

AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES DE CAVACOS DE MADEIRA DE *CORYMBIA* PARA PRODUÇÃO DE CELULOSE

VINÍCIUS CURY BERNI¹; JOÃO PEDRO FERREIRA DOS SANTOS¹;
MATHEUS RECH¹; MARCO ANTÔNIO MUNIZ FERNANDES¹; LAÍSE
VERGARA NÖRNBERG¹; NATHALIA PIMENTEL²; OSMARINO PIRES DOS
SANTOS²; GABRIEL VALIM CARDOSO³

¹Universidade Federal de Pelotas – viniciuscuryberni@gmail.com

²CMPC Celulose Riograndense – osmarino.santos@cmpcrs.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – gabriel.valim.cardoso@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A área total de florestas plantada no Brasil é de 9,8 milhões de hectares, sendo que destes 77% são de árvores do gênero *Eucalyptus* e 18% do gênero *Pinus* (IBA, 2020).

Embora o domínio dos plantios sejam do gênero *Eucalyptus*, as pesquisas e plantios do gênero *Corymbia* vêm ganhando espaço, e através dos programas de melhoramento genético são obtidos materiais produtivos, resistentes a fatores bióticos e abióticos e com características importantes de qualidade da madeira, visando a aplicação na indústria de produção de carvão, celulose, madeira serrada, entre outros. Nesse contexto, o interesse no gênero *Corymbia* se dá, principalmente, por apresentar alta densidade básica da madeira e, conseqüentemente, na redução do consumo específico de madeira (ASSIS, 2014).

O gênero *Corymbia* foi formalmente considerado um gênero no ano de 1995, reclassificando algumas espécies até então conhecidas como *Eucalyptus* (HILL e JOHNSON, 1995), entretanto, mesmo assim as madeiras das espécies do gênero *Corymbia* vindo sendo pouco utilizadas em processos industriais, como de celulose e papel (COSTA et. al 2022).

De acordo com Wastowski (2009), no processo de deslignificação para produção de celulose, dimensões de cavacos homogêneas propiciam um cozimento uniforme e polpas de maior qualidade.

Conforme afirma Foelkel (2009), as variações nas dimensões dos cavacos estão associadas com a variação na qualidade da madeira, no caso da presença de defeitos como nós, madeira doente e toras tortuosas. Segundo o autor, no decorrer da picagem é habitual que ocorram variações no dimensionamento dos cavacos, as quais podem ser reduzidas por meio de uma manutenção periódica nas lâminas de corte, e com alterações na configuração do corte.

Além da manutenção e alteração nas configurações de corte do picador para variação no dimensionamento dos cavacos, a densidade básica da madeira poderá afetar diretamente neste aspecto. Tendo, também, uma correlação com o rendimento final do cozimento no processo industrial (SOUZA et. al. 2002).

Na tentativa de otimizar o rendimento durante a polpação para obtenção da celulose devaliadas as influências da dimensão e da qualidade dos cavacos

de acordo com o rendimento e a qualidade da polpa desejadas (CAMARGO et.al., 2015).

Desta forma, o trabalho teve por objetivo, avaliar a dimensão dos cavacos de madeiras de três clones de *Corymbia*, e relacionar com a densidade da madeira, gerando informações do comportamento desta madeira para o futuro uso em escala industrial no processo de produção de celulose.

2. METODOLOGIA

Os materiais utilizados neste estudo foram obtidos a partir de um plantio experimental pertencente a empresa CMPC Celulose Riograndense, localizado na cidade de Eldorado do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. A amostragem dos clones foi realizada no ano de 2020 aos 6 anos de idade. Avaliaram-se três clones de híbridos de *Corymbia* spp. e um clone de *Eucalyptus saligna* de mesma idade e local de plantio, usado como material de referência.

Foram amostradas 3 árvores de cada um dos 4 clones, totalizando 12 árvores. De cada árvore foram coletados 5 discos com espessura variando entre 3 a 4cm nas posições de 0, 33, 66 e 100% da altura comercial e do DAP (diâmetro a altura do peito), para determinação da densidade básica média através do método da balança hidrostática de acordo com a norma SCAN-CM 43:95. Foram retirados 5 toretes de aproximadamente 1,20m de cada árvore. Os toretes foram transformados em cavacos usando um picador de disco, homogeneizados e permaneceram em estufa solar por um período de 5 dias a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ para secagem.

Os cavacos obtidos foram pesados e classificados de forma manual, removendo-se nós, lascas e finos. A massa desses nós, lascas e finos foram quantificadas e relacionadas com a massa total de cavacos de cada um dos clones. Dos cavacos considerados ideais para o processo de produção de celulose (aceitos) foram selecionados 200 cavacos homogêneos de cada um dos clones que tiveram suas dimensões de comprimento, largura e espessura quantificadas, permitindo a comparação das dimensões médias dos cavacos entre os clones estudados.

Os resultados dos parâmetros estudados foram submetidos a análise de variância – ANOVA e teste de Tukey a 95% de confiança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As madeiras dos três clones de *Corymbia* apresentaram a maior quantidade de cavacos rejeitados (nós, lascas e finos), chegando a 34% da massa total de cavacos, enquanto a madeira do clone de *Eucalyptus saligna* teve 21% de cavacos rejeitados. A maior quantidade dos cavacos rejeitados dos clones de *Corymbia* foram de lascas e finos (22%), à medida que os nós representaram 16% da massa de cavacos total.

Na tabela 1 são demonstrados os resultados da análise estatística das dimensões médias (comprimento, largura e espessura) dos 200 cavacos selecionados como aceitos.

Observa-se que os cavacos do clone 1 de *Corymbia* apresentaram um comprimento médio superior em relação ao comprimento dos demais tratamentos. Já os cavacos de *Eucalyptus saligna* e os cavacos de *Corymbia*

dos clones 2 e 3 não apresentaram diferença significativa entre as médias de comprimento.

Tabela 1 - Dimensões médias dos cavacos aceitos

Clones	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
<i>Eucalyptus saligna</i>	27,31 a*	25,55 a	3,97 a
<i>Corymbia</i> - Clone 1	28,45 b	28,01 b	4,85 c
<i>Corymbia</i> - Clone 2	27,02 a	30,49 c	4,54 b
<i>Corymbia</i> - Clone 3	26,79 a	29,21 bc	4,68 bc

*Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si, de acordo com o teste Tukey com 95% de confiança.

A largura média dos cavacos do clone de *Eucalyptus saligna* demonstrou-se inferior em comparação com a largura média dos cavacos dos três clones de *Corymbia*. A largura média dos cavacos dos clones de *Corymbia* 1 e 2 diferiram entre si, enquanto o clone 3 não apresentou diferença com os demais.

O comprimento dos cavacos, por grande parte do tempo, foi visto como a dimensão de maior relevância no processo de deslignificação da madeira pelo fato do picador de toras possuir corte ajustado para esta dimensão. No entanto, há pouco tempo foi observado que a espessura é a responsável pela melhor uniformidade da polpa, quando o processo de deslignificação utilizado for o Kraft (SOUZA et.al., 2002).

Na espessura média dos cavacos, observa-se uma diferença significativa entre os clones, tendo o *Eucalyptus* uma menor espessura (3,97 mm) e os cavacos de *Corymbia* uma igualdade estatística entre o 3 e os clones 1 e 2. Já os cavacos de *Corymbia* do 1 diferiram do 2, com um valor superior de espessura (4,85 mm).

Cavacos de clones de *Corymbia* foram em média 14,4% mais largos e 18,1% mais espessos do que os cavacos do clone de *Eucalyptus saligna*.

Na tabela 2 observa-se os valores de densidade básica das madeiras que evidencia que os clones de *Corymbia* apresentaram densidade básica média de 0,548 g/cm³, sendo 0,105 g/cm³ superior a densidade básica média da madeira de *Eucalyptus*. Os valores de densidade das madeiras dos clones estudados são inversamente proporcionais à espessura dos cavacos dos clones de *Corymbia* e diretamente proporcionais à largura para ambos os gêneros. O comprimento médio dos cavacos não demonstrou nenhuma relação direta com a densidade das madeiras.

Tabela 2 - Densidade básica (g/cm³) das madeiras.

<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Corymbia</i> - Clone 1	<i>Corymbia</i> - Clone 2	<i>Corymbia</i> - Clone 3
0,442 a*	0,509 b	0,573 c	0,562 bc

*Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si, de acordo com o teste Tukey com 95% de confiança.

Estes resultados ajudam a explicar a maior dimensão dos cavacos dos clones de *Corymbia*, visto que a densidade é uma característica que demonstra

alta correlação com a resistência mecânica da madeira, afetando nas dimensões dos cavacos durante a picagem (CAMARGO et. al., 2015).

4. CONCLUSÕES

Os cavacos produzidos com madeiras de clones do gênero *Corymbia* com 6 anos de idade foram em média mais largos e mais espessos do que os cavacos do clone de *Eucalyptus saligna*.

As madeiras dos clones de *Corymbia* apresentaram maior quantidade de cavacos rejeitados (nós, lascas e finos) em comparação com o clone de *Eucalyptus saligna*.

A densidade básica média das madeiras dos clones de *Corymbia* foi aproximadamente 24% superior a densidade do clone de *Eucalyptus saligna*.

Os cavacos da madeira dos clones de *Corymbia* apresentaram espessura com comportamento inverso com a densidade básica das madeiras, enquanto a largura dos cavacos apresentou comportamento diretamente proporcional à densidade para ambos os gêneros. O comprimento médio dos cavacos de ambos os gêneros não demonstrou nenhuma relação direta com a densidade das madeiras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, T. F. Melhoramento genético de *Eucalyptus*: Desafios e perspectivas. 3 o Encontro Brasileiro de Silvicultura. 2014.

CAMARGO, Sâmique. Influência da dimensão dos cavacos na polpação. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez.2015, p. 813-820. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/18558/pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.

FOELKEL, Celso. O Processo de Impregnação dos Cavacos de Madeira de Eucalipto pelo Licor Kraft de Cozimento. **Eucalyptus Online Book e Newsletter**. Mai. 2009. Disponível e: <https://www.eucalyptus.com.br>. Acesso em: 12 ago. 2022

HILL, K.D., JOHNSON, L. A. S. Systematic studies in the *Eucalyptus* 7. A revision of the bloodwoods, genus *Corymbia* (Myrtaceae). **Telopea**, Sydney, v. 6, n. 2/3, p. 185-504, 1995.

IBÁ – Instituto Brasileira de Árvores. **Relatório IBA 2020**. São Paulo. 2020.

SOUZA, M. C. H.; REIS, E. R; SERAFIM,K. P.; PEDRAZZI, S. M. B.; OLIVEIRA, P.; FOELKEL, C. B. Variação da densidade a granel de cavacos de *Eucalyptus saligna* em função das suas dimensões e da umidade, In: **Congresso Internacional de Celulose e Papel**, 35, São Paulo - SP, p. 1-7, 2002.

VIEIRA, I. G. **Estudo de caracteres silviculturais e de produção de óleo essencial de progênes de *Corymbia citriodora* (Hook.) K. D. Hill & L. A. S. Johnson procedente de Anhembi-SP-Brasil, ex. Atherton QLD - Austrália**. 2004. 100 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.

WASTOWSKI, A. E. Química da madeira – Celulose e papel. ed. 1. Rio de Janeiro: editora Interciência, 2009.