

## PROPRIEDADES FÍSICAS DE RESÍDUOS DE DESBASTE DE PLANTIO DE CEDRO-AUSTRALIANO

**VITÓRIA SOUSA FERREIRA<sup>1</sup>; KELVIN TECHERA BARBOSA<sup>2</sup>; MARÍLIA LAZAROTTO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [vitoria.sousa42@gmail.com](mailto:vitoria.sousa42@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [kelvintecherabarbosa@gmail.com](mailto:kelvintecherabarbosa@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [marilia.lazarotto@ufpel.edu.br](mailto:marilia.lazarotto@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.) é uma árvore caducifólia, introduzida no Brasil na década de 1970, pertencente à família Meliaceae, a qual abrange espécies de grande interesse madeireiro, tais como como *Cedrela fissilis* (cedro-rosa) e *Swietenia macrophylla* (mogno-brasileiro), sendo que o mesmo pode ser utilizado para substituição destas, conforme TRIANOSKI et al. (2014).

No ciclo de rotação de cultivo do cedro-australiano, uma vez que sua principal finalidade é para serraria, o desbaste é necessário. O desbaste em povoamentos florestais consiste no abate de indivíduos de menor potencial madeireiro, aumentando o espaço útil e de aproveitamento dos recursos naturais pelos remanescentes, visando o incremento volumétrico. É importante considerar a melhor maneira de utilização deste material, que dependerá exclusivamente da avaliação das propriedades tecnológicas dessa madeira oriunda do desbaste.

As propriedades físicas da madeira estão entre às de maior importância, pois permitem compreender quais formas mais adequadas de transformação industrial e de utilização deste material em produtos finais (BONDUELLE et al., 2015). Uma das principais propriedades a ser avaliada é a massa específica, a qual funciona como forte indicador de qualidade, sendo característica resultante da combinação de diversos fatores, principalmente genéticos e de manejo florestal. Segundo OLIVEIRA et al. (2005), madeiras com alta densidade e mais homogêneas, em relação à sua densidade no interior do tronco, se comportam melhor nas operações de processamento e são mais adequadas para construção civil e para produção de energia.

Outra importante propriedade da madeira é a retratibilidade, que, conforme MORI et al. (2003), as variações nas dimensões das peças de madeira começam a ocorrer, quando esta perde ou ganha umidade, variando também de acordo com cada espécie. Essa propriedade permite verificar a estabilidade dimensional das peças, o que é essencial na determinação dos seus usos mais adequados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as propriedades físicas, por meio da massa específica e retratibilidade da madeira de *Toona ciliata* (cedro-australiano) proveniente de desbaste seletivo de um povoamento de 5,5 anos de idade.

### 2. METODOLOGIA

O material utilizado nesse estudo, obteve-se através de um desbaste seletivo por baixo realizado em março de 2019 em plantio de cedro-australiano (*Toona ciliata*), localizado na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) sob as coordenadas 30°06'43" S; 51°40'20". O plantio das mudas na área foi realizado em outubro de 2013 com 500 mudas cedidas pela Embrapa Florestas – Colombo – PR, em espaçamento 3 x 3 m. Em

março de 2019 (aproximadamente 5,5 anos), foi realizado o desbaste, eliminando os indivíduos de qualidade inferior (árvores bifurcadas, de menor diâmetro e altura e problemas fitossanitários) do povoamento.

Desse material, dispensou-se os primeiros 50 cm de altura desde a base, e retirou-se amostras até o DAP (1,3m) de onde foram confeccionados os 5 corpos de prova com dimensões de 30 x 20 x 50 mm para os planos radial, tangencial e longitudinal, respectivamente. O material, portanto, é de madeira juvenil. Em seguida, os corpos de prova foram acondicionados em câmara climatizada a 20°C e umidade relativa de 65% até umidade de equilíbrio de aproximadamente 12%, base seca.

Através das recomendações descritas pela ASTM D239 (2005) determinou-se a massa específica aparente a 12% ( $\rho_{ap,12\%}$ ), que é definida pela razão entre massa e volume da madeira com teor de umidade de 12% ( $\rho_{ap, 12\%} = M12\% / V12\%$ ).

Também se determinou a massa específica básica ( $\rho_{0\%}$ ), que é definida pela razão entre massa seca a 0% e volume da madeira com teor de umidade de saturado após 14 dias ( $\rho_{0\%} = M0\% / V_{saturado}$ ).

Para a avaliação da retratibilidade foram realizados os ensaios de contração e inchamento lineares máximos, contração e inchamento volumétrico e anisotropia para contração e inchamento das amostras analisadas (Tabela 1), seguindo a metodologia descrita na norma (ASTM D143, 2009).

**Tabela 1.** Fórmulas para cálculo de contração, inchamento e anisotropia da madeira.

Contração	$\beta_{R,T \text{ ou } L} = \left( \frac{L_{sat} - L_{0\%}}{L_{sat}} \right) \times 100$
Inchamento	$\alpha_{R,T \text{ ou } L} = \left( \frac{L_{sat} - L_{0\%}}{L_{sat}} \right) \times 100$
Anisotropia	$A_{\beta} = \frac{\beta_{Tan}}{\beta_{Rad}} \quad A_{\alpha} = \frac{\alpha_{Tan}}{\alpha_{Rad}}$

\*  $L_{sat}$  e  $L_{0\%}$  = dimensão da madeira saturada e após secagem;  $A_{\beta}$  e  $A_{\alpha}$  = anisotropia dimensional de contração e inchamento, respectivamente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de massa específica aparente e básica, foram de 0,38 e 0,31 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 2.** Massa específica aparente ( $\rho_{ap,12\%}$ ) e massa específica básica ( $\rho_{0\%}$ ) para madeira de *Toona ciliata* de 5,5 anos de idade.

Parâmetros	$\rho_{ap,12\%}$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho_{0\%}$ (g/cm <sup>3</sup> )
Média	0,38	0,31
Mínimo - Máximo	(0,32 - 0,46)	(0,26 - 0,36)
Desvio Padrão	0,046	0,033
CV*	12,3%	10,5%

\* CV = Coeficiente de Variação

Conforme classificação da densidade básica da madeira proposta por MELO et al. (1990), pode-se afirmar que os valores encontrados para a madeira de cedro australiano selecionadas para o estudo são classificados como madeira leve, sendo: leve – densidade básica < a 0,50 g/cm<sup>3</sup>; média – 0,50g/cm<sup>3</sup><densidade básica<0,72 g/cm<sup>3</sup>; e pesada – densidade básica>a 0,72 g/cm<sup>3</sup>.

Em relação a esta característica, a *Toona ciliata* produz madeira com densidade básica relativamente baixa. A pesquisadora ZIECH (2008), encontrou valores que varia entre 0,31 e 0,42 g/cm<sup>3</sup> para o cedro-australiano com 4 anos. BRAZ et al. (2013) caracterizou a espécie aos 6, 12 e 18 anos de idade, a densidade básica para a mais jovem foi de 0,293 g/cm<sup>3</sup>, e para mais velha 0,338 g/cm<sup>3</sup> BUFLALINO et al. (2012), encontrou 0,32 g/cm<sup>3</sup> para a madeira aos 18 anos. De modo geral, observou-se que os valores de densidade encontrados foram aproximados com os encontrados nos estudos. Cabe ressaltar que o material usado neste estudo foi proveniente de plantio jovem (5,5 anos) e seminal, isto é, não houve seleção prévia do material, sendo que as árvores eliminadas eram justamente as de características fenotípicas visualmente inferiores no povoamento, além de ser constituída de lenho juvenil.

Na Tabela 2, são apresentados os dados de contração e inchamentos lineares nos planos radial e tangencial, o plano longitudinal não foi quantificado, pois as variações apresentadas nele não são consideradas significativas.

**Tabela 3.** Contração linear ( $\beta_R$ ,  $\tau$ ) e volumétrica ( $\beta_V$ ) e Inchamento linear ( $\alpha_R$ ,  $\tau$ ) e volumétrico ( $\alpha_V$ ) para madeira de *Toona ciliata* de 5,5 anos de idade.

Parâmetros*	$\beta_R$	$\beta_T$	$\beta_V$	$A_\beta$	$\alpha_R$	$\alpha_T$	$\alpha_V$	$A_\alpha$
	4,72	3,48	11,16	1,04	4,13	4,68	10,39	1,14
DesvP	0,49	0,7	1,30	0,09	0,54	0,84	1,55	0,19
CV	12%	17%	17%	9,0 %	13 %	18%	16%	16%

\* DesvP = Desvio padrão da média e CV = coeficiente de variação em %.

O fator de anisotropia ideal é 1, e indicaria a inexistência de alterações nas dimensões da madeira após secagem, ou alterações no sentido tangencial e radial seriam iguais. Pelos critérios utilizados por CORONEL (1994), a madeira pode ser classificada de acordo com o coeficiente anisotrópico. Valores entre 1,2 e 1,5 são considerados excelentes, já que a madeira se comportará como estável, valores entre 1,5 e 2,0 são considerados normais ou médios e os maiores do que 2,0 são considerados ruins, ou seja, madeira instável.

A madeira deste estudo enquadra-se na classificação excelente por apresentar a anisotropia de contração de 1,04 e anisotropia de inchamento de 1,14. O valor encontrado no presente trabalho para o fator anisotrópico é abaixo dos valores encontrados por NASSUR (2010), que, ao fazer experimentos com a madeira de cedro australiano, 18 anos de idade, quantificou um fator anisotrópico de 2,71. Já ZIECH (2008), para madeira de 4 anos da espécie encontrou valores médios variando de 2,63 a 4,91 na direção medula-casca.

#### 4. CONCLUSÕES

A densidade da madeira de cedro-australiano de 5,5 anos de idade é classificada como leve e a mesma possui alta estabilidade dimensional, sendo que esse resíduo de desbaste poderia ser utilizado como matéria-prima para produtos de origem florestal, como pisos, forros, esquadrias e móveis.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTM D143-09: STANDARD test methods for small clear specimens of timber. West Conshohocken, PA, USA: ASTM International, 2009.

ASTM D239-05. STANDARD Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Wood and Wood-Based Materials." Philadelphia, PA, USA: American Society for Testing and Materials, 2014.

BRAZ, R. L et al. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Toona ciliata* em diferentes idades. **Revista Floresta**, v.43, n.4, p. 663-670, 2013.

BONDUELLE, G.M. et al. Análise da massa específica e da retratibilidade da madeira de *Tectona grandis* nos sentidos axial e radial do tronco. **Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 4, p. 671-680, 2015.

BUFALINO, L et al. Modelagem de propriedades físicas e mecânicas em painéis aglomerados de cedro australiano. **Floresta e ambiente**, v. 19, n. 2, p. 243-249, 2012.

CORONEL, E. O. 1º parte, fundamentos de las propiedades físicas de las maderas. **Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas**. 1. ed. Santiago del Estero: Instituto de Tecnología de la Madera, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero; 1994.

MELO, J.E et al. Classes de densidade e madeira para a Amazônia brasileira. In: **Anais do Congresso Florestal Brasileiro 6**: p.695-699. 1990.

MORI, C. L. S.; MORI, F. A.; MENDES, L. M.; SILVA, J. R. M. Caracterização da madeira de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina* (Benth.) Spreng) para confecção de móveis. **Brasil Florestal**, Brasília, p. 29 - 36, 2003.

NASSUR, O. A. C. **Variabilidade das propriedades tecnológicas da madeira de *Toona ciliata* M. Roem. com dezoito anos de idade**. 2010. 84f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras.

OLIVEIRA, J. T. S. et al. Variação do teor de umidade e da densidade básica na madeira de sete espécies de eucalipto. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p. 115-127, 2005.

TRIANOSKI, R. et al. Propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira de cedro australiano cultivado em Corupá, SC. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.34, n.80, p. 435-441, 2014.

ZIECH, R.Q.S. **Características tecnológicas da madeira de cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem) produzida no sul do Estado de Minas Gerais**. 2018. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira). Universidade Federal de Lavras.