



VARIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DAS ÁRVORES DE *Eucalyptus Saligna* SMITH EM FUNÇÃO DA ALTURA DO TRONCO

Claudia A. Broglio da Rosa¹, Dorotéia M. M. Flores¹, Gabriel V. Cardoso¹, Celso E. B. Foelkel¹, Sonia M. B. Frizzo¹.

RESUMO

Este estudo procurou avaliar as variações das densidades básicas e proporções volumétricas de cerne, alborno e casca, ao longo do tronco de árvores clonais de *Eucalyptus saligna*. Para amostragem retirou-se um disco por posição no tronco, a 50 cm da base, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial. De cada disco foram retirados duas cunhas opostas, para a determinação da densidade básica. Mediram-se os diâmetros com casca, sem casca e do cerne. Por cubagem pela fórmula de Smalian adaptada, foram calculados volumes de casca, cerne e alborno em segmentos das árvores ao longo do tronco. Os resultados mostraram um decréscimo das densidades básicas da madeira integral, do cerne e do alborno, nas posições correspondentes entre a base e 25% da altura comercial, apresentando valores crescentes a partir destas posições até 100% da altura comercial. As densidades básicas variaram entre 0,389 a 0,426g/cm³ para a madeira integral, nas diferentes posições. As árvores amostradas apresentaram cerne em todas as posições, sendo que o teor volumétrico de cerne manteve-se próximo a 50-55% até a metade da altura comercial, para depois decrescer. A porcentagem de casca decresceu entre a base e 25% da altura e a

¹ Universidade Federal de Santa Maria. CEP 97105. Santa Maria, RS.



seguir ocorreu um acréscimo. Em média as árvores possuíam volumes comerciais de $0,493\text{m}^3$, sendo esse total distribuído entre casca ($0,059\text{m}^3$, ou 11,96%), alburno ($0,201\text{m}^3$, ou 40,77%) e cerne ($0,233\text{m}^3$, ou 47,26%).

Palavras-chave: *Eucalyptus saligna*, árvores, densidade básica, madeira, cerne, alburno, casca

ABSTRACT

This study had as objective to evaluate the variability of wood basic density and relative volumetric proportions of bark, sapwood and heartwood along clonal trees of *Eucalyptus saligna* trees. Samples were taken in 15 trees, and in each tree, disks were sampled about 50 cm from bottom of the tree, and at 25, 50, 75 and 100% of commercial tree height (H). To calculate the volume of trees, it was adapted an equation based on the Smalian equation. From the bottom till 25%H, the wood basic density decreased for all types of woods (total, sapwood and heartwood). From this height in direction to the top of the commercial tree, the wood basic density increased for these types of woods. Total wood basic density varied from 0.389 to 0.426 g/cm^3 . All trees were observed as containing heartwood in all the sampled heights. Heartwood content was about 50-55% of the volume till 25% of the commercial height, and from this height till top, it decreased. Bark content decreased from the bottom to 25%H and then, it increased. In average, the trees had 0.493 m^3 of commercial volume, being this volume made up of bark (0.059 m^3 , or 11.96%); sapwood (0.201 m^3 , or 40.77%); and heartwood (0.233 m^3 , or 47.26%).



Keywords: *Eucalyptus saligna*, trees, basic density, wood, heartwood, sapwood, bark

INTRODUÇÃO

A clonagem de árvores acelera a obtenção de ganhos de produtividade e permite a formação de florestas e madeiras mais homogêneas. Muitos pesquisadores acreditam que clones, por serem indivíduos com mesmo genoma, quando plantados em um mesmo sítio, deverão mostrar baixa variabilidade entre as árvores. Por outro lado, têm-se questionado qual a influência do ambiente como fonte de variabilidade dos indivíduos. Dados de trabalhos anteriores (FLORES, 1999), com as mesmas amostras, mostraram que existem importantes variações entre as árvores, embora estas sejam originadas de um mesmo clone e de mesmo sítio. É também reconhecido que as árvores apresentam variabilidades de suas características, tanto no sentido do diâmetro como o da altura do tronco. Por este motivo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as variações das densidades básicas, volumes e proporções volumétricas de cerne, alburno e casca, ao longo do tronco de árvores de um clone de *Eucalyptus saligna*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente, são usadas técnicas que permitem a reprodução de árvores com características genéticas idênticas e/ou semelhantes às das árvores mães e até uma seleção do material genético de forma a contribuir, em maior ou menor proporções, na indústria papeleira para a melhoria da qualidade do papel produzido. Este sucesso foi graças ao eucalipto possuir



variabilidade genética favorável ao melhoramento. Isso foi acelerado pela capacidade de hibridação e herdabilidade de características positivas, conduzindo a madeiras de melhores propriedades e mais uniformes para utilização na produção industrial de celulose (FOELKEL, 1974; SILVA et al., 1997).

Segundo TRUGILHO et al. (1996), a madeira é um material heterogêneo, possuindo diferentes tipos de células, adaptadas a desempenharem funções específicas. As variações nas composições químicas, físicas e anatômicas da madeira são grandes entre espécies. Dentro da mesma espécie elas também ocorrem em função da idade, posição na árvore, fatores genéticos e ambientais.

Durante algum tempo, a seleção de árvores matrizes dentro dos programas de melhoramento florestal foi mais baseada em valores fenotípicos das características de crescimento. Isto não assegurava que as árvores selecionadas tivessem qualidade que proporcionassem a sua melhor utilização. É necessário, portanto, incluir índices de qualidade da madeira em programas de melhoramento florestal. Dentre os índices que caracterizam a qualidade da madeira, destaca-se a densidade básica, por ela estar intimamente relacionada com as demais propriedades (Brasil & Ferreira apud VITAL et al., 1994).

FONSECA et al. (1996) acreditam que a melhor maneira para determinar o número mínimo de árvores a serem amostradas seja pelo método da estabilização dos valores do desvio padrão. As avaliações das propriedades químicas e físicas em árvores não levam em consideração apenas um indivíduo, mas também as variações na população à qual o indivíduo pertence. Segundo estes autores, a caracterização para uma amostragem deve levar em conta as variações que ocorrem com as propriedades da madeira em função da idade e da posição da amostra na árvore, nos



sentidos longitudinal e transversal do tronco. Outros fatores são a grandeza da variabilidade da população, bem como o ambiente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para amostragem, foi escolhido um talhão clonal aos 92 meses de idade de *Eucalyptus saligna*. Dentro deste, foi delimitado a parcela contendo 15 linhas, na qual se sorteou um total de 15 árvores, com espaçamento por árvore de 9m^2 , evitando-se a linha de bordadura. Após a derrubada das árvores, foram feitas as medições do diâmetro à altura do peito, altura total e comercial (H). Depois foram retirados um disco por posição no tronco, com espessura de 2,0 – 2,5 cm, nas seguintes posições: a 50 cm da base; 25, 50, 75 e 100% da altura comercial, sendo este último com diâmetro mínimo de 6 cm (com casca). A cada altura foram medidos os diâmetros com casca, sem casca e do cerne. Também foram determinadas as proporções de cerne e alborno com base na madeira integral, ou seja, base disco sem casca. Por cubagem por fórmula de Smalian adaptada, foram calculados os volumes dos segmentos, determinando-se os volumes dos componentes da árvore (casca, cerne e alborno). A seguir, com base em dados da árvore comercial média, foram determinadas as contribuições percentuais em volume de cada segmento quanto a madeira integral, cerne, alborno e casca. Os segmentos para os quais foram calculados os volumes de madeira, cerne e alborno foram: base/25%H; 25%H/50%H; 50%H/75%H; 75%H/100%H. De cada disco foram retiradas duas cunhas opostas, para a determinação da densidade básica, pelo método de imersão, segundo VITAL 984).



4. Resultados e discussão

. Resultados e discussão

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram um decréscimo das densidades básicas da madeira integral, do cerne e do alburno, nas posições correspondentes entre a base e 25% da altura comercial, apresentando valores crescentes a partir destas posições até 100% da altura comercial. As densidades básicas variaram entre 0,389 a 0,426 g/cm³ para a madeira integral, para as densidades básicas do cerne variaram entre 0,388 a 0,440 g/cm³ e para as densidades básicas do alburno variaram entre 0,392 a 0,423 g/cm³, nas diferentes posições. As densidades básicas foram mínimas na altura correspondente a 25% da árvore comercial. As árvores amostradas apresentaram cerne em todas as posições, sendo que o teor volumétrico de cerne manteve-se próximo a 50-55% até a metade da altura comercial, para depois decrescer, enquanto que o teor de alburno manteve-se próximo a 40% até 25% da altura comercial e depois ocorreu um acréscimo em direção ao topo, o teor mínimo de alburno foi de 39,4% à 25% da altura comercial. A porcentagem de casca decresceu entre a base e 25% da altura e a seguir ocorreu um acréscimo. O teor mínimo de casca foi de 9,3% a 25% da altura comercial, e o teor máximo foi de 25,4% a 100% da altura. Em média as árvores possuíam volumes comerciais de 0,493 m³, sendo esse total distribuído entre casca (0,059 m³, ou 11,96%), alburno (0,201 m³, ou 40,77%) e cerne (0,233 m³, ou 47,26%). Cerca de 40-45% do volume de madeira integral, da casca, do cerne e do alburno se localizam no segmento



da base até 25% da altura comercial. Por outro lado, a metade inferior da árvore comercial contém de 65-75% da madeira integral, cerne alburno e da casca da árvore.

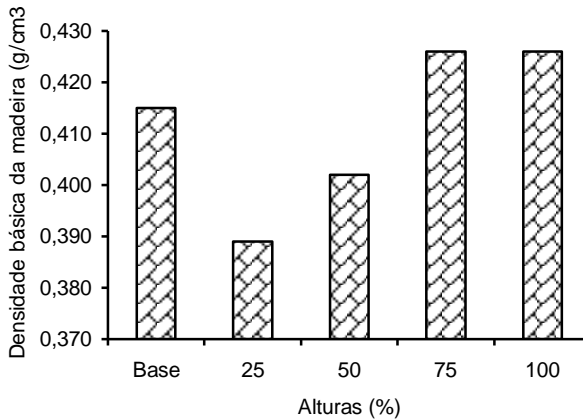


FIGURA 1: Valores médios para densidade básica da madeira em função da altura

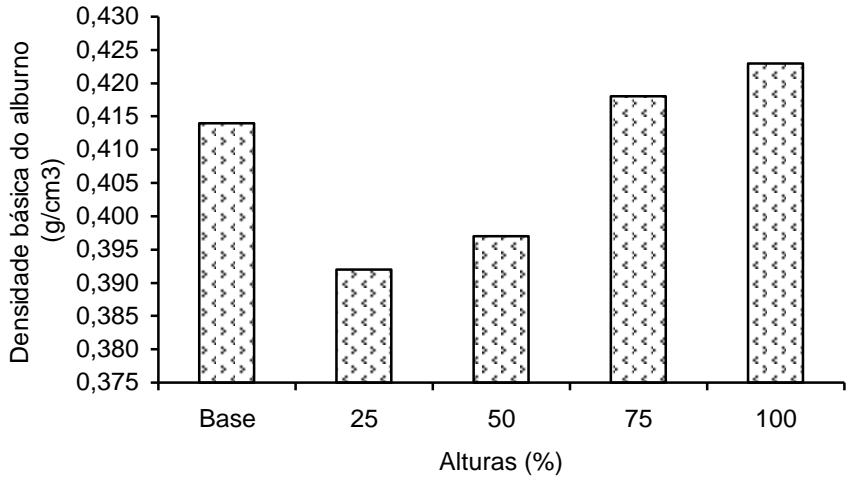


FIGURA 2: Valores médios para densidade básica do alburno em função da altura

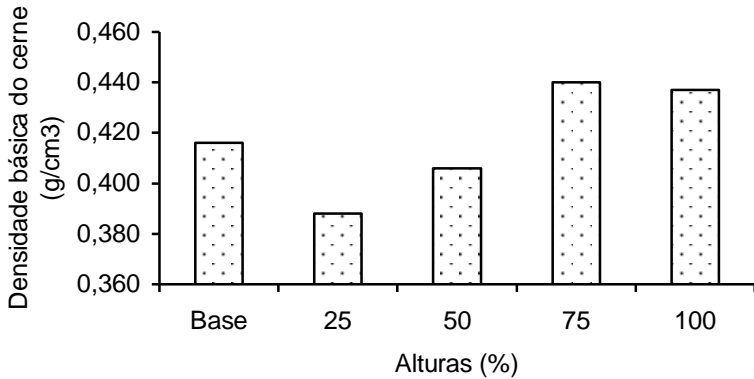
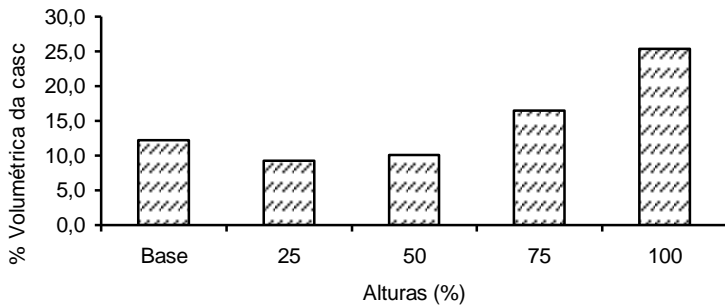


FIGURA 3: Valores médios da densidade básica do cerne em



função da altura

FIGURA 4: Valores médios para percentagem volumétrica da casca em função da altura comercial

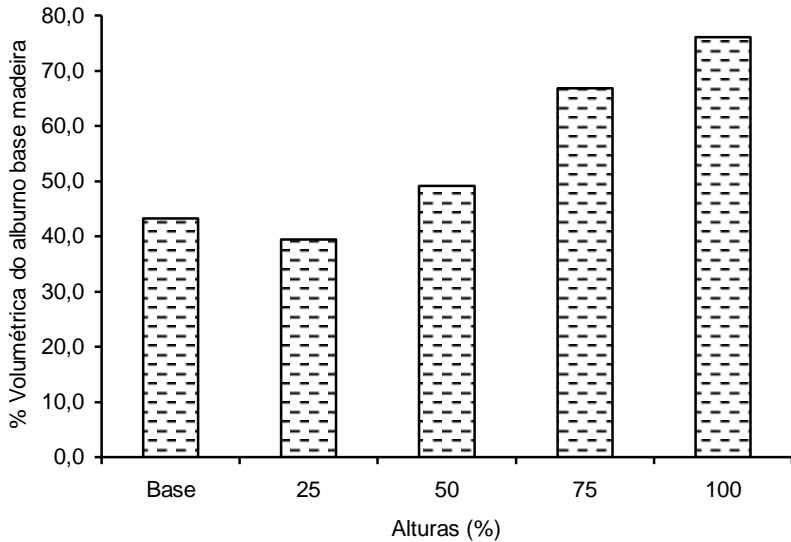


FIGURA 5: Valores médios de percentagem volumétrica do alburno base madeira em função da altura

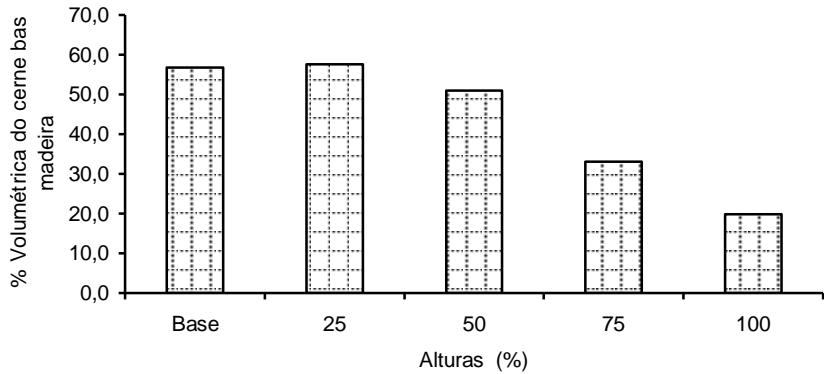


FIGURA 6: Valores médios de percentagem volumétrica do cerne base madeira em função da altura

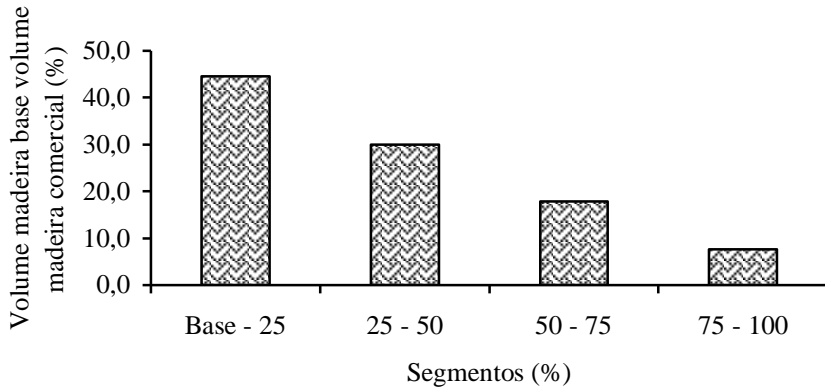


FIGURA 7: Contribuição de cada segmento ao longo da altura para a formação do volume de madeira comercial da árvore

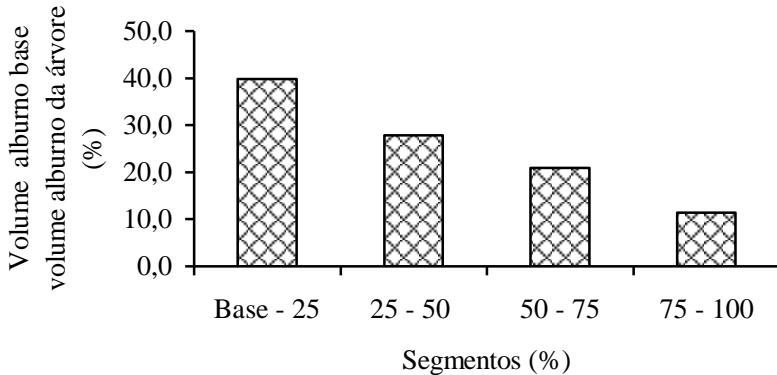


FIGURA 8: Contribuição percentual em volume do alborno de cada segmento da árvore para a constituição do volume de alborno da árvore comercial

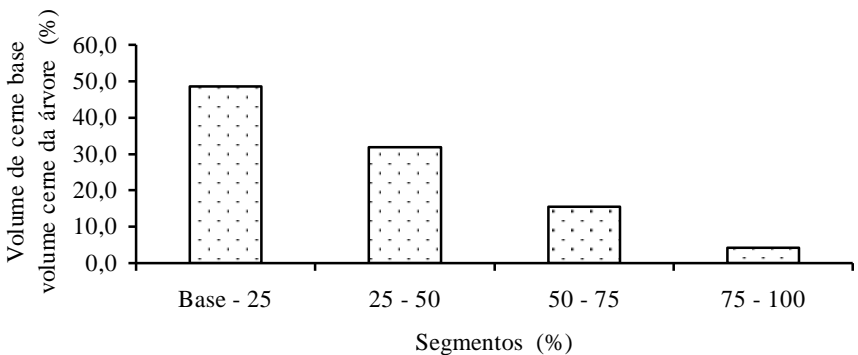


FIGURA 9: Contribuição percentual em volume do cerne de cada segmento da árvore para a constituição do volume de cerne da árvore comercial

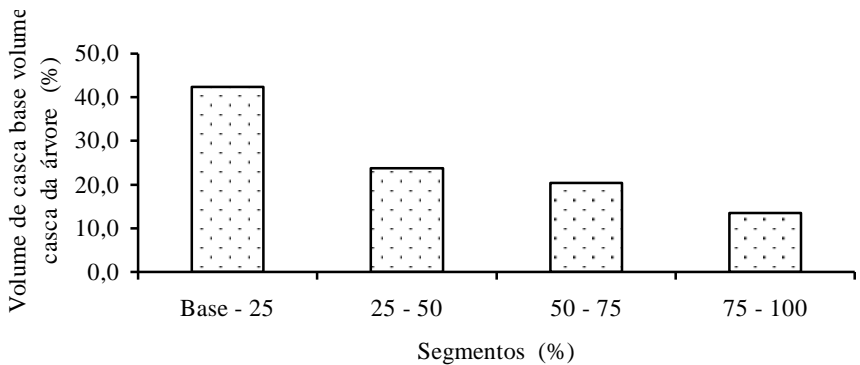


FIGURA 10: Contribuição percentual em volume de casca de cada segmento da árvore para a constituição do volume de casca da árvore comercial.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados do presente estudo é possível concluir que:

- 3 As árvores clonais de *Eucalyptus saligna* apresentaram variações significativas em suas características conforme a altura de amostragem;
- 3 para a densidade básica da madeira integral, do cerne, do alburno, % volumétrica de cerne, de alburno e casca apresentaram valores decrescentes até a posição 25% da altura e a partir desta posição, valores crescentes até 100% da altura comercial;
- 3 a madeira de *Eucalyptus saligna* apresentou um volume de 47,26%, 40,77% e 11,96% para alburno, cerne e casca, respectivamente;



- 3 o segmento da base até 25% da altura comercial da árvore contem cerca de 40-45% da madeira integral da árvore comercial, da casca, do albarno e do cerne;
- 3 a metade inferior da árvore comercial contém cerca de 65-75% das madeira integral, da casca, do albarno e do cerne da árvore.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLORES, D.M.M. **Variação das características dendrométricas da qualidade da madeira e da celulose entre árvores de um clone de *Eucalyptus saligna* SMITH.**

Santa Maria: UFSM, 1999. 87p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, 1999.

FOELKEL, C.E.B. Rendimento em celulose sulfato de *Eucalyptus* spp. em função do grau de deslignificação e da densidade da madeira. **IPEF**, Piracicaba, v.9, p.61-77, 1974.

FONSECA, S.M., OLIVEIRA, R.C., SILVEIRA, P.N. Seleção da árvore industrial. **Revista Árvore**, Viçosa, v.20, n.1, p.69-85, 1996.

FREESE, F. **Elementary statistical methods for foresters.** Washington: Department of Agriculture Forest Service, 1967. 87p.

GUENTHER, W.C. **Concepts of statistical inference.** New York: McGraw-Hill Book, 1965. 353p.



RIOCELL. Determinação dos parâmetros dendrométricos de uma árvore. Guaíba [1983]. 34p.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT user's guide: statistics. 4 ed. 1993. 943p. Version 6, Cary, NC: v.2.

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.

VITAL, B.R. Métodos de determinação da densidade da madeira. **Boletim Técnico SIF**, n.1, p.1-21, 1984.