

PROPRIEDADES MECÂNICAS DE PAINÉIS OSB (ORIENTED STRAND BOARD) PRODUZIDOS COM MADEIRA DE *PINUS TAEDA* L.

Boris Eduardo Villa Zegarra^{1*}, Flávia Maria Silva Brito², Percy Amilcar Zevallos Pollito¹, Geraldo Bortoletto Júnior², Mario Tomazello-Filho²

¹ Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y de Medio Ambiente, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios-UNAMAD, Puerto Maldonado-MDD, Perú.

² Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba/SP, Brasil

e-mail do autor correspondente: borisvillaforestal@gmail.com

Resumo: O estudo teve por objetivo avaliar as propriedades mecânicas de painéis OSB, produzidos com madeira de *Pinus taeda*. Foram adotados dois tratamentos: (a) partículas de madeira produzidas a partir das toras inteiras de *P. taeda* e (b) partículas de madeira oriundas dos resíduos de laminação (rolo resto). Adotou-se a seguinte relação para as camadas de partículas: 30:40:30. A densidade nominal adotada para os painéis OSB foi 0,65 g/cm³. Utilizou-se 6% de resina a base de fenol formaldeído (FF), em relação a massa seca das partículas de madeira. Foram adotados os seguintes parâmetros de prensagem das partículas de madeira: temperatura de 180 °C, tempo de prensagem 8 minutos e 30 kgf/cm² de pressão. As seguintes propriedades mecânicas dos painéis OSB foram testadas: ligação interna, módulo de ruptura e módulo de elasticidade em dois sentidos: paralelo e perpendicular. Todos os valores médios das propriedades tecnológicas dos painéis OSB, para ambos os tratamentos, foram superiores aos especificados pela Norma CSA 0437 (1993), sendo assim recomenda-se o uso dos resíduos da madeira da laminação de *Pinus taeda* para a produção de painéis OSB.

Palavras chave: propriedades tecnológicas, tora inteira, rolo resto.

MECHANICALS PROPERTIES OF OSB (ORIENTED STRAND BOARD) PANELS PRODUCED WITH PINUS TAEDA L. WOOD

Abstract: The study aimed to evaluate the mechanical properties of OSB panels, produced with *Pinus taeda* wood. Two treatments were adopted: a) particles produced from whole logs of *P. taeda* and b) particles from lamination residues (remaining roll). The following ratio was adopted for the layers of particles: 30:40:30. The nominal density adopted for the panels was 0.65 g/cm³. It was used 6% of resin based on phenol formaldehyde (PF), in relation to the dry mass of the particles. The following pressing parameters were adopted: temperature of 180 °C, pressing time of 8 minutes and 30 kgf/cm² of pressure. The following mechanical properties were tested: internal

bond, modulus of rupture and modulus of elasticity in parallel and perpendicular directions. All the average values of the technological properties, for both treatments, were superior to those specified by the CSA 0437 (1993) Standard, therefore, the use of lamination residues in the production of OSB panels is recommended.

Keywords: technological properties, wood, rest roll.

1. INTRODUÇÃO

Painéis de madeira do tipo OSB são formados por múltiplas partículas de madeira finas e longas orientadas em uma direção, resultando em painéis com três camadas orientadas perpendiculares entre si [1]. A geometria das partículas “strands” que apresenta maior relação comprimento/largura, sendo que a orientação das partículas de madeira e a conformação dos painéis em três camadas cruzadas conferem estabilidade dimensional e maior resistência a flexão estática [2]. As aplicações desses painéis OSB têm aumentado, sobretudo para a aplicação em paredes estruturais, telhados, pisos, componentes de vigas, etc. [3].

A madeira de árvores de *Pinus* é utilizada para a produção de painéis OSB. Contudo, a madeira se constitui em matéria prima para muitas finalidades do setor madeireiro e, por isso, há necessidade de avaliar outras fontes como, por exemplo, os resíduos de madeira provenientes da laminação, como o rolo resto, transformados em partículas. Pelo exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades mecânicas de painéis OSB, produzidos com partículas de madeira de *Pinus taeda*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta do material e obtenção das partículas

As árvores de *Pinus taeda* de 35 anos, foram selecionadas no município de Sengés, estado do Paraná. Foram cortadas três árvores de pinus, seccionadas em toretes e transportadas para o processamento mecânico no Laboratório de Laminação e Painéis de Madeira/LLAPAM, da ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

Foram selecionadas 4 toras do tronco das árvores, cortadas em serra de fita para obter tábuas tangenciais, com comprimento de 2,40 me. Em seguida, foram obtidos blocos de madeira com 90 mm de comprimento, no sentido longitudinal das fibras para a produção das partículas de madeira do tipo “strand” (partículas de madeira da tora inteira: Tratamento “T1”).

Da mesma forma, foram processadas 4 toras do tronco das árvores para a obtenção de partículas de madeira a partir dos resíduos do processo de laminação (rolo resto), sendo este considerado o Tratamento “T2”. As toras de madeira foram amolecidas em tanque com água a 60° C de temperatura, por 24 horas, processadas em torno laminador de escala experimental para a produção de lâminas de madeira do rolo resto de 20 cm de diâmetro.

Os resíduos de laminação (rolo resto) foram transformados em partículas de madeira do tipo “strand”, produzidas em um gerador de partículas, com disco rotatório e 4 facas. As partículas de madeira tinham as dimensões de 90 mm x 25 mm x 0,6 mm (comprimento, largura e espessura). Este procedimento foi realizado para os dois tratamentos. As partículas de madeira foram depositadas sobre uma lona plástica, ao ar livre até 18% de umidade e, em seguida, mantidas em estufa a 60°C de temperatura até alcançarem 3-4 % de umidade.

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos: T1: 100% de partículas de madeira de tora inteira e T2: 100% partículas de resíduos de madeira de laminação (rolo resto). Para verificar o efeito dos tratamentos sobre as propriedades dos painéis OSB produzidos foi realizada uma análise de variância e, posteriormente, o teste de Tukey a um nível de probabilidade de 95%.

2.2 Produção dos painéis do tipo OSB

Adotou-se a seguinte relação para as camadas de partículas de madeira: 30:40:30. Cada camada de partículas de madeira foi disposta no sentido perpendicular entre si. O colchão de partículas de madeira foi produzido em uma caixa formadora de madeira com 15 divisões feitas de lâminas de ferro e de 40 mm de distância. A densidade nominal dos painéis OSB foi de 0,65 g/cm³. Utilizou-se a resina a base de fenol formaldeído (FF), aplicada em uma concentração de 6% em relação a massa seca das partículas de madeira, utilizando-se um tambor giratório (encoladeira) com uma pistola de ar comprimido para aspergir a resina sobre as partículas de madeira de forma homogênea.

As dimensões finais dos painéis OSB foram de 560 mm x 560 mm x 15,7 mm (comprimento x largura x espessura). Em seguida os painéis OSB foram pré prensados em prensa hidráulica e conformados em prensa automatizada, adotando-se os parâmetros de prensagem: 180° C de temperatura, 8 min de prensagem e 30 kgf/cm² de pressão. Após esta etapa os painéis OSB foram dispostos em posição vertical até alcançarem a temperatura de equilíbrio. Foram determinadas as seguintes propriedades mecânicas dos painéis OSB: ligação interna, MOR e MOE em flexão paralela e perpendicular, conforme a norma [4].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das propriedades mecânicas dos painéis OSB encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de ligação interna dos painéis OSB

Tratamentos	Ligação Interna (kgf/cm ²)
Tora integral	7,06 a (26,37)
Rolo Resto	8,25 b (16,63)
Norma CSA 0437 (1993)	3,45

Média seguida dos coeficientes de variação. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 95% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Em relação à propriedade de ligação interna dos painéis OSB, observa-se que houve diferença entre os tratamentos (Tabela 1). Os painéis OSB constituídos com partículas de madeira do rolo resto apresentaram melhor qualidade de colagem devido, provavelmente, às características e origem das partículas de madeira. As partículas de madeira com maior proporção de traqueídes de lenho inicial permitem uma maior absorção da resina fenol formaldeído, pelo maior diâmetro do lume e de espaços vazios, proporcionando uma melhor ligação entre as partículas de madeira. Comportamento similar foi observado para painéis OSB por outros autores [1 e 5]. Os painéis OSB dos 2 tratamentos apresentaram valores superiores aos indicados pela Norma [6], conforme a Tabela 1. Na Tabela 2 são apresentados os valores médios das propriedades dos painéis OSB para o módulo de ruptura e módulo de elasticidade nos sentidos paralelo e perpendicular.

Tabela 2. Valores médios das propriedades dos painéis OSB, para o módulo de ruptura (MOR) e módulo de elasticidade (MOE) nos sentidos paralelo e perpendicular dos painéis

Tipo de Partículas	Flexão Paralela		Flexão Perpendicular	
	MOR	MOE	MOR	MOE
(Kgf cm ⁻²)				
Tora integral	377 (a) (37,20)	78940 (a) (25,64)	201 (a) (36,26)	18346 (a) (33,81)
Rolo resto	286 (a) (36,26)	48028 (b) (25,25)	172 (b) (16,87)	14313 (a) (13,09)
Norma CSA 0437	O1 – 234	O1 – 45000	O1 – 96	O1 – 13000
	O2 – 290	O2 – 55000	O2 – 124	O2 – 15000

Média seguida dos coeficientes de variação. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 95% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

De acordo com a Tabela 2, os painéis OSB dos 2 tratamentos apresentam valor de MOR no sentido paralelo e o de MOE no sentido perpendicular estatisticamente equivalentes. Ainda, os painéis OSB apresentaram MOE paralelo e MOR perpendicular com diferença significativa, sendo maiores nos painéis OSB de partículas de tora do tronco processada integralmente. Esse resultado pode ser explicado pelas características das partículas de madeira com traqueídes de maior proporção de lenho tardio e com maior espessura da parede, sendo de maior densidade.

O valor médio das propriedades mecânicas dos painéis OSB foi consistente ao reportado na literatura [1]. O valor médio das propriedades tecnológicas dos painéis OSB dos 2 tratamentos foi superior ao especificado pela Norma [6] e, assim, recomendando o uso de partículas de madeira de *Pinus taeda* para a produção de painéis OSB.

4. CONCLUSÕES

Os resultados indicaram o efeito da região do tronco das árvores de *Pinus taeda* em relação às características das partículas de madeira e as propriedades mecânicas dos painéis OSB, à exceção do MOR paralelo e do MOE perpendicular. O valor destas propriedades para os painéis OSB dos dois tratamentos foi superior aos especificados pela Norma recomendando, desta forma, uso de partículas de madeira de *Pinus taeda* para a produção de painéis OSB.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Surdi, P. G.; Bortoletto Júnior, G.; Mendes, R. F.; Almeida, N. F. Use of hybrid *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* and *Pinus taeda* L. in the production of OSB panels. *Scientia Forestalis*; 2015, 43 (108): 763-772.
- [2] Maloney, T. M. The family of wood composite materials. Madison: Forest Products Journal, 1996. 722 p..
- [3] Mendes, R. F.; Bortoletto Júnior, G.; Almeida, N. F.; Surdi, P. G.; Barbeiro, I. N. Effect of thermal treatment on properties of OSB Panels. *Wood Science and Technology*; 2013, 47 (2): 243-256.
- [4] American Society For Testing And Materials. ASTM D-1037 (2016): Standard methods of evaluating properties of wood-base fiber and particles materials. Philladelphia.
- [5] Mendes, R.F., Bortoletto Jr., G., Almeida, N.F., Surdi, P.G., Barbeiro, I.N. Effect of thermal

treatment on properties of OSB panels. *Wood Science and Technology*; 2012, 47 (2): 243 – 256.

- [6] Canadian Standards Association. *OSB and Waferboard. CSA 0437.0 – 93*. Ontario: 1993. 18p.