



<http://dx.doi.org/10.12702/VIII.SimposFloresta.2014.153-594-1>

## Propriedades físicas de painéis de partículas de média densidade de *Sequoia sempervirens*

Alexsandro B. da Cunha<sup>1</sup>, Vinicius S. Hillesheim<sup>1</sup>, Luís H. Ferrari<sup>1</sup>, Willian Grubert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina (alexsandro.cunha@udesc.br; viniciusschappo@yahoo.com.br; luisinhoferrari@hotmail.com; w.grubert@live.com)

**Resumo:** O objetivo foi avaliar as propriedades físicas dos painéis formados por partículas de *Sequoia sempervirens* e pelo mix de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*. Foram utilizadas cinco composições: 100% de *S. sempervirens*(T1), 75% de *S. sempervirens* e 25% de *Pinus spp*(T2), 50+50%(T3), 25+75%(T4) e 0+100%(T5). Os painéis foram produzidos com resina uréia formaldeído e emulsão de parafina, submetidos a ciclo de prensagem de 160°C, 40 kgf cm<sup>-2</sup> por 8 minutos. As propriedades foram determinadas pela ASTM 1037(1993) e os resultados submetidos à Análise da Variância e Teste de Scott-Knott, além da comparação com a ANSI/A-208.1(2009). A densidade dos painéis foi de 0,63 g cm<sup>-3</sup>, sem diferença estatística entre os tratamentos. Já na razão de compactação, somente o tratamento T5 ficou na faixa proposta por Maloney (1993). Para absorção 2 e 24 horas, taxa de não retorno em espessura, os melhores tratamentos foram os intermediários, diferenciando dos painéis puros. Para inchamento em espessura 2 e 24 horas, o tratamento T1 apresentou os melhores resultados, sendo que para a segunda variável foi equivalente ao T2 e ao T3. Todos os tratamentos atenderam os parâmetros da norma para inchamento em espessura. Com base nos resultados encontrados, observa-se que a *S. sempervirens* apresenta potencial para o segmento.

**Palavras-chave:** Painéis aglomerados; Espécie alternativa; Propriedades físicas.

### 1. Introdução

No mundo, 50% das indústrias de painéis de partículas empregam madeira de coníferas como matéria prima principal. No Brasil, algumas empresas utilizam apenas madeira de pinus na sua linha de produção, outras empregam apenas eucalipto e algumas combinam pinus e eucalipto (MACIEL et al., 2004).

Embora a indústria de painel de partículas já esteja consolidada, novas espécies, materiais e técnicas de produção têm sido desenvolvidos para a

geração de novos produtos que possam proporcionar diferencial de mercado, e consequentemente, maior agregação de valor aos seus produtos.

A *Sequoia sempervirens* é uma espécie nativa dos Estados Unidos, que apesar da densidade baixa (0,31 g/cm<sup>3</sup>), possui boa estabilidade dimensional e resistência à deterioração, tendo excelentes características para laminação e fabricação de painéis (DIEL; FRIZZO, 2002).

O objetivo do foi avaliar as propriedades físicas dos painéis de média densidade formados por partículas de *Sequoia sempervirens* e pelo *mix* das espécies tradicionalmente pelo setor, *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*.

## 2. Material e Métodos

A matéria-prima utilizada no estudo foi proveniente de:

- a) árvores de *Sequoia sempervirens* com 18 anos de idade que estavam plantadas na Estação Experimental da EPAGRI de São Joaquim, Santa Catarina.
- b) partículas do *mix* de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* foram coletadas no processo produtivo da empresa Bonet de Santa Cecília, Santa Catarina.
- c) resina uréia formaldeído e emulsão de parafina que foram fornecidas pela empresa Sudati de Otacílio Costa, Santa Catarina.

O delineamento experimental foi composto por cinco tratamentos, sendo o T1 composto por 100% de partículas de *S. sempervirens*, o T2 por 75% de *S. sempervirens*, o T3 por 50% de cada espécie, o T4 por 75% do *mix* de *Pinus* e o T5 por 100% de partículas do *mix* de *Pinus*.

Foram produzidos três painéis com dimensão de 40 X 40 X 1,5 cm por tratamento, totalizando 15, nos quais foram aplicados 12% de resina uréia formaldeído e 1% de emulsão de parafina. O ciclo de prensagem utilizado foi de 160°C de temperatura, 40 kgf cm<sup>-2</sup> de pressão por um tempo de 8 minutos.

As propriedades foram determinadas por meio da ASTM 1037 (2002) e os resultados submetidos à Análise da Variância e Teste de Scott-Knott a 95% de probabilidade, além da comparação com os parâmetros da ANSI/A-208.1 (2009).

## 3. Resultados e Discussão

Os valores para massa específica, razão de compactação, teor de umidade estão apresentados na Tabela 1, onde pode ser observado que os painéis podem ser classificados como de média massa específica, segundo a

NBR 14810 (2006). Já segundo a ANSI /A208.1 (2009), somente os tratamentos T1, T3 e T5 podem ser considerados como de média massa específica.

TABELA 1 - Valores de massa específica, razão de compactação e umidade

Tratamento	Massa específica (g cm <sup>-3</sup> )	Razão de compactação	Teor de umidade (%)
1	0,64 a	1,93 c	9,14 a
2	0,62 a	1,80 b	9,80 a
3	0,64 a	1,76 b	9,64 a
4	0,63 a	1,66 a	9,73 a
5	0,64 a	1,59 a	9,99 a
Média	0,63	1,75	9,66

Em relação à razão de compactação, somente o tratamento T5 ficou dentro do intervalo proposto por Maloney (1993), que considera a faixa ideal entre 1,3 e 1,6. A maior razão de compactação do painel é decorrente do uso de madeira de baixa massa específica, o que pode prejudicar a estabilidade dimensional dos painéis. Cabe salientar, que a razão de compactação tem uma relação direta com as propriedades mecânicas dos painéis.

Quanto ao teor de umidade, obteve-se 9,66% após estabilização na câmara climatizada com 20°C e umidade relativa de 65%, ou seja, abaixo de 12%, o que é justificado em função da redução da higroscopicidade devido à redução da madeira em partículas e a posterior incorporação de resina, parafina e outros aditivos (WU, 1999), e principalmente, às altas temperaturas aplicadas durante a etapa de prensagem.

Os resultados encontrados para absorção, inchamento e taxa de não retorno em espessura estão apresentados na tabela 2. Na variável absorção, verifica-se que o tratamento T5 composto por painéis puros de *Pinus spp*, teve a maior absorção de água.

TABELA 2 - Valores médios para absorção e inchamento em espessura

Tratamento	Absorção (%)		Inchamento (%)		TNRE (%)
	2 h	24 h	2 h	24 h	
1	13,32 b	81,09 b	11,75 a	16,60 a	39,29 b
2	10,97 a	60,09 a	13,35 b	18,62 a	14,63 a
3	12,41 b	65,95 a	14,97 c	18,83 a	19,73 a
4	10,85 a	54,94 a	16,77 d	20,99 b	12,70 a
5	19,96 c	82,87 b	17,62 d	26,09 c	37,81 b
<b>Média</b>	13,50	68,99	14,89	20,23	24,83

Para inchamento em espessura 2 e 24 horas, o melhor tratamento foi o T1 com médias de 11,75 e 16,60%, respectivamente, no entanto, para inchamento

24 horas, foi equivalente aos tratamentos T2 e T3. Um ponto importante a ser destacado é que os valores para inchamento em espessura 24 horas não tiveram uma relação proporcional com a massa específica da madeira e a razão de compactação como encontrado na literatura.

Em relação à norma de referência, que determina como limite máximo de inchamento em espessura após 24 horas de imersão, 40%, todos os tratamentos atenderam o parâmetro supracitado.

Na taxa de não retorno em espessura (TNRE), os tratamentos com o *mix* das duas espécies, T2, T3 e T4 apresentaram os melhores valores, sendo equivalentes estatisticamente, ou seja, com melhor estabilidade dimensional.

#### 4. Conclusão

Os painéis de média densidade apresentaram alta razão de compactação, valores de absorção em água que correspondem aos encontrados na literatura e baixos valores para inchamento em espessura, de forma que todos os tratamentos atenderam aos parâmetros da ANSI/A-208.1(2009).

Com base nas propriedades físicas dos painéis, pode-se afirmar que a utilização da espécie de *S. sempervirens* em painéis puros ou misturados as espécies tradicionalmente utilizadas pelo segmento, *Pinus taeda* e *Pinus elliotti*, tem potencial de utilização.

#### 5. Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 14810-3**. Chapas de madeira aglomerada – Parte 3 – Métodos de Ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2006. 51p.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS. **ASTM D-1037**: Standard methods of evaluating the properties of wood-base fiber and particle materials. Philadelphia: ADTM, 2002. (Annual Book of ASTM standards).
- AMERICAN NATIONAL STANDARD - ANSI/A. **Mat-formed wood particleboard**: specification. ANSI/A 208.1 - 1993. Gaithersburg: National Particleboards Association, 2009. 9 p..
- DIEL, J.; FIZZO S. Estudos de caracterização da Sequóia sempervirens para produção de celulose Kraft. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO ANUAL DE PAPEL E CELULOSE, 35., 2002. **Anais...** São Paulo: ABCTP, 2002. CD ROM. Disponível em: <<http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/sequoia%20sempervirens%20polpa.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2014.
- MACIEL, A.S. et al. Chapas de madeira aglomerada produzidas com partículas de *Eucalyptus grandis* W. Hill Maiden, poliestireno (PS) e polietileno tereftalato (PET). **Cerne**, Lavras-MG, v. 10, n. 1, p. 53-66, 2004. Disponível em: <[http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/11-02-20095596v10\\_n1\\_artigo%2006.pdf](http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/11-02-20095596v10_n1_artigo%2006.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2014.

MALONEY, T. M. **Modern particleboard & dry-process fiberboard manufacturing**. San Francisco: Miller Freeman, 1993. 686p.

WU, Q. Application of Nelson's sorption isotherm to wood composites and overlays. **Wood and Fiber Science**, v.28, n.2, p.227-239, 1999. Disponível em: <<http://www.rnr.lsu.edu/people/wu/PDFFiles/sorption1999.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2014.