobro primário, maio 2023.



Fonte: (Autor)

4. CONCLUSÃO

Pode concluir-se com a realização deste trabalho que:

- A espécie jequitibá-rosa demonstrou um desempenho promissor, mesmo se tratando de uma madeira em estágio juvenil (11 anos), proporcionando uma visão abrangente sobre essa valiosa espécie;
- Grande potencial madeireiro, uma vez que apresentou rendimento em madeira serrada superior a 57%, reforçando sua capacidade de abastecer a indústria madeireira de maneira eficaz;
- Quanto aos defeitos observados durante o processo de secagem ao ar livre, os defeitos quantitativos foram moderados, com um pequeno desenvolvimento em empenos, podendo facilmente ser corrigidos durante o processo de aplainamento das peças;
- No que se diz respeito aos defeitos qualitativos, como os nós, foi observado que estes podem ser mitigados por meio de podas de crescimento nas futuras árvores, podendo até mesmo agregar valor estético às peças trabalhadas.

5. REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema brasileiro de classificação de solos. 1 ed. Brasília: Embrapa, 1999.

FOREST PRODUCTS LABORATORY. **Wood handbook - wood as an engineering material**. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture.

FRADE, S. R. **Anatomia foliar comparada de jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) cultivada *in vitro* e *ex vitro***. 2017, 1 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

MENDONÇA, G. C.; CHICHORRO, J. F.; MENDONÇA, A. R.; G. L. A. O. P. **Avaliação silvicultural de dez espécies nativas da Mata Atlântica**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 277-290, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509826466>

RÊGO, G. M.; POSSAMA, E. **Recomposição florestal cultivada do jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*)**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001.

