

PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS DAS MADEIRAS DE *Apuleia leiocarpa* E *Eucalyptus grandis*

SOARES, Aline Krolow¹; CERON FILHO, Hélio Renato¹; PERES, Leandro Lemos de²; PERES, Matheus Lemos de³; GATTO, Darci Alberto⁴

¹Acadêmicos do curso de Engenharia Industrial Madeireira – UFPel,
alinekrolowsoares@yahoo.com.br

²Acadêmico do curso de Engenharia de Materiais – UFPel, leandroldeperes@gmail.com

³Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - CDTec – UFPel, matheusldeperes@gmail.com

⁴Engenheiro Florestal, Dr, Professor Adjunto do Curso de Engenharia Industrial Madeireira, UFPel, darcigatto@yahoo.com

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento das propriedades físicas e mecânicas da madeira é considerado essencial para sua utilização em diversos setores, como em estudos científicos, indústrias moveleiras, artefatos esportivos, construção civil entre outros.

De acordo com Santini et al. (2000), o conhecimento dessas propriedades fornece informações importantes para as diversas fases de processamento industrial, bem como para a utilização do produto final. Atualmente, a disponibilização dessa matéria-prima, proveniente de florestas plantadas, induz o mercado consumidor a preocupar-se com a qualidade da madeira. Tal preocupação se deve ao fato do rápido crescimento de florestas exóticas, introduzidas nas décadas de 60 e 70, mediante incentivos governamentais, com o objetivo de aumentar os estoques de madeira para abastecer a indústria.

Serpa et al. (2003) citam a necessidade de comparar as propriedades de madeiras provenientes de florestas plantadas e florestas nativas, uma vez que as madeiras oriundas de florestas nativas ainda são as mais preferidas em muitas indústrias.

A garapeira (*Apuleia leiocarpa*) é uma espécie pertencente à família *Fabaceae* (*Leguminosae*), ela pode variar entre 25 e 35 m de altura e entre 60 e 90 cm de diâmetros, ocorrendo entre o Pará e o Rio Grande do Sul. Essa espécie apresenta crescimento lento a moderado. A madeira da garapeira é considerada de alta massa específica e resistência mecânica, sendo por esse motivo durável. Utilizada principalmente na construção civil (esquadrias, estruturas e pisos) e como matéria-prima para estacas, vigas, postes, tacos, dormentes, caibros e outros (CASTRO, 2010).

A madeira de *Eucalyptus grandis* é muito utilizada para fabricação de móveis, devido as suas características físicas, mecânicas e sua aparência. Segundo Gonzalez et al. (2006) essa madeira possui grande aceitação dos consumidores, devido a sua cor e desenho. Também apresenta bom comportamento perante as máquinas e ferramentas de desdobro, pois é uma madeira macia e, dessa forma, não apresenta resistência a trabalhos e cortes manuais. Sua grã direita também é uma característica positiva para sua utilização.

Essas espécies, apesar de possuírem diferenças marcantes como idade de corte e diâmetro de raio, apresentaram similaridades quanto a suas aplicações.

Para tanto, com o estudo das propriedades físicas e mecânicas da madeira, pode-se fazer uma melhor comparação entre as mesmas.

Nesse contexto, busca-se avaliar as propriedades físicas e mecânicas da garapeira (*Apuleia leiocarpa*) e *Eucalyptus grandis*, uma vez que ambas são utilizadas para fins semelhantes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização desse estudo foram utilizadas madeiras de garapeira (*Apuleia leiocarpa*) e *Eucalyptus grandis*, cedida como parte da matéria-prima utilizada por uma indústria do polo moveleiro de Bento Gonçalves – RS, livre de defeitos e em predominância de lenho adulto. As madeiras foram recebidas em peças de 40 x 100 x 300 mm e desdobradas em corpos de prova de 10 x 10 x 200 mm (Figura 1).

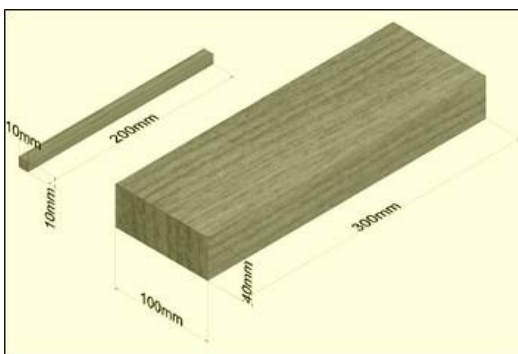


Figura 1 - Representação dos corpos-de-prova e suas dimensões.

Foram confeccionados 30 corpos-de-prova para cada espécie e acondicionados em câmara climatizada (20 °C de temperatura e 65 % de umidade relativa do ar) até atingir o teor de umidade de equilíbrio da madeira aproximado de 12%.

Após a climatização, realizaram-se os testes de flexão estática de acordo com a norma ASTM D143-94 (1997), utilizando-se a máquina universal de ensaios mecânicos (EMIC), para a obtenção dos módulos de elasticidade (MOE) e ruptura (MOR).

Precedendo os testes mecânicos, retirou-se uma amostra de aproximadamente 20 mm de comprimento de cada corpo de prova para obtenção do teor de umidade (base seca), conforme Gatto (2006).

Para a determinação da massa específica aparente a 12% de umidade ($ME_{12\%}$) efetuou-se a razão entre a massa e o volume da madeira a 12% de umidade. A massa foi determinada com a pesagem dos corpos-de-prova em balança analítica com aproximação de 0,01g e o volume determinado por método estereométrico, ou seja, a determinação do volume é realizada com a medida das três dimensões (radial, transversal e longitudinal), com o uso de um paquímetro digital de precisão de 0,01mm.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores médios para massa específica e teor de umidade.

Tabela 1 – Valores médios da massa específica a 12% e teor de umidade para as madeiras estudadas.

	ME (g.cm ⁻³)				TU (%)			
	M	P	CV	DP	M	P	CV	DP
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,81	0,00	7,2	0,06*	7,3	0,00	13,3	0,98*
<i>Eucalyptus grandis</i>	0,57	0,00	11,4	0,07*	10,4	0,00	4,2	0,44*

Em que; M: média; P: probabilidade de erro; CV: coeficiente de variância (%); DP: desvio padrão relativo; *Apresenta diferença significativa em nível de 95% de confiança pelo teste LSD de Fischer.

A partir da Tabela 1, verifica-se que não há diferença significativa entre os valores de massa específica e teor de umidade em nível de 95% de confiança. Os valores encontrados por Alves et al. (2009) 0,83 g.cm⁻³ para massa específica aparente da garapeira (0,83 g.cm⁻³), foi comparável com o obtido no presente trabalho. Já Gonzalez et al. (2006) encontraram um valor de 0,59 g.cm⁻³ para massa específica aparente do *Eucalyptus grandis*, valor muito próximo ao realizado nesse estudo, como mostra a Tabela 1.

Tabela 2 – Valores médios dos módulos de elasticidade e módulos de ruptura para as madeiras estudadas.

	MOE (MPa)				MOR (MPa)			
	M	P	CV	DP	M	P	CV	DP
<i>Apuleia leiocarpa</i>	14.770	0,03	12	1841*	135	0,00	20	27**
<i>Eucalyptus grandis</i>	13.569	0,03	15	2045*	97	0,00	13	12**

Em que; M: média; P: probabilidade de erro; CV: coeficiente de variância (%); DP: desvio padrão relativo; ** Apresenta diferenças significativas ao nível de 99% de confiança; *Apresenta diferenças significativas em nível de 95% de confiança pelo teste LSD de Fischer.

A partir da Tabela 2, pode-se observar que há diferença estatística em nível de 95% de confiança entre as espécies para os valores de MOR e MOE. Segundo valores encontrados pelo IPT (1989) os módulos de elasticidade da garapeira (*Apuleia leiocarpa*) são 10.365 MPa para madeira verde. Alves et al. (2009) estudaram a mesma madeira e encontraram um módulo de ruptura de 145,14 MPa, que assemelha-se ao valor apresentado na Tabela 2. O módulo de elasticidade distingue-se pelo fato da madeira ter sido flexionada com umidade de 12% enquanto que a da fonte IPT flexionou corpos-de-prova de madeira verde.

Ao analisar as propriedades mecânicas do *Eucalyptus grandis*, Gonzalez et al. (2006) obtiveram valores para módulos de elasticidade e ruptura de 15.647,59 MPa e 84,14 MPa respectivamente. Enquanto Muller et al. (2007) encontraram valores médios para módulo de elasticidade de 13.119 MPa da madeira próximo à medula e de 16.944 MPa para madeira próxima à casca.

4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir, que a massa específica a 12%, o módulo de elasticidade (MOE) e o módulo de ruptura (MOR), apresentaram diferenças para as madeiras estudadas. Portanto, recomenda-se a madeira de *Apuleia leiocarpa* para uso em pisos e a madeira de *Eucalyptus grandis*, para confecção de móveis, devido a suas respectivas massas específicas.

5 REFERÊNCIAS

- ALVES, R. C.; MOTTA, J. P.; OLIVEIRA, J. T. S.; BATISTA, D. C. Caracterização tecnológica da madeira de *Apuleia leiocarpa*. In: **XIV ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 4., Alegre, 2009. Anais... São José dos Campos: INIC, 2009. p. 1-4.
- ASTM. **American Society for Testing and Materials. Specific Gravity of Wood and Wood-Based Materials: ASTM D 2395 – 93.** Philadelphia, PA: 1997.
- CASTRO, D. S. **Superação de dormência em sementes de garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr.).** 63p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- GATTO, D. A. **Características tecnológicas do vergamento das madeiras de *Luehea divaricata*, *Carya illinoensis* e *Platanus x acerifolia* como subsídios para para o manejo florestal.** 109p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- GONÇALEZ, J. C. et al. Características tecnológicas das madeiras de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell visando seu aproveitamento na indústria moveleira. **Revista Ciência Florestal**, v.16, n.3, 329 – 341, 2006.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Fichas de Características das madeiras brasileiras.** 2 ed. São Paulo, IPT, 1989.
- MÜLLER, M. T. et al. Determinação dos módulos de elasticidade e ruptura para a madeira de *Eucalyptus grandis*. In: **XVI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 16., Pelotas, 2007. Anais... Pelotas: CIC, 2007.
- SANTINI, E. J.; HASELEIN, C. R.; GATTO, D. A. Análise comparativa das propriedades físicas e mecânicas da madeira de três coníferas de florestas plantadas. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n.1, 85 – 93, 2000.
- SERPA, P. N.; VITAL, B. R.; LUCIA, R. M. D.; PIMENTA, A. S.. Avaliação de algumas propriedades da madeira de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Pinus elliotii*. **Revista Sociedade de Investigação Florestal**, v.27, n.5, 723 – 733, 2003.