

INFLUÊNCIA DO LENHO DE REAÇÃO NA DENSIDADE EM CLONES DE MADEIRAS DE *Eucalyptus saligna*

**PEDRO HENRIQUE DE MORAES KOLTON¹; GABRIEL VALIM CARDOSO²;
MARCO ANTÔNIO MUNIZ FERNANDES²; OSMARINO PIRES DOS SANTOS³;
NATHALIA PIMENTEL³ RAFAEL BELTRAME⁴**

¹Universidade Federal de Pelotas – phkolton@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – gabriel.valim.cardoso@gmail.com;
tstmarcofernandes@gmail.com

³CMPC Celulose Riograndense – osmarino.santos@cmpcrs.com.br;
nathalia.pimentel@cmpcrs.com.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – beltrame.rafael@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o gênero *Eucalyptus* é um dos mais utilizados na indústria por apresentarem rápido crescimento e bastante homogeneidade no desenvolvimento, devido a essas características, há muitos anos existem pesquisas a respeito do melhoramento genético para aumentar esses aspectos e reduzir seus defeitos (BALDIN, MARCHIORI, NIGOSKI, TALGATTI, & DENARDI, 2017). Porém, não são apenas fatores genéticos que interferem na qualidade da madeira, os chamados fatores externos podem alterar de forma significativa suas propriedades. Um exemplo é a ação de ventos, que pode acarretar o surgimento do chamado lenho de reação (MORESCHI, 2012).

Para Moreschi (2012), o lenho de reação se dá de forma diferente entre as coníferas e as folhosas, no caso das coníferas, há um aumento na deposição de lignina na região que sofre compressão, ao contrário das folhosas, que acabam aumentando o tamanho da célula e modificando a parede celular sem aumentar a quantidade de lignina na porção que está sob tração, acarretando, algumas vezes no deslocamento da medula e alteração na coloração no local onde ocorre o lenho de reação. Dessa forma, acaba havendo uma discrepância entre as porções da árvore que foram submetidas a estes esforços.

Essas diferenças podem trazer alterações em diversas propriedades da madeira produzida por essa árvore, como por exemplo diferença na densidade (LIMA, 2018). Tal propriedade é fundamental para diversas características da madeira produzida, de forma geral a densidade é diretamente relacionada com a resistência mecânica, de maneira geral madeiras menos densas podem apresentar baixa resistência mecânica residual mesmo sem apresentar sinais de deterioração (ABRUZZI, 2012). Então, de forma geral, densidade diferente produz um material diferente, algo indesejado dentro de uma indústria que visa maior homogeneidade.

Sendo assim, o trabalho a seguir teve como objetivo identificar se o lenho de reação gerado por vento interferiu de forma significativa na densidade de clones de *Eucalyptus saligna*.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram amostrados 24 clones da espécie *Eucalyptus saligna*, oriundas de um plantio pertencente a empresa CMPC Celulose Riograndense, o qual estão localizados no Estado do Rio Grande do Sul.

Referente ao total de árvores selecionadas, um terço foi usada como controle, pois não apresentava sinais de inclinação, outro terço apresentava inclinação moderada e o restante, inclinação severa. A classificação do grau de inclinação se de através da seguinte metodologia: a altura das árvores foi considerada até o diâmetro mínimo de 5 cm. A partir deste ponto se mediou a coordenada da altura (Y), por meio de um relascópio elétrico e a variação do tronco em relação ao solo (X), por meio de medição com trena. E através desses valores foi calculado o ângulo de inclinação (Θ°) como mostra a equação 1 (BOSCHETTI et al., 2015).

Sendo assim os indivíduos com ângulo de inclinação maior que 30° encontrados no horto foram classificados com inclinação severa, os indivíduos que apresentavam inclinação de 15° a 30° , inclinação moderada e os menores que 15° , sem inclinação.

$$\text{Arctg } \Theta^\circ = X/Y \quad (1)$$

Onde,

X = deslocamento do tronco inclinado em relação ao solo;

Y = altura comercial vertical da árvore inclinada (m).

Após identificação e classificação das árvores com inclinação, os espécimes foram abatidos e segmentados em toretes, desses toretes foram retirados cinco discos em alturas diferentes da árvore seguindo a seguinte proporção em relação a altura da árvore: 0%, DAP (130cm), 33%, 66% e 100%.

Para análise da densidade foi identificado o lado de cada disco que produziu lenho de reação e o lado o qual não o apresentava, em seguida foram produzidas cunhas que, após saturação foi mensurado seu volume através do método de pesagem proposto por Moreschi (2012). Em seguida utilizada a equação 2 para identificar a densidade.

$$\phi = m / V \quad (2)$$

Onde,

ϕ = Densidade (g / cm^3);

m = Massa (g);

V = Volume (cm^3)

As análises dos dados foram realizadas utilizando o software gratuito Past4.13. Para esta análise foi realizado: análise de variância por ANOVA simples utilizando teste LSD (Least Significant Difference) e teste de Tukey com Nível de confiança de 95,0%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram comparadas as médias gerais das densidades sem identificar lenho de tração e compressão, madeiras sem inclinação (SE) apresentaram média de 486,23 g/cm^3 , com inclinação moderada (IM) 476,85 g/cm^3 e com inclinação severa (IS) 484,31 g/cm^3 , e seus valores não diferenciaram estatisticamente entre si, como se observa na figura 1.

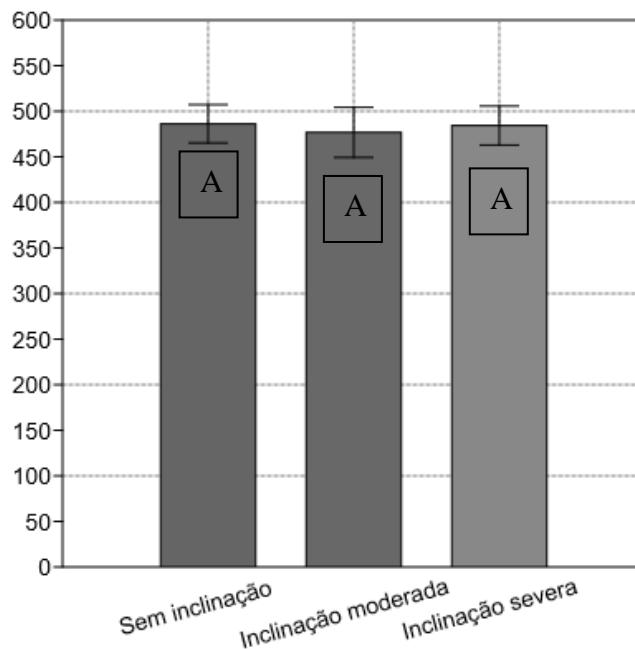


Figura 1 – Gráfico de barras com desvio padrão e identificação de variação.
Fonte: Autor (2023).

Em seguida foram comparados os lados dos espécimes que apresentaram lenho de tração e em seguida de compressão, também não foi observada diferença entre as amostras como se vê na figura 2.

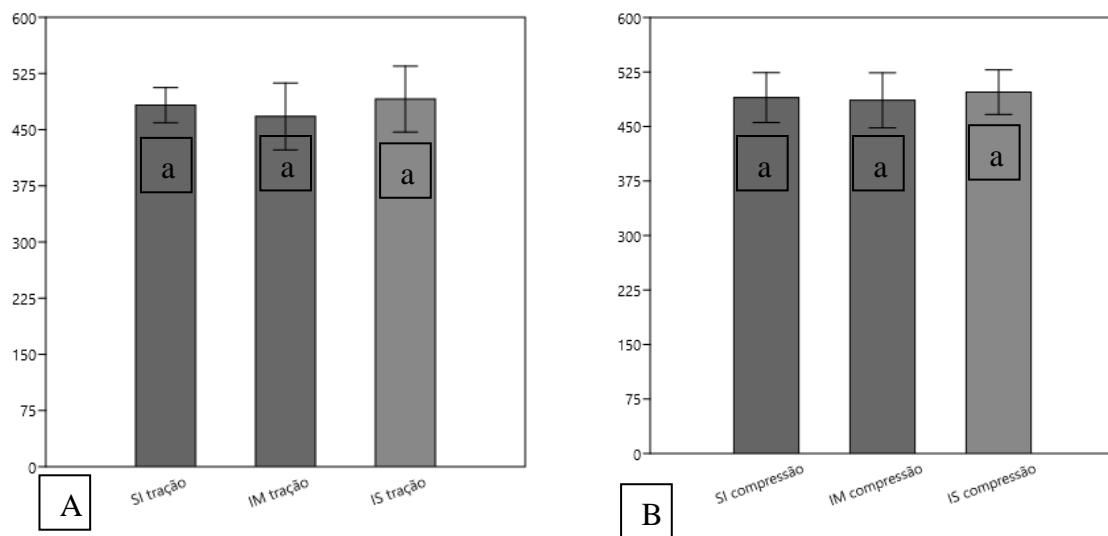


Figura 2 – Gráfico de barras com desvio padrão e identificação de variação nos lenhos de tração
(A) Gráfico de barras com desvio padrão e identificação de variação nos lenhos de compressão
(B).
Fonte: Autor (2023).

Por fim se comparou a média dos lenhos de compressão e tração das próprias árvores entre si e a única comparação que demonstrou diferença significativa foi IS Tração x IS compressão como mostra a tabela 1. Contudo esse



resultado contradiz Monteiro et al (2010), o qual afirma que gênero *Eucalyptus* o lenho de tração apresenta maior densidade básica quando comparada a madeira normal. Porém essa afirmação não corrobora com Vidaurre, 2013 afirma que a densidade básica não é um bom parâmetro para distinção de lenho de tração e lenho normal, pois a densidade está diretamente ligada à espessura de parede celular e o lenho de tração não tem influência significativamente na parede celular

Tabela 1 – Aplicação do teste Tukey no tratamento com inclinação severa.

Col 1	Casos	Media	Grupos Homogêneos
inclinação severa tração	8	471,299	X
inclinação severa compressão	8	497,321	X

4. CONCLUSÕES

É possível concluir que os valores de densidade encontrados na maioria dos casos não trouxeram variação entre si, no entanto A inclinação mais severa apresentou diferença entre seu lenho de tração e de compressão Nas conclusões o autor deve apresentar objetivamente qual a inovação obtida com o trabalho, evitando apresentar resultados neste espaço.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRUZZI, Rafael Colombo et al. Relação das propriedades mecânicas e densidade de postes de madeira de eucalipto com seu estado de deterioração. **Revista Árvore**, v. 36, p. 1173-1182, 2012.

Baldin T., Marchiori J. N. C., Nigoski S., Talgatti M., Denardi L. (2017) Anatomia da madeira e potencial de produção de celulose e papel de quatro espécies jovens de *Eucalyptus* L'Hér. [Wood anatomy and pulp and paper production potential of four young species of *Eucalyptus* L'Hér]. Ciência da Madeira (Braz J Wood Sci). 8(2):114–126. <https://doi.org/10.15210/cmad.v8i2.10672>

BOSCHETTI, W. T. N. et al. Parâmetros dendrométricos e excentricidade da medula em árvores inclinadas de eucalipto. **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 108, p. 781-789, 2015.

Lima, R. A. B. Variação Longitudinal e radial da densidade básica do lenho de eucalipto considerando os anéis anuais de crescimento. 2018. 52. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras, Lavras- MG.

Monteiro TC, Silva RV, Lima JT, Baraúna EEP, Carvalho DM, Lima MT. Influência do lenho de tração nas propriedades físicas da madeira de *Eucalyptus* sp. Journal of Biotechnology and Biodiversity. Gurupi 2010; 1(1): 6-11.

Moreschi, J. C. Propriedades da madeira. 4 ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2012.

VIDAURRE, Graziela Baptista et al. Propriedades da madeira de reação. **Floresta e Ambiente**, v. 20, p. 26-37, 2013.