

RENDIMENTO DO PROCESSO DE LAMINAÇÃO DA MADEIRA DE *ARAUCARIA CUNNINGHAMII* E QUALIDADE DAS LÂMINAS PRODUZIDAS

Geraldo Bortoletto Júnior¹; Debora Klingenberg¹; Luana Candaten¹;

Annie Karoline de Lima Cavalcante¹; Gabriel Takahashi Okabe¹; Ivaldo Pontes Jankowsky¹

¹ Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ, Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba/SP, Brasil.

* e-mail do autor correspondente: gjunior@usp.br

Resumo: Estudos sobre a qualidade das madeiras de plantios experimentais de *Araucaria Cunninghamii* e dos produtos oriundos são escassos no Brasil. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as perdas e o rendimento do processo de laminação de toras da espécie, bem como a qualidade das lâminas produzidas. A partir de cinco árvores coletadas num plantio experimental da espécie foram amostradas dez toras no comprimento de 1,30 metros, as quais foram descascadas, aquecidas em água quente e laminadas em torno rotativo com garras telescópicas. As lâminas obtidas foram guilhotinadas, secas e classificadas em cinco classes de qualidade. O rendimento médio da laminação das toras de *A. cunninghamii* foi de 50,8% e pode ser considerado bom. As lâminas obtidas mostraram-se viáveis para manufatura de compensados, sendo que 50% do total delas enquadrou-se nas classes de qualidade C e C⁺ e as demais distribuíram-se equitativamente nas classes A, B e D.

Palavras-chave: Qualidade da madeira; Hoop pine; Lâminas de madeira; Classes de qualidade.

PEELING PROCESS YIELD OF THE ARAUCARIA CUNNINGHAMII WOOD AND QUALITY OF THE VENEERS PRODUCED

Abstract: Studies on the quality of wood from experimental plantations of *Araucaria Cunninghamii* and the products derived from it are scarce in Brazil. In this context, the present work aimed to evaluate the losses and the yield of the peeling process of logs of the species, as well as the quality of the veneers produced. From five trees collected in an experimental plantation of the species, ten logs with a length of 1.30 meters were sampled, which were debarked, heated in hot water and peeling on a rotary lathe with telescopic grippers. The veneers obtained were guillotined, dried and classified into five quality grade. The average of the peeling process yield of *A. cunninghamii* logs was 50.8% and can be considered good. The veneers obtained proved to be viable for plywood manufacture, with 50% of the total of them falling into the quality grade C and C⁺ and the others were evenly distributed in grade A, B and D.

Keywords: Wood quality; Hoop pine; Wood veneers; Quality grade.

1. INTRODUÇÃO

A família *Araucariaceae* é o grupo mais primitivo de coníferas ainda vivas e surgiu na Era Paleozoica, durante o período Carbonífero Superior. Atualmente, a família ocorre exclusivamente no Hemisfério Sul (América do Sul e Oceania) e consiste em três gêneros: *Araucaria*, com 19 espécies, e os demais, *Agathis* e *Wollemia*, cada um com apenas uma espécie. Na América do Sul existe somente duas espécies do gênero *Araucaria*: *A. angustifolia* (pinheiro do Paraná), no Brasil, Argentina e Paraguai; e *A. araucana* no Chile e na Argentina. As demais espécies de *Araucaria* são encontradas no continente da Oceania [1].

A *Araucaria cunninghamii* ocorre tipicamente como uma árvore emergente em florestas tropicais e subtropicais [2], numa distribuição natural altamente descontínua, na Austrália, Papua-Nova Guiné e Indonésia, em cujas áreas naturais substanciais volumes de madeira foram explorados no passado [3].

A madeira de *A. cunninghamii* é de cor branca-amarelada a marrom-claro, possui grã normalmente reta, textura fina e uniforme, apresentando nós finos. Sua densidade é de 0,53 g/cm³, a retratibilidades tangencial de 4% e a radial de 2 a 2,5% [4] *apud* [5].

Atualmente, existe um mercado bem estruturado para a madeira oriunda de plantios florestais de *Araucaria cunninghamii* estabelecidos em Queensland, Austrália, atendendo às demandas doméstica e internacional. Madeiras serradas, de longo comprimento sem nós (proveniente de árvores podadas) e lâminas de madeira de alta qualidade são consumidas no mercado interno para manufatura de diversos produtos, tais como móveis, molduras e compensados. As madeiras de curto comprimento são emendadas (*finger joint*) e empregadas na fabricação de móveis e outros produtos. As exportações incluem madeira serrada, lâminas e cavacos de madeira [3].

No Brasil há plantios experimentais de *Araucaria Cunninghamii*, por exemplos, na Estação Experimental de Ciências Florestais de Anhembi – EECFA (Anhembi/SP) e, segundo [6], na Estação Experimental de Luiz Antonio (Luiz Antônio/SP). Contudo, estudos sobre a qualidade das madeiras de plantios experimentais da espécie e dos produtos oriundos são escassos no País. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as perdas e o rendimento do processo de laminação de toras de *A. Cunninghamii*, bem como a qualidade das lâminas produzidas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Num plantio experimental localizado na EECFA foram selecionadas e abatidas cinco árvores (I, II, III, IV e V) de *A. cunninghamii* aos 17 anos de idade. Na seleção deu-se preferência para aquelas com bom desenvolvimento, DAP variando entre 28 e 34 cm, fuste sem tortuosidade,

bifurcações ou galhos na altura comercial e boa fitossanidade, evitando-se árvores de bordadura.

No campo, de cada árvore abatida foi amostrada uma tora da base com 6 metros de comprimento, totalizando 5 toras. A partir de cada uma destas, posteriormente, já no Laboratório de Laminação e Painéis de Madeira da ESALQ, foram amostradas 2 toras (A e B) de 1,30 m, subsequentes e iniciadas na base, totalizando 10 toras com esse comprimento para laminação e o material restante foi destinado a outros estudos.

As toras depois de descascadas e aquecidas em água quente (60°C) por períodos entre 20 e 40 horas, conforme o diâmetro, foram processadas em torno rotativo dotado de garras telescópicas, regulado para obter lâminas com espessura nominal de 2,00 mm. Na saída do torno, as lâminas obtidas foram enroladas numa bobina e depois guilhotinadas na largura nominal de 1,35 m.

Na sequência, as lâminas guilhotinadas tiveram suas medidas de largura, comprimento e espessura efetuadas e foram dispostas horizontalmente em suportes de madeira para secagem natural, em local coberto, até atingirem o teor de umidade de equilíbrio com o ambiente (10 a 12%).

As lâminas depois de secas foram avaliadas segundo a presença de defeitos, em classes de qualidade decrescentes (A, B, C+, C e D), de acordo com as diretrizes do [7].

Para efetuar os cálculos das perdas e do rendimento do processo foram realizadas medidas dos diâmetros das toras com e sem casca, das toras após o arredondamento e dos rolos-resto da laminação, bem como das dimensões individuais de cada lâmina obtida após a guilhotinagem, conforme já descrito. Os cálculos, cujos resultados foram expressos em percentagem, tiveram como base os volumes das toras com casca, assumidos como 100%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação do processo de laminação das toras encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Valores médios das perdas e do rendimento do processo de laminação das toras de *Araucaria cunninghamii*

Tora	Perdas (%)				Rendimento da Laminação (%)
	Descascamento	Arredondamento	Rolo-Resto	Manuseio	
I A	8,4	42,5	10,5	1,9	36,6
II A	6,6	17,1	11,3	7,1	58,0
III A	10,0	33,7	8,6	0,7	46,9
IV A	11,4	26,2	11,3	2,8	48,3
V A	11,2	24,4	10,7	1,7	52,1
I B	10,7	21,2	12,1	2,2	53,7
II B	6,9	22,2	12,3	2,4	56,2
III B	7,7	23,8	9,8	5,9	52,9

IV B	16,0	27,8	11,1	0,8	44,4
V B	10,2	17,3	12,1	1,9	58,6
Média	9,9	25,6	11,0	2,7	50,8

[8] avaliando o processo de laminação da madeira de *Pinus Merkusii* aos 26 anos de idade, sob parâmetros semelhantes aos empregados no presente estudo, encontrou valores percentuais médios referentes ao descasamento, arredondamento, rolo-resto e manuseio de 13,5; 15,1; 8,2 e 5,3, respectivamente. Estes valores comparados aos exibidos na Tabela 1, revelam que a madeira de *A. cunninghamii* apresentou menor teor de casca, ou seja, casca mais fina sendo isso uma característica da espécie que não guarda relação com o processo de laminação, e menor perda no manuseio, provavelmente, por se tratar de lâminas mais firmes e resistirem melhor ao manuseio, sem quebras durante o desenrolamento da bobina e subsequente guilhotinagem. Já as perdas com o arredondamento e o rolo-resto foram maiores. No primeiro caso, o resultado indica que as toras de *P. Merkusii* eram mais cilíndricas, indicando seu melhor fator de forma. No outro caso, o resultado se deve ao fato de que para algumas das toras de *A. cunninghamii* a laminação foi interrompida pouco antes de se atingir o limite do torno, devido à rachaduras e patinação das garras.

No que diz respeito ao rendimento médio da laminação de *A. cunninghamii* (50,8%, Tabela 1), pode-se avaliar que foi bom, considerando-se a idade do plantio (17 anos), e superior aos rendimentos obtidos por [9] e [10], resultantes da laminação de *Pinus elliottii* (33,7%) e *Pinus taeda* (46,5%), respectivamente, mas, foi inferior ao rendimento de 57,9% para *P. Merkusii* obtido por [8].

Os resultados da classificação das lâminas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Classificação das lâminas de *Araucaria cunninghamii* em classes de qualidade

Classes	Frequência		
	N	%	Acumulada (%)
A	26	16	16
B	27	17	33
C	40	25	58
C ⁺	40	25	83
D	27	17	100
Totais	160	100	100

Os resultados da classificação de lâminas (Tabela 2) indicam a obtenção de um maior número de lâminas nas classes C e C⁺, correspondendo à 50% do total, sendo que o restante delas se distribuiu equitativamente nas demais classes (A, B e D). Este resultado pode ser considerado razoável, uma vez em que as árvores do plantio experimental haviam passado por uma única desrama, um ano antes da coleta, e a operação não surtiu efeito no curto tempo, mas, certamente

refletirá na qualidade futura da madeira das árvores remanescentes. Em seus trabalhos, [8] e [9], obtiveram 75% e 61% dos totais de lâminas classificadas nas classes C⁺ e C, respectivamente.

4. CONCLUSÕES

O rendimento médio da laminação das toras de *A. cunninghamii* foi de 50,8% e pode ser considerado bom. As lâminas obtidas mostraram-se viáveis para manufatura de compensados, sendo que 50% do total delas enquadraram-se nas classes de qualidade C e C⁺ e as demais distribuíram-se equitativamente nas classes A, B e D.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Wendling, I; Zanette, F. Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios. Brasília, DF: Embrapa, 159 p, 2017.
- [2] Dieters, M.J; Nikles, D.G; Murray, G. K. Achievements in forest tree improvement in Australia and New Zealand 6: Genetic improvement and conservation of *Araucaria cunninghamii* in Queensland. Australian Forestry, 70:2,75-85, 2007. DOI: 10.1080/00049158.2007.10675006
- [3] Nikles, D.G; Arnould, R.J. 2018. Hoop pine - *Araucaria cunninghamii*. In book: Trees for life in Oceania: conservation and utilization of genetic diversity. ACIAR Monograph No. 201. Edited by: Thomson, L; Doran, J; Clarke, B. (pp.55-59.). Publisher: Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra.
https://www.researchgate.net/publication/327361047_Hoop_pine_-_Araucaria_cunninghamii
- [4] Kingston, R.S.T; Risdon, C.J. 1961. Shrinkage and density of Australian and other southwest Pacific woods. CSIRO, Div. Forest Prod. Tech. Paper No. 13, 1961.
- [5] Ilic, J. Distinguishing the woods of *Araucaria cunninghamii* (hoop pine) and *Araucaria bidwillii* (bunya pine). IAWA Journal, Vol. 16 (3),1995: 255-260.
- [6] Santos, W; Aguiar, A.V; Souza, B.M; Araujo, D; Machado, C; Moraes, M.L.T; Sebbenn, A.M; Freitas, M.L.M. Performance and genetic variation in a provenance test of *Araucaria cunninghamii*. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.56, e02170, 2021.
DOI: 10.1590/S1678-3921.pab2021.v56.02170
- [7] ABIMCI - Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. Programa Nacional de Qualidade da Madeira: compensado de Pinus. Curitiba, 2002. Catálogo Técnico, n.1.
- [8] Bortoletto Júnior, G. Avaliação da qualidade da madeira de *Pinus merkusii* para produção de lâminas. Sci. For., Piracicaba, v. 36, n. 78, p. 95-103, jun. 2008.
- [9] Medina, J.C. Efeito da temperatura de aquecimento na produção de lâminas por desenrolamento e sobre a qualidade da colagem de compensados fenólicos de *Pinus elliottii* Engelm. 1986. 110p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1986.
- [10] Brand, M.A.; Muñiz, G.I.B. Caracterização do rendimento e dos resíduos em uma laminadora através do balanço de materiais. In: Congresso Florestal Brasileiro, 8, 2003, São Paulo. Anais. São Paulo, 2003. (cd-rom).