

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 16 (7)

July 2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/16720231747>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1747>



Índices colorimétricos da madeira juvenil de *Eucalyptus saligna*

Colorimetric indices of juvenile *Eucalyptus saligna* wood

Corresponding author

Thiago Cardoso Silva

Federal University of Paraná

thiagocardoso.pe@gmail.com

Márcio Pereira da Rocha

Federal University of Paraná

Thiago Campos Monteiro

Federal University of Paraná

Ricardo Jorge Klitzke

Federal University of Paraná

Resumo. Como a cor é um dos atributos organolépticos que influenciam o uso das madeiras para os diversos fins, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os índices colorimétricos para qualificação da madeira juvenil de *E. saligna*. As madeiras avaliadas foram obtidas de um plantio experimental com sete anos. Foram amostradas três árvores para as avaliações. Estas foram seccionadas em toras, sendo avaliadas a madeira da primeira tora (tora da base), com comprimento de 2,0 metros. Para a caracterização da cor, foram obtidos corpos de prova nas dimensões 150 mm x 50 mm x 50 mm. As avaliações foram feitas apenas em madeira de cerne. Os parâmetros colorimétricos foram avaliados utilizando um espectrofotômetro, sendo obtidos valores de luminosidade (L^*), coordenadas cromáticas das faixas de verde a vermelho (a^*) e de amarelo a azul (b^*), saturação das cores (C^*) e o ângulo de matiz/tinta (h^*). As madeiras avaliadas apresentaram os seguintes valores médios para os parâmetros e índices colorimétricos: Luminosidade (L^*) = 70,07; a^* = 8,89; b^* = 18,52; saturação (C^*) = 20,56; e ângulo de tinta (h^*) = 64,30°. A madeira juvenil de *E. saligna* pode ser caracterizada como possuindo coloração rosa-acinzentada. Tal observação é responsável pela indicação de múltiplos usos dessas madeiras como peças sólidas.

Palavras-chave: cor da madeira, saturação, ângulo de tinta

Abstract. As color is one of the organoleptic attributes that influence the use of wood for different purposes, the objective of this work was to characterize the colorimetric indices for the qualification of juvenile *E. saligna* wood. The evaluated woods were obtained from a seven-year-old experimental plantation. Three trees were sampled. These were sectioned into logs, and the wood of the first log (base log), with a length of 2.0 meters, was evaluated. For the characterization of the color, specimens in dimensions 150 mm x 50 mm x 50 mm were obtained. The evaluations were made only in heartwood. The colorimetric parameters were evaluated using a spectrophotometer, obtaining values for luminosity (L^*), chromatic coordinates of the ranges from green to red (a^*) and from yellow to blue (b^*), color saturation (C^*) and the ink angle (h^*). The evaluated woods presented the following average values for the parameters and colorimetric indices: Luminosity (L^*) = 70.07; a^* = 8.89; b^* = 18.52; saturation (C^*) = 20.56; and ink angle (h^*) = 64.30°. Juvenile wood of *E. saligna* can be characterized as having a grayish-pink color. Such observation is responsible for the indication of multiple uses of these woods as solid pieces.

Keywords: wood color, saturation, ink angle

Introdução

A cor é uma das características que influenciam o consumo de materiais confeccionados

a partir da madeira. A composição química, principalmente destacada pela presença de extrativos que conferem pigmentação, bem como a

quantidade de água, a temperatura à qual a mesma foi submetida e os diferentes tipos de acabamento de superfície e tratamento da madeira são uns dos principais fatores que influenciam sua coloração (Sandoval-Torres et al., 2010; Sun et al., 2019).

Levando em consideração variáveis como a luminosidade ou claridade, a tonalidade e a saturação, pode-se fazer avaliação colorimétrica pelo método quantitativo, a partir da medição da cor da madeira (Bonfatti Jr. & Lengowski, 2018). O sistema CIEL*a*b 1976 é um dos métodos utilizado para qualificar a madeira a partir da análise colorimétrica da superfície do material, na qual utiliza os parâmetros luminosidade (L^*), coordenadas cromáticas das faixas de verde a vermelho (a^*) e de amarelo a azul (b^*), saturação das cores (C^*) e o ângulo de matiz/tinta (h^*) (Camargos & Gonzalez, 2001; Carvalho et al., 2021).

Com o alto nível de melhoramento genético de espécies e materiais do gênero *Eucalyptus*, aliado à necessidade de produção rápida de matéria-prima para produção de madeira, tem aumentado o uso de madeira juvenil para suprir as necessidades do setor madeireiro. Como a cor é um dos atributos organolépticos que influenciam o uso das madeiras para os diversos fins, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os índices colorimétricos para qualificação da madeira juvenil de *E. saligna*.

Métodos

Caracterização da madeira e obtenção de corpos de prova

As madeiras avaliadas foram obtidas de um plantio experimental de *E. saligna* com espaçamento 3,0 m x 3,0 m, cujas árvores cortadas apresentavam sete anos. Foram amostradas três árvores para as avaliações. Estas foram seccionadas em toras, sendo avaliadas a madeira da primeira tora (tora da base), com comprimento de 2,0 metros.

Para a caracterização da cor, foram obtidos corpos de prova nas dimensões 150 mm x 50 mm x 50 mm. As avaliações foram feitas apenas em madeira de cerne, que geralmente não precisa de tratamentos mais complexos para uso como peça sólida. As peças apresentavam 12% de umidade no momento da análise.

Avaliação colorimétrica da madeira

Os parâmetros colorimétricos foram avaliados utilizando um espectrofotômetro KONICA MINOLTA CM-5. Todas as avaliações da cor da madeira foram realizadas de acordo com o sistema CIEL*a*b* (1976). Ao todo, foram realizadas 18 leituras de cor.

No espectrofotômetro foram obtidos os seguintes parâmetros: L^* (luminosidade), que corresponde à avaliação de tons entre preto (valor 0) e branco (valor 100); a^* (coordenada do eixo vermelho-verde), que corresponde à avaliação dos tons vermelho (valores positivos) a verde (valores negativos); e b^* (coordenada do eixo azul-amarelo), que corresponde à avaliação dos tons amarelo (valores positivos) a azul (valores negativos). A partir destes dados foram obtidos os valores de saturação (C^*) e do ângulo de tinta (h^*), conforme as equações 1 e 2, respectivamente.

$$C^* = ((a^*)^2 + (b^*)^2)^{0,5} \quad \text{Equação 1.}$$

Em que: C^* = saturação, adimensional; a^* = coordenada do eixo vermelho-verde, adimensional; e b^* = coordenada do eixo azul-amarelo, adimensional.

$$h^* = (\arctang\left(\frac{b^*}{a^*}\right)) * 57,2958 \quad \text{Equação 2.}$$

Em que: h^* = ângulo de tinta, em graus.

Análises estatísticas

Para cada parâmetro foi realizada uma estatística descritiva, sendo obtidos os valores mínimo, médio e máximo, juntamente com os coeficientes de variação. As análises foram realizadas no Microsoft Office Excel do pacote Office 2019.

Resultados e discussão

Os parâmetros e os índices colorimétricos da madeira juvenil de *E. saligna* estão descritos na tabela 1. A partir desses valores, pode-se descrever que essas madeiras apresentam coloração rosa-acinzentada, de acordo com a classificação de cor descrita por Camargos & Gonzalez (2001). Esta coloração é semelhante à de madeiras nativas da Amazônia que são bastante exploradas, como as das espécies *Caryocar glabrum* e *Protium punctatum*, popularmente conhecidas como pequiarana e breu-vermelho, respectivamente (Barros et al., 2014).

Tabela 1. Valores de índices colorimétricos de madeira juvenil de *Eucalyptus saligna*

Parâmetros/índices	Mínimo	Média	Máximo	Coeficiente de variação (%)
Luminosidade (L^*)	66,50	70,07	73,80	3,35
a^*	8,02	8,89	10,88	9,53
b^*	16,04	18,52	21,79	7,35
Saturação (C^*)	18,10	20,56	23,32	6,34
Ângulo de tinta (h^* , em graus)	60,44	64,30	69,15	3,97

Geralmente, madeiras de *Eucalyptus* são classificadas numa coloração entre o bege claro ao

rosa avermelhado e a depender da região do lenho, possui tons claros no alburno e é mais escura no

cerne (Luis et al., 2018; Sun et al., 2019). Quando observados materiais genéticos de *E. saligna*, a coloração da madeira de cerne varia entre marrom-avermelhado a tons de vermelho (Mori et al., 2005).

Madeira como as do gênero *Pinus*, altamente utilizadas no Brasil como madeira maciça, geralmente apresentam coloração amarelada de tons claros (Amorim et al., 2013). Já madeiras nativas bastante utilizadas, como mogno e maçaranduba, tendem a ter colorações avermelhadas e tons mais escuros (Fielder et al. 2012; Maia et al., 2018).

Apesar dessas cores serem atrativas no mercado, para o uso efetivo de madeiras de *Eucalyptus* para composições de peças sólidas, além do seu uso *in natura*, processos como os de modificação térmica podem ser aplicados para sua melhor aplicabilidade e incrementar valor aos produtos. Estas características também são importantes para a definição do uso das diferentes espécies de *Eucalyptus* para obtenção de madeira serrada, visto que são fatores que variam de acordo com a umidade da madeira. Porém, considerando a madeira serrada *secain natura* como produto final do processo, aplicar a avaliação da cor na caracterização tecnológica justifica a procura de fins mais nobres para a madeira (Mori et al., 2005).

Conclusão

A madeira juvenil de *E. saligna* pode ser caracterizada como possuindo coloração rosa-acinzentada. Tal observação é responsável pela indicação de múltiplos usos dessas madeiras como peças sólidas.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior—Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. As madeiras de eucalipto foram cedidas pela empresa ArborGen Tecnologia Florestal no projeto TECHS (Tolerance of *Eucalyptus* Clones to Hydric, Thermal and Biotic Stresses, www.ipef.br/techs/en).

Referências

AMORIM, P.G.R., GONÇALEZ, J.C., CAMARGOS, J.A.A. Propriedades da madeira de *Pinus caribaea* e *Eucalyptus grandis* estimadas por colorimetria. *Cerne*. Vol. 19, n. 3, p. 461-466, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602013000300013>.

BARROS, S.V.S., MUNIZ, G.I.B., MATOS, J.L.M. Caracterização colorimétrica das madeiras de três espécies florestais da Amazônia. *Cerne*. Vol. 20, n. 3, p. 337-342, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/01047760201420031421>.

BONFATTI JR., E.A., LENGOWSKI, E.C. Colorimetria aplicada à ciência e tecnologia da madeira. *Pesquisa Florestal Brasileira*. Vol. 38, e201601394, p. 1-13,

2018. <https://doi.org/10.4336/2018.pfb.38e201601394>.

CAMARGOS, J.A.A., GONÇALEZ, J.C. A colorimetria aplicada como instrumento na elaboração de uma tabela de cores de madeira. *Brasil Florestal*. N. 71, p. 30-41, 2001.

CARVALHO, D.E., ROCHA, M.P., KLITZKE, R.J., CADEMARTORI, P.H.G. Colour changes and equilibrium moisture content on thermomechanical densified wood. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. Vol. 93, n. 4, e20200109, p. 1-10, 2021. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120200109>.

FIEDLER, N.C., COSTA, A.F., SOARES, T.S., LEITE, A.M.P. Caracterização do segmento de madeira serrada em três municípios do estado do Pará. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. Vol. 7, n. 1, p. 111-116, 2012. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v7i1a985>.

LUIS, R.C.G., NISGOSKI, S., KLITZKE, R.J. Effect of steaming on the colorimetric properties of *Eucalyptus saligna* wood. *FLORAM - Floresta e Ambiente*. Vol. 25, n. 1, e00101414, 2018. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.101414>.

MAIA, J.H., MOURA, M.G.D., MAGALHÃES, A.S., CASTRO, V.C. Comportamento colorimétrico da madeira de maçaranduba tratada com produtos de acabamento. *Nativa*. Vol. 6, n. especial, p. 767-772, 2018. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v6i0.6139>.

MORI, C.L.S.O., LIMA, J.T., MORI, F.A., TRUGILHO, P.F., GONÇALEZ, J.C. Caracterização da cor da madeira de híbridos de *Eucalyptus* spp. *Cerne*. Vol. 11, n. 2, p. 137-146, 2005.

SANDOVAL-TORRES, S., JOMAA, W., MARC, F., PUIGGALI, J-R. Causes of color changes in wood during drying. *Forestry Studies in China*. Vol 12, n. 4, p. 167-175, 2010. <https://doi.org/10.1007/s11632-010-0404-8>.

SUN, B., WANG, Z., LIU, J. Study on color and surface chemical properties of *Eucalyptus pellita* wood subjected to thermo-vacuum treatment. *Wood Research*. Vol. 64, n. 1, p. 1-12, 2019.