

VARIAÇÃO RADIAL DA ESPESSURA SIMPLES DE PAREDE DAS FIBRAS DA MADEIRA DE *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden

Tamires Fioresi¹, Magda Rosa¹, Rômulo Trevisan², Luciano Denardi² e Gabriel Valim Cardoso²

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo determinar a variação radial da espessura simples de parede das fibras da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, aos 18 anos de idade. Os discos para as amostras foram extraídos do tronco da árvore central (dz) procedentes de um total de quatro exemplares. Após o abate, no disco situado à 1,30 m do solo (DAP) foram marcadas e seccionadas baguetas centrais de onde confeccionaram-se fragmentos selecionados em intervalos regulares, no sentido medula-casca, para maceração. Os resultados permitem concluir que a espessura simples da parede das fibras apresentou uma variação crescente no sentido medula-casca e os menores valores foram observados próximos à medula.

Palavras-chaves: constituintes anatômicos, posição radial, qualidade da madeira.

Abstrat

RADIAL VARIATION OF SINGLE WALL THICKNESS OF THE WOOD FIBERS Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden

This study aimed to determine the radial variation of the thickness of single-wall fibers of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, at 18 years of age. The discs were extracted for the samples of the tree trunk central (DZ) originating from a total of four copies. After slaughter, the disk located at 1.30 m above the ground (DBH) were marked and sectioned baguetas central crafted from which fragments were selected at regular intervals from pith to bark, for maceration. The results show that the simple wall thickness of the fibers showed an increasing variation from pith to bark and the lowest values were observed near the core.

Keywords: anatomical constituents, radial position, quality of wood.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o uso da madeira como matéria-prima básica em indústria moveleira, esquadrias, assoalhos, usinagem, produção de papel vem crescendo notavelmente, por ser um recurso renovável e ambientalmente correto, sendo de suma importância o conhecimento de seus constituintes anatômicos (SILVA et al., 2005). Segundo Silva et al. (2007) o estudo dessas características, possibilita a identificação das espécies e, mais do que isso, informações sobre a estrutura do lenho, permitindo analisar as relações entre a madeira e as características gerais desse material, principalmente nos aspectos referentes à resistência mecânica, natural, permeabilidade e trabalhabilidade.

Produtos alternativos como o aço, alumínio, plástico vem tentando ocupar o seu espaço por serem de fácil e rápida aquisição, porém são comprovadamente restritivos do ponto de vista ambiental e estratégico, o que de certa forma acaba influenciando o uso crescente da madeira (SILVA et al., 2002).

Com a demanda dessa matéria-prima e a necessidade de resultados imediatos, florestas plantadas com crescimento rápido tenderão a compor o mercado madeireiro mundial num futuro muito próximo e o Brasil já conta com um programa de reflorestamento bem sucedido com algumas espécies do gênero *Eucalyptus* (SILVA, 2005). Segundo Rocha et. al. (2004) a espécie *Eucalyptus grandis* apresentar rápido crescimento e elevada produtividade, sendo uma das espécies mais cultivadas em reflorestamento no Brasil, além de sua madeira ser pesada e muito resistente.

Filho (1985) e Downes et al. (1997) contataram que madeiras do gênero *Eucalyptus* apresentam uma grande variação anatômica dentre e entre espécies, alterações resultantes do genótipo e do ambiente, e com intuito de melhorar a qualidade das mesmas varias pesquisas veem sendo desenvolvidas.

¹ Acadêmicas do Curso de Engenharia Florestal, – Centro de Educação Superior Norte – RS/CESNORS. Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen. BR386 - km 40 - Linha 7 de Setembro s/n. CEP 98400-000. Frederico Westphalen/ (RS) - tamires_fioresi@yahoo.com.br; magda-ros@hotmail.com

² Professores do Departamento de Engenharia Florestal – Centro de Educação Superior Norte – RS/CESNORS. Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen. BR386 - km 40 - Linha 7 de Setembro s/n. CEP 98400-000. Frederico Westphalen/ (RS) - romulo_trevisan@ufsm.br; lucianodenardi@yahoo.com.br; gv-cardoso@hotmail.com

Segundo Evangelista et. al. (2010), a madeira se forma a partir do cambio vascular, sendo constituída por diferentes tipos de células e em vários arranjos onde, fibras e vasos são as principais células que a formam, responsáveis pela resistência mecânica e pelo transporte de água e nutrientes, respectivamente.

As fibras são células longas e estreitas com paredes espessas e lignificadas, com função de sustentação, encontradas no xilema e em floema oriunda das células iniciais axiais do câmbio (PEREIRA et. al., 2011). No sentido medula-casca suas dimensões tendem a aumentar, no mesmo sentido observa-se uma diminuição na frequência dos vasos (EVANGELISTA et. al., 2010).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a variação radial da espessura simples de parede das fibras da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado nesse estudo foi proveniente de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden pertencente à Empresa Flosul Indústria e Comércio de Madeiras Ltda., localizada no município de Capivari do Sul, litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul.

A amostragem de madeira para a determinação da espessura simples de parede das fibras, no sentido medula-casca, foi realizada pela extração de um disco do tronco da árvore central (d_z), situado a 1,30 m do solo (DAP), procedentes de um total de quatro exemplares. Os discos selecionados foram identificados, embalados em sacos plásticos e transportados para a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde foram marcados e seccionados em baguetas centrais (contendo a medula) de 2 cm de largura.

As amostras destinadas à maceração foram selecionadas a partir de fragmentos com intervalos regulares de 3 cm. Em alguns casos, onde não foi possível amostrar um mínimo de quatro pontos devido à pequena dimensão dos raios, o intervalo utilizado foi de 2 cm. De cada fragmento foram confeccionadas, com uso de um estilete, lascas de madeira semelhantes a palitos de fósforo, porém mais estreitas, que foram colocadas em tubos de ensaio numerados. A dissociação do tecido lenhoso foi realizada pelo método de peróxido de hidrogênio e ácido acético, conforme descrito por Kraus e Arduin (1997).

Depois de concluídos esses procedimentos, o processo foi finalizado com a coloração das fibras em solução aquosa de safranina 1%, durante trinta minutos. Em seguida, foi efetuada, para cada fragmento amostrado, a montagem de três lâminas semipermanentes, utilizadas para a determinação de 30 leituras da espessura simples de parede das fibras em microscópio ótico com ocular graduada, conforme as normas do IAWA-Committee (1989).

Para analisar a variação radial da espessura simples de parede das fibras das árvores de diâmetro central de *Eucalyptus grandis*, os dados amostrados, por posição no sentido medula-casca, foram submetidos à análise de regressão utilizando o pacote “Statgraphics Plus”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados evidenciaram um aumento na espessura simples da parede das fibras em função da variação radial no sentido medula-casca. Na Tabela 1 são apresentadas as médias da espessura simples da parede das fibras nas diferentes posições ao longo do sentido medula-casca e a média geral, bem como seus respectivos desvios padrão.

Tabela 1: Médias da espessura simples da parede das fibras (μm) ao longo do sentido medula-casca e média geral

Table 1: Mean of single wall thickness of the fibers (μm) along the pith-bark and overall average

Posição no sentido medula-casca (cm)	1	3	5	7	9	Média geral (μm)
Espessura simples parede das fibras (μm)	4,11 ($\pm 1,08$)	4,08 ($\pm 1,09$)	4,43 ($\pm 0,97$)	4,91 ($\pm 1,29$)	6,15 ($\pm 1,52$)	4,82 ($\pm 1,48$)

Conforme a Tabela 1, o valor médio para a espessura simples da parede das fibras foi de 4,82 μm sendo os limites superior e inferior, respectivamente, de 10 μm (na posição 9) e 2,5 μm (na posição 1), com uma variação de 31%.

Silva et al. (2007) estudando a influência da idade e da posição radial nas dimensões das fibras e dos vasos da madeira de *Eucalyptus grandis*, observaram efeitos positivos da variação radial sobre a espessura da parede das fibras. Efeito este que também foi comprovado por Evangelista et al. (2010), ao caracterizar a madeira de clones de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus urophylla*, e por Filho (1985), ao avaliar a variação radial da massa específica básica e da estrutura anatômica da madeira do *Eucalyptus gummiifera*, *E. microcorys* e *E. pilularis*.

Através da análise de regressão o modelo ajustado foi estimado pela equação: $E_p = 3,35724 + 0,30071(P)$, sendo E_p = espessura da parede, em μm e P = posição no sentido medula-casca, em (cm); com coeficiente de determinação igual a 0,27 e erro padrão da estimativa igual a $\pm 1,21 \mu\text{m}$ (Figura 1).

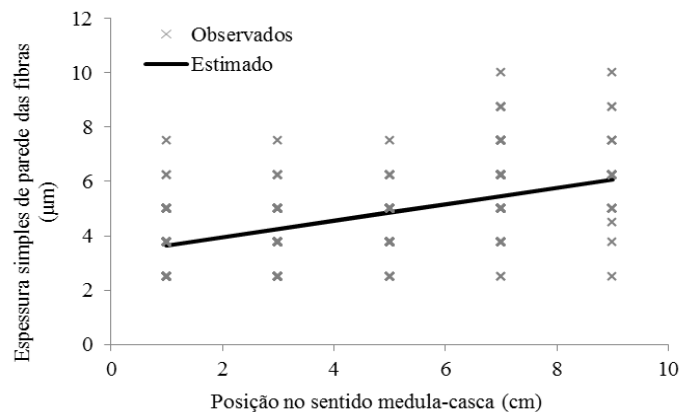


Figura 1: Espessura simples da parede das fibras (μm) em função da posição radial.

Figure 1: Single Wall Thickness fibers (μm) as a function of radial position.

A alta espessura da parede na posição 9 (média de $6,15 \mu\text{m}$), em relação às outras posições pode, possivelmente, indicar maior valor de massa específica nessa região, conforme Downes et al. (1997). Os resultados encontrados corroboram com Barrichelo e Brito (1976) que estabeleceram uma faixa de variação para a espessura da parede entre $2,5$ a $6,0 \mu\text{m}$. No entanto, no presente trabalho foram encontrados valores superiores aos propostos na literatura, conforme a Figura 1.

Em se tratando da aplicação prática das fibras, por exemplo, na produção de celulose e papel, Rocha et al. (2004), afirmaram que a resistência desse material está diretamente relacionada com a espessura de parede, sendo que as mais espessas possuem maior teor relativo de celulose do que paredes finas, o que reflete diretamente em um maior rendimento na produção de celulose.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a espessura simples da parede das fibras apresenta-se positivamente correlacionada com a posição radial no sentido medula. Assim, considerando aspectos práticos que envolvem a utilização da madeira, verificou-se que os menores valores de espessura simples foram próximos a medula, o que indica menor resistência da madeira nessa região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRICHELO, L.E.G. e BRITO, J. O. A madeira das espécies de eucalipto como matéria-prima para a indústria de celulose e papel. **PRODEPEF**, Brasília, 1976, 145p. (Série de Divulgação, n. 13).

DOWNES, G. M. et al. Sampling plantation eucalypts for wood and fibre properties. **CSIRO Publishing**, Australia: 1997. 132 p.

EVANGELISTA, W. V.; SILVA, J. C.; VALLE, M. L. A.; XAVIER, B. A. Caracterização anatômica quantitativa da madeira de clones de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 86, p. 273-284, jun. 2010.

FILHO, M. T. Variação radial da densidade básica e da estrutura anatômica da madeira do *Eucalyptus gummifera*, *E. microcorys* e *E. pilularis*. **IPEF**, Piracicaba, n.30, p.45-54, ago. a.1985.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMY. List of microscopic features for hardwood identification. **IAWA Bulletin**, Utrecht, v. 10, n. 3, p. 226-332, 1989.

KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. EDUR, 1997.

PEREIRA, R. P. W.; ABREU, H. S.; MONTEIRO, M. B. O.; SOUZA N. D. Variação ligno-anatômica em mudas de *Eucalyptus grandis* (Hill ex Maiden) tratadas com reguladores de crescimento. **CERNE**, v. 17, p. 369-375, 2011.

ROCHA, F. T.; FLORSHEIM, S. M. B.; COUTO, H. T. Z. Variação das dimensões dos elementos anatômicos da madeira de árvores de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden aos sete anos. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v. 16, p. 43-55, 2004.

SILVA J. C., **CARACTERIZAÇÃO DA MADEIRA DE *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden, DE DIFERENTES IDADES, VISANDO A SUA UTILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA MOVELEIRA**, Tese (doutorado)-Universidade Federal do Paraná, Ciências Florestais, Área de Concentração: Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais, Curitiba, 2002.

SILVA, J. R. M.; MUÑIZ, G. I. B.; LIMA, J. T.; BONDUELLE, A. F.. Influência da morfologia das fibras na usinabilidade da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, p. 479-487, 2005.

SILVA, J. C.; FILHO, M. T.; OLIVEIRA, J. T. S.; CASTRO, V. Influência de idade e da posição radial nas dimensões das fibras e dos vasos da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 31, n.6, p.1081-1090, 2007.