

Classificação visual das lâminas feitas com *Eucalyptus pellita* para LVL.

Caroline Silva Sena ¹; Gabriel Alcântara Dourado de Oliveira e Silva ²; Filipe Luigi Dantas Lima Santos²;
Kuelson Rândello Dantas Maciel Cruz ³; Rita Dione da Cunha²; Sandro Fábio César ²

¹ Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil / Universidade Federal da Bahia / klorac@hotmail.com; ² Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil / Universidade Federal da Bahia; ³ Laboratório Timosheko / Universidade Federal da Bahia;

Resumo: A classificação visual auxilia na produção de elementos de LVL, uma vez que as disposições das lâminas influenciam na qualidade do produto final. O objetivo deste artigo foi classificar por aspecto visual as lâminas feitas com *Eucalyptus pellita* para produção de LVL (Laminated Veneer Lumber). Os resultados foram obtidos conforme os procedimentos descritos na ABNT NBR ISO 2426-2 (2006) que visa a classificação pela aparência superficial das lâminas para folhosas. Foram classificadas 162 lâminas com dimensões de 3 mm x 60 mm x 1700 mm que demonstraram uma porcentagem de lâminas com potencial para aplicação na capa de 32,09% e para emprego no miolo somaram 51,22%. Conclui-se que as lâminas produzidas apresentaram uma maior proporção para serem empregadas no interior de estruturas de LVL.

Palavras-chave: Classificação visual, Folhosas, Laminação.

Visual classification of chips made with *Eucalyptus pellita* for LVL.

Abstract: The visual classification assists in the production of LVL elements, since the slide arrangements influence the quality of the final product. The objective of this article was to classify by visual aspect the slides made with *Eucalyptus pellita* for the production of LVL (Laminated Veneer Lumber). The results were obtained according to the procedures described in ABNT NBR ISO 2426-2 (2006), which aims to classify the superficial appearance of the blades for hardwoods. We classified 162 slides with dimensions of 3 mm x 60 mm x 1700 mm that demonstrated a percentage of slides with potential for application in the cover of 32.09% and for use in the core added 51.22%. It was concluded that the slides produced had a higher proportion to be used inside LVL structures.

Keywords: Visual classification; Hardwoods; Lamination.

1. INTRODUÇÃO

O eucalipto é uma espécie de rápido crescimento apresentando um grande potencial para a laminação e produção de produtos engenheirados devido às propriedades físico- mecânicas da sua madeira e também à disponibilidade de grandes áreas plantadas no Brasil.

O estudo da espécie *Eucalyptus pellita* para a produção de lâminas é importante, uma vez que visa gerar subsídios para uma futura utilização dessa madeira em escala comercial e aumentar as fontes de matéria-prima qualificada para produtos engenheirados.

As pesquisas dos autores Nascimento et al, (2012) e Silva, (2018) sobre esta espécie estudada mostram que esta madeira, no geral, possui elevada resistência à compressão paralela às fibras possuindo valores respectivamente equivalentes a: 63,2 MPa e com valores de resistência variando de 35,2 MPa a 55,4 MPa. Além disso, Silva, (2018) afirma que *E. pellita* demonstrou possuir um bom desempenho sob esforços de flexão, portanto também pode ser utilizada para a fabricação de peças horizontais de painéis para sistema Wood Frame, como travessas inferiores e superiores, vergas, contravergas e bloqueadores, peças que podem ser desenvolvidas através da tecnologia do LVL (*Laminated Veneer Lumber*).

O LVL é um produto denominado engenheirado composto de lâminas de madeira orientadas paralelamente e coladas por um adesivo estrutural, utilizado com grande versatilidade em soluções estruturais (Zmijewki e Wojtowicz, 2017). Destaca-se que a espessura de suas lâminas não deve exceder 6,4 mm, conforme a norma americana ASTM D 5456 (2006), que abrange especificações padrões para os compostos estruturais de madeira.

A laminação comercial da madeira, segundo Almeida e Gonçalves, (2019) é obtida através de dois processos: o primeiro se faz pelo desenrolamento de toras grossas, relativamente curtas, utilizando um torno laminador no qual se faz girar contra o gume de uma longa faca, formando-se uma superfície contínua de lâminas, originando lâminas torneadas. O segundo processo se faz por cortes planos em peça de madeira não roliça (pranchão) através de uma faqueadeira, obtendo-se folhas de lâminas decorativas que são usadas como capas na indústria de painéis. Neste estudo, porém, as lâminas foram obtidas de modo artesanal, serrando-se as toras com uma serra circular de bancada na serraria do laboratório de pesquisa que sedia este estudo.

A continuação do processo de produção do LVL, após a retirada das lâminas, constitui de várias etapas. Primeiramente, ocorre a secagem dos laminados para que todos tenham o mesmo teor de umidade. Em seguida, o material passa por uma inspeção visual para identificação dos possíveis defeitos e, também, pode ser realizada uma verificação das propriedades mecânicas através de

métodos destrutivos e não destrutivos.

A classificação visual das lâminas é importante porque auxilia a produção industrial de LVL que aperfeiçoa o aproveitamento de lâminas conforme suas características: uso de material mais resistente em camadas que serão mais exigidas mecanicamente e, por outro lado, utilização de madeira de menor qualidade em posições de menor solicitação; deste modo, propicia a manufatura de produtos de alta confiabilidade, condição que agrega valor à madeira de espécies de rápido crescimento (Müller et al, 2015).

Neste trabalho, objetivou-se avaliar as lâminas produzidas a partir da espécie de *Eucalyptus pellita* para a produção de LVL através de uma classificação pela aparência superficial de acordo com o procedimento da ABNT NBR ISO 2426-2 (2006) como parte dos procedimentos de caracterização das mesmas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção do material

O lote de madeira para este estudo foi composto por 15 (quinze) toras de madeira da espécie *Eucalyptus pellita* jovem (com idade de cerca de sete anos) fornecidas por uma madeireira da região, originadas do plantio em Araçás– BA. As dimensões iniciais do material recebido foram: o diâmetro variando entre 16 mm e 18 mm (topo e base) e 3,40 metros de comprimento.

2.2 Processo de Laminação das Toras

As toras foram recebidas em forma bruta na carpintaria do Laboratório de Madeiras da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia e se encontravam descascadas e com umidade acima do ponto de saturação das fibras. Para que houvesse a simplificação do transporte, desengrosso, manuseio e laminação de todo o material lenhoso, foi necessário cortá-lo com um comprimento 1,70 m. Em seguida, foi separada uma amostra de 15 toras para o processo de laminação. Logo após, este material foi desbastado em quatro faces na plaina, até atingir uma seção transversal média de 7 cm x 7 cm.

Depois desse primeiro desbaste, foi efetuado um ajuste da seção na máquina de desengrosso, obtendo peças de dimensões de aproximadamente 6 cm x 6 cm x 170 cm, cuja seção transversal corresponde a uma faixa dimensional para produção de protótipos com propósito de realizar os ensaios mecânicos do produto engenheirado – LVL. Estas peças foram laminadas com dimensões em média de 5 mm x 60 mm x 1700 mm (espessura x largura x comprimento) apresentadas na Figura 1 . E posteriormente foram lixadas até se obter uma espessura de 3 mm.

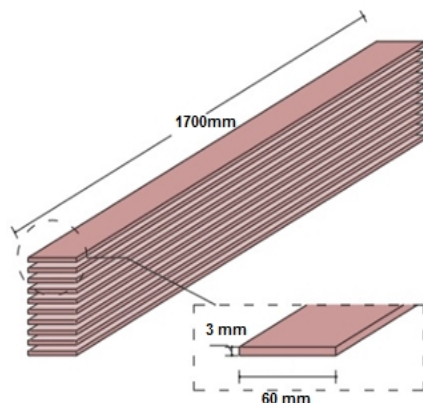


Figura 1-Dimensões das lâminas para caracterização.

Depois de cortadas as lâminas, as espessuras foram conferidas por um paquímetro em três partes ao longo de cada lâmina. Com este processo de laminação houve uma produção em média de 12 (doze) lâminas por tora, totalizando 162 lâminas.

Em seguida, foram classificadas, utilizando-se o método visual, segundo a presença de defeitos (nós e rachaduras), em classes de qualidade decrescentes (E, I, II, III, IV), conforme a norma da ABNT NBR ISO 2426-2 (2006): Classe E: Lâminas de superfície limpa; Classe I: Admitidos três nós cabeça de alfinete por m², nó firme com diâmetro de até 15 mm desde que não ultrapasse diâmetro acumulada de 30 mm/m² e não são permitidos nós soltos; Classe II: Nós firmes com diâmetro de até 30 mm, nós soltos de até 5 mm de diâmetro; Classe III: Nós firmes de diâmetro de até 50 mm, nós soltos de até 40 mm de diâmetro; Classe IV: Lâminas que não cumpriram os quesitos anteriores.

3. RESULTADOS

Os dados referentes à caracterização classificação visual das lâminas de *Eucalyptus pellita* estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação pela Aparência Superficial para Folhosas.

Classes	Classificação Visual					Descartada
	E	I	II	III	IV	
Quantidade	21	31	26	27	30	27
Porcentagem	12,96%	19,13%	16,04%	16,67%	18,51%	16,67%

A classe I obteve o maior percentual das lâminas (19,13%) que conforme a norma possuem seguintes características: nós e fendas praticamente ausentes; casca e anomalias não admitidas; irregularidade na estrutura de madeira e descoloração que não danifique a madeira praticamente

ausente Nota-se que lote não apresentou uma grande variação em relação à média, apresentando um desvio padrão correspondente a 3,52, ou seja, as lâminas apresentaram uma uniformidade quanto à classificação.



Figura 2- Ordem Crescente de Classificação.

Destaca-se que devido o processo de serragem ter sido feito em uma serra circular de bancada, vinte e seis (26) lâminas foram descartadas, pois apresentavam deformidades nas espessuras e por ter casca como mostra na Figura 2, onde também se observa os defeitos das lâminas como a presença e dimensões dos nós soltos e firmes.

4. DISCUSSÃO

A espécie estudada obteve uma classificação uniforme das suas lâminas, ou seja, não apresentou evidência para apenas um tipo de classe descrita na norma utilizada. As classes especiais (E) e do tipo I são aplicadas como capas na produção de elementos mais resistentes. Neste experimento a porcentagem de lâminas com potencial para aplicação na capa somaram 32,09% e para emprego no miolo somaram 51,22%.

Apesar das lâminas destinadas a parte interna serem em maior proporção, os defeitos causados por nós firmes aderentes, ou soltos não foram definitivos para essa classificação e sim a presença de pequenas fendas abertas.

Comparado às outras espécies classificadas por Machado, (2016) as quais apresentaram as seguintes porcentagens de lâminas com potencial para aplicação na capa de compensados para uso exterior: 41% para o paricá, 36% para embaúba e 27% para o pinus o *E. pellita* apresentou um resultado superior ao pinus e inferior ao paricá e a embaúba para mesma destinação.

5. CONCLUSÕES

Pode concluir-se com a realização deste trabalho que:

As lâminas feitas a partir da espécie *E. pellita* demonstraram maior proporção para aplicação na parte interior de elementos em LVL com um maior valor agregado.

A classificação visual é um método que auxilia na qualificação das lâminas para seu posicionamento (mais solicitado ou menos solicitado mecanicamente) ao longo da peça.

6. REFERÊNCIAS

American Society for Testing and Materials – ASTM D 5456. Standard Specification for Evaluation of structural composite lumber products. Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia, Section 4 Construction, v. 04.09 – Wood, 2006.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 2426-3: Madeira compensada: Classificação pela aparência superficial parte 2: Folhosas. Rio de Janeiro, 2007.

Machado, João Fábio. Produção de painel compensado para uso exterior com madeira de paricá e embaúba. [dissertação]. Irati, PR, 2016.

Gonçalves, L. Ferreira; Almeida, R. Carneiro. (2019). A indústria de lâminas e compensados de madeira no estado do Amazonas: um cenário do processo produtivo e tendências para o próximo milênio.

Müller, M. T.; Haselein, C. R.; Melo, R. R. M.; Stangerlin, D. M. Influência de diferentes combinações de lâminas de *Eucalyptus saligna* E *Pinus taeda* em painéis LVL. *Ciência Florestal*, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, p. 153-164, 2015.

Nascimento, A. M.; Xavier, C. N.; Silva, M. A.; Nascimento, L. A. C. Resistências à compressão e ao embutimento e densidade das madeiras de *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus paniculata*. XIII EBRAMEM- Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira. Anais. Vitória: 2012.

Silva, Julia Cruz da. Parâmetros construtivos para painéis verticais adaptados do sistema wood frame em madeira de eucalipto jovem. [dissertação]. Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

Zmijewki, T.; Wojtowicz-Jankowska, D. 2017, "Timber - Material of the Future - Examples of Small Wooden Architectural Structures", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.