

## VARIABILIDADE BASE-TOPO DA ÁREA DE CERNE DE CLONES COMERCIAIS DE EUCALIPTO EM FUNÇÃO DA IDADE

Vaniele Bento dos Santos<sup>1\*</sup>; Maria Naruna Felix Almeida<sup>2</sup>; Gustavo Jaske da Conceição<sup>1</sup>; Paola Delatorre Rodrigues<sup>1</sup>; Maria Fernanda Vieira Rocha<sup>3</sup> Graziela Baptista Vidaurre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro/ES, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Pará, Altamira/PA, Brasil.

<sup>3</sup> Bracell, Alagoinhas/BA, Brasil.

\* e-mail do autor correspondente: [vanielebento@hotmail.com](mailto:vanielebento@hotmail.com)

**Resumo:** O objetivo foi avaliar a variabilidade base-topo da área de cerne, e a relação cerne/alburno de clones de eucalipto em função da idade. Foram selecionadas e cubadas 5 árvores de dois clones comerciais, com idades de 3 e 5 anos, situados nos municípios de Itanagra e Alagoinhas, Bahia, Brasil. A variação base-topo da percentagem de cerne e alburno foi realizada a partir das seis posições das árvores, 0, DAP, 25, 50, 75 e 100%, e calculada pela metodologia do volume ponderado por Smalian. Para diferenciação das regiões da madeira, utilizou-se a solução de Dimethyl yellow, e o sistema de análise de imagem para obter a delimitação das áreas do disco. Constatou-se que a proporção da área de cerne é influenciada pela idade da árvore e pela posição axial. Em que, ocorre o aumento com o avançar da idade, e a diminuição na direção base-topo.

**Palavras-chave:** Relação cerne/alburno; Caracterização macroscópica; Qualidade da madeira.

## BASE-TOP VARIABILITY OF HEARTWOOD AREA OF COMMERCIAL EUCALYPTUS CLONES AS A FUNCTION OF AGE

**Abstract:** The objective was to evaluate the base-top variability of the heartwood area, and the heartwood/sapwood ratio of eucalyptus clones as a function of age. Five trees of two commercial clones, aged 3 and 5 years, located in the municipalities of Itanagra and Alagoinhas, Bahia, Brazil, were selected and cubed. The base-top variation of heartwood and sapwood percentage was performed from the six tree positions, 0, DBH, 25, 50, 75 and 100%, and calculated by the Smalian volume weighted methodology. To differentiate the wood regions, a solution of Dimethyl yellow and the image analysis system were used to obtain the delimitation of the disc areas. It was found that the proportion of the heartwood area is influenced by the age of the tree and by the axial position. In which, there is an increase with advancing age, and a decrease in the base-top direction.

**Keywords:** Heartwood/sapwood ratio; Macroscopic characterization; Wood quality.

## 1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material heterogêneo, que apresenta variações inter e intraespecíficas, associadas, principalmente, às condições ambientais, material genético e idade de corte [1]. Dentre as suas variabilidades, têm-se as regiões cerne e alburno, em que o câmbio produz inicialmente o alburno, que posteriormente será convertido em cerne [2; 3]. Assim, a quantificação de cada região, bem como a identificação de fatores que influenciam as suas proporções, permite o melhor planejamento do uso da madeira [4].

O cerne é definido como a camada de madeira da árvore em crescimento cujo conteúdo de células vivas cessou e os materiais de reserva foram removidos ou convertidos em extrativos [5]. Já o alburno é formado por células funcionais, que apresentam coloração normalmente mais clara e são responsáveis pela condução ascendente de água e dos solutos nela dissolvidos [6; 7].

De modo geral, as proporções de cerne e alburno são extremamente influenciadas pela idade da árvore. Quanto menor a idade, maior será o percentual de alburno e assim menor a relação cerne/alburno na madeira [8]. Em relação à variabilidade ao longo do tronco de eucalipto, o cerne tende a diminuir da base até o topo da árvore. Isto está relacionado à participação das camadas recém-formadas na proporção total de madeira, que aumenta gradativamente da base para o topo do caule, devido à maior proporção de madeira juvenil nas posições mais altas da árvore [8; 9; 10; 11].

Neste contexto, diante das diferentes proporções da relação entre cerne e alburno da árvore, o presente estudo teve como objetivo avaliar a variabilidade base-topo da área de cerne, e a relação cerne/alburno de dois clones comerciais de eucalipto em duas idades diferentes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais de estudo foram provenientes de plantios comerciais, situados nos municípios de Itanagra e Alagoinhas, Bahia, Brasil, pertencentes à empresa Bracell BA. Foram selecionadas e cubadas árvores de dois clones (A e B) de eucalipto, com idades de 3 e 5 anos. Colheram-se 5 árvores de cada clone e idade de acordo com o diâmetro médio das parcelas, considerando 5% de desvio da média, definido pelo último inventário florestal, e 6 cm de diâmetro mínimo para a altura comercial. A amostragem consistiu em retirar discos com 3 cm de espessura em seis posições das árvores a 0, DAP, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial para a caracterização da madeira.

A variação base-topo da percentagem de cerne e alburno foi realizada a partir das seis posições das árvores, e calculada pela metodologia do volume ponderado por Smalian [4]. Para tal, os discos foram polidos em lixadeira de cinta com lixas de grãos 50 e 80 para melhorar a

visualização da superfície, e posteriormente, aplicou-se a solução de Dimethyl yellow (0,2% em etanol) para diferenciação da coloração do lenho, conforme metodologia de Castro [12]. Em seguida, os discos foram escaneados (Scanner Epson Perfection v750 pro/600 dpi), e a delimitação da área total e de cerne de cada disco foi realizada usando um sistema de análise de imagem (Image Pro-plus 6.2). Assim, os percentuais de cerne e alburno foram obtidos pela razão dos somatórios dos valores ponderados. Para avaliar a influência das idades e dos clones na relação entre cerne/alburno, aplicou-se a análise de variância (ANOVA) pelo teste F a 5% de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que aos 3 anos de idade já havia a presença de cerne nas árvores de eucalipto, e que não houve diferença estatística para a relação de cerne/alburno entre os clones. Já para a idade de 5 anos, houve diferença estatística. Dado que a área do cerne tende a aumentar com a idade das árvores, a relação de cerne/alburno para o clone A aos 5 anos foi 11 vezes maior que aos 3 anos de idade. Enquanto que para o clone B essa relação apresentou um aumento de 6,2 vezes (Tabela 1). Isto pode estar relacionado à especificidade e característica do genótipo de cada clone, já que ambos foram conduzidos nas mesmas condições ambientais e silviculturais.

Tabela 1: Relação cerne e alburno da madeira de clones de eucalipto em duas idades diferentes.

Parâmetro	Idade	Clone A	Clone B
<b>Relação C/A</b>	<b>3</b>	0,04 Ab	0,04 Ab
	<b>5</b>	0,44 Aa	0,25 Ba

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de significância pelo teste F. Letra maiúscula: comparação entre clones. Letra minúscula: comparação entre idade.

Em relação à variabilidade base-topo das árvores, a área basal total e a área de cerne aumentaram significativamente com o avanço da idade em ambos os clones, e diminuíram com o aumento da posição axial (Figura 1). Pode-se observar que para a idade de 3 anos, a presença de cerne na madeira dos clones foi formada até a altura do DAP (1,3 m do solo). Enquanto que aos 5 anos foi verificada a formação até 75% da altura comercial das árvores do clone A, e em até 50% para o clone B. O que também explica o clone A apresentar a maior relação cerne/alburno.

Uma vez que as camadas recém-formadas da madeira aumentam gradativamente da base ao topo do fuste, pode-se confirmar que a proporção do cerne formado acompanha o aumento do diâmetro da árvore [13]. Assim, com o avançar da idade, a proporção da área de cerne na base da árvore é maior porque corresponde à madeira mais antiga [4].

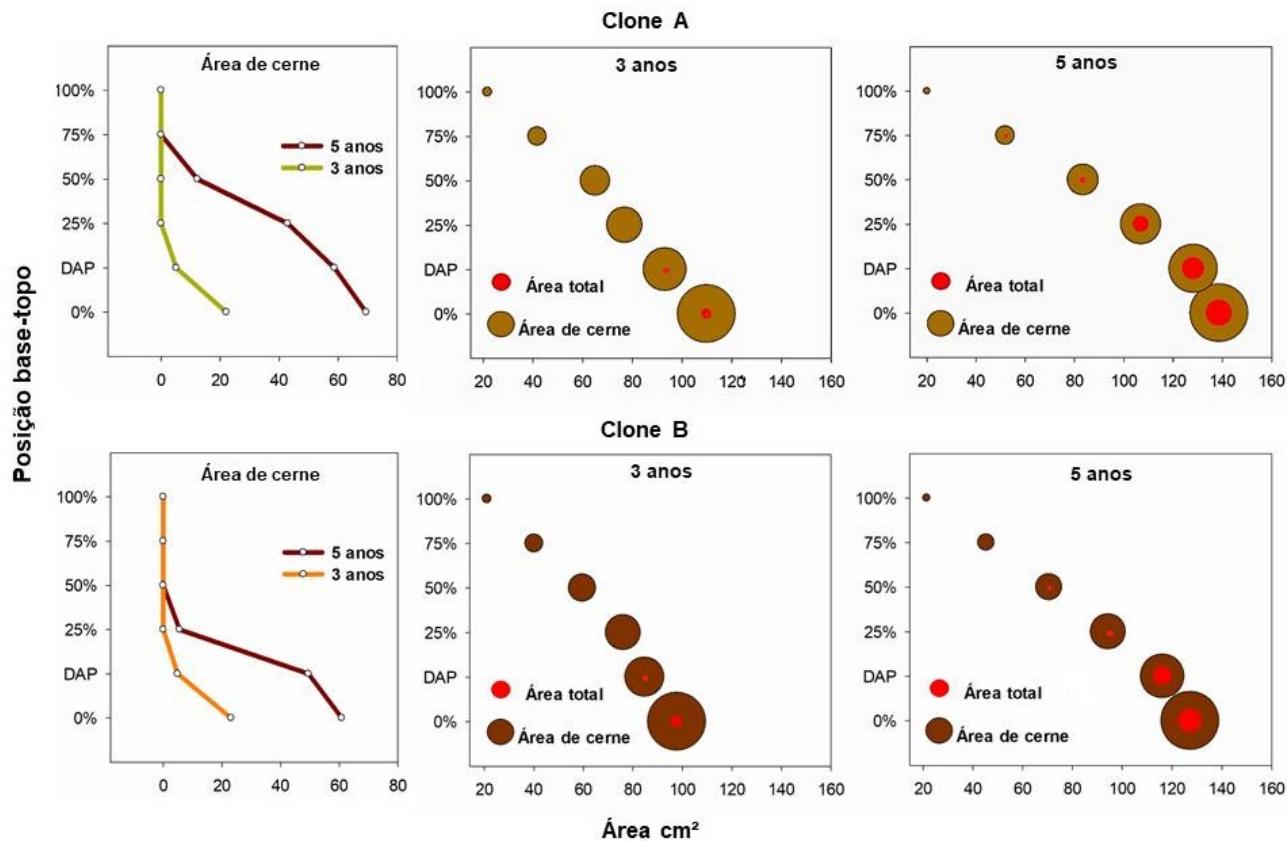


Figura 1: Variabilidade base-topo da área de cerne de clones comerciais de eucalipto aos 3 e 5 anos de idade.

A formação do cerne aos 3 e 5 anos de idade e a variabilidade base-topo das regiões cerne e alburno das árvores, independente do clone, foram semelhantes aos dados relatados na literatura para a madeira de eucalipto na faixa de 2 a 6 anos de idade [4; 14; 15]. Confirmando assim, as variações percentuais das regiões de cerne e alburno, e ressaltando que estas proporções podem implicar na utilização da madeira.

## 4. CONCLUSÕES

A proporção da área de cerne é influenciada pela idade da árvore e pela posição axial. Em que, ocorre o aumento com o avançar da idade, e a diminuição na direção base-topo. O clone A apresenta maior área e formação de cerne, e consequentemente, maior relação cerne/alburno.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1] Trugilho, P. F.; Lima, J. T.; Mendes, L. M. Influência da idade nas características físico-químicas e anatômicas da madeira de *Eucalyptus saligna*. Cerne, Lavras, v. 2, n. 1, p. 94-111, 1996.
- [2] Bamber, R.K. Heartwood, its function and formation. Wood Sci. Technol. 10: 1–8. 1976.
- [3] Gominho, J., Figueira, J., Rodrigues, J.C., and Pereira, H. Within-tree variation of heartwood,

extractives and wood density in the eucalypt hybrid *Eucalyptus grandis* x *urophylla*. *Wood Fiber Sci.* 33: 3–8. 2001.

- [4] Santos, L. M. H. et al. Variations in heartwood formation and wood density as a function of age and plant spacing in a fast-growing eucalyptus plantation. *Holzforschung*, 2021.
- [5] Committee on Nomenclature. International Association of Wood Anatomists (IAWA). *Multilingual glossary of terms used in wood anatomy*. Winterthur: Verlagsanstalt Buchdruckerei Konkordia, 1964. 185 p.
- [6] Panshin, A. J.; De Zeeuw, C. *Textbook of wood technology*. 4. ed. New York:McGraw-Hill Book Company, 1980. 722 p.
- [7] Costa, C. G. Et Al. Xilema. In: *Appezzato-Da-Gloria, B.; Carmello-Guerreiro, S. M. (org.). Anatomia vegetal*. Viçosa, MG: UFV, 2003. p. 129-154.
- [8] Evangelista, W. V. Caracterização da madeira de clones de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, oriunda de consórcio agrossilvipastoril. 2007. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- [9] Oliveira, J. T. S. et al. Caracterização da madeira de sete espécies de eucaliptos para a construção civil: avaliações dendrométricas das árvores. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n. 56, p. 113-124, 1999.
- [10] Gonçalves, F. G. Avaliação da qualidade da madeira de híbrido clonal de *Eucalyptus urophylla* x *grandis* para produtos sólidos. 2006. 154 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2006.
- [11] Barbosa, T. L. Qualidade da madeira de clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* cultivados em cinco regiões do estado de Minas Gerais para produção de celulose. 2013. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2013.
- [12] Castro, V. R. Efeito do potássio, sódio e da disponibilidade hídrica no crescimento e qualidade do lenho de árvores de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (tese). Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”; 2014.
- [13] Santos, P.E.T., Garcia, J.N., and Geraldi, I.O. Posição da tora na árvore e sua relação com a qualidade da madeira serrada de *Eucalyptus grandis*. *Sci. Forestalis* 2: 142-151. 2004.
- [14] Cherelli, S.G., Sartori, M.M.P., Próspero, A.G., Ballarin, A.W. Heartwood and sapwood in eucalyptus trees: nonconventional approach to wood quality. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 90: 425–438. 2018.
- [15] Brito, A.S. et al. Effect of planting spacing in production and permeability of heartwood and sapwood of *Eucalyptus* wood. *Floresta Ambient* 26: e20180378. 2019.