

PROPRIEDADES FÍSICAS 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 Departamento Acadêmico de Ingeniería Forestal y 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: vboris@unamad.edu.pe

Resumo: O estudo teve por objetivo avaliar as propriedades físicas de painéis OSB, produzidos com madeira de *Pinus taeda*. Foram aplicados dois tratamentos, a saber, (a) partículas de madeira produzidas a partir das toras inteiras do tronco de *P. taeda* e (b) partículas de madeira oriundas dos resíduos de laminação (rolo resto) do tronco de *P. taeda*. As seguintes propriedades físicas dos painéis OSB foram testadas: densidade, umidade, absorção de água em 2 e 24 horas e inchamento em espessura em 2 e 24 horas. Os resultados indicaram um efeito significativo da origem das partículas de madeira sobre todas as propriedades dos painéis OSB avaliadas, a exceção do teor de umidade. Painéis OSB constituídos de partículas de madeira oriundas do rolo resto apresentaram menor densidade. As propriedades dos painéis OSB relacionadas à AA2h, AA24h, IE2h e IE24h foram influenciadas pelo tipo de partícula da madeira. Os painéis OSB produzidos com partículas de madeira provenientes do rolo resto do tronco apresentaram maiores taxas de AA e IE, com os valores de AA 2h e IE2h similares aos reportados na literatura. Nenhum dos tratamentos atendeu a normatização. Em relação ao ensaio de inchamento dos painéis OSB em espessura após 24 horas os resultados indicaram que não houve o atendimento das normas para os 2 tipos de painéis.

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

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

Abstract: The study aimed to evaluate the OSB panels physical properties produced with *Pinus taeda* wood. Two treatments were applied, namely, (a) wood particles produced from the whole logs of the *P. taeda* trunk and (b) wood particles from the lamination residues (remaining roll) of the *P. taeda* trunk. The following OSB panels physical properties were tested: density, moisture, water absorption at 2 and 24 hours and swelling in thickness at 2 and 24 hours. The results indicated a significant effect of the wood origin particles on all the OSB panels properties

evaluated, with the exception of the moisture content. OSB panels made of wood particles from the rest roll showed lower density. The OSB panels properties to AA2h, AA24h, IE2h and IE24h were influenced by the wood particle type. The OSB panels produced with wood particles from the rest of the *P. taeda* trunk had higher rates of AA and IE, with AA 2h and IE2h values similar to those reported in the literature. None of the treatments complied with the norms. Regarding the swelling test of the OSB panels in thickness after 24 hours, the results indicated that the norms for the 2 types of panels were not complied with.

Keywords: technological properties, wood, rest roll.

1. INTRODUÇÃO

Painéis 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]. As aplicações desses painéis têm aumentado, sobretudo em paredes estruturais, telhados, pisos, componentes de vigas, dentre outras aplicações [2]. Em 2020, a área total de plantações florestais foi de 9,55 milhões de hectares, sendo as de eucalipto (78%) e pinus (18%) consideradas como as principais espécies [3].

A madeira de pinus pode ser utilizada como matéria prima para produção de papel e celulose, produtos de madeira sólida, carvão vegetal, além de painéis. É possível sua aplicação na produção de painéis OSB madeira de qualidade inferior e até mesmo resíduos florestais, desde que os mesmos apresentem dimensões que possibilitem a confecção dos flocos [4]. Pelo exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físicas de painéis OSB, produzidos com madeira de *Pinus taeda*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta do material e obtenção das partículas

As árvores de *Pinus taeda* foram coletadas no município de Sengés, Estado do Paraná (Brasil), com idade de 35 anos. Foram abatidas três árvores, seccionadas em toretes e transportadas para o Laboratório de Laminação e Painéis de Madeira (LLAPAM) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), na cidade de Piracicaba, São Paulo (SP) para o processamento mecânico.

Foram selecionadas quatro toras de diferentes árvores, que foram cortadas com serra de fita para obter tábuas no sentido tangencial, com comprimento de 2,40 metros. Em seguida, foram obtidos blocos de madeira com 90,00 mm de comprimento, no sentido longitudinal das fibras para produção das partículas do tipo “strand” (partículas de madeira da tora inteira: Tratamento “T1”).

Foram processadas quatro toras de árvores diferentes 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 foram amolecidas em tanque com água a uma temperatura de 60 °C por 24 horas e processadas em torno laminador para produzir lâminas com rolo resto de 20 cm de diâmetro.

Os resíduos de laminação (rolo resto) foram transformados em partículas de madeira do tipo “strand”, produzidas com um gerador de partículas, com disco rotatório e 4 facas. As partículas de madeira tinham 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 atingirem 18% de umidade e, em seguida, foram transportadas até uma estufa a 60 °C até a umidade de 3 a 4%.

Na análise dos resultados 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 foi realizada uma análise de variância e, posteriormente, o teste de Tukey a um nível de probabilidade de 95%.

2.2 Produção dos painéis de madeira 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 organizada no sentido perpendicular em relação a outra. 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 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 uma prensa automatizada, adotando-se os seguintes parâmetros de prensagem: temperatura de 180 °C, tempo de prensagem 8 minutos e 30 kgf/cm² de pressão. Após esta etapa os painéis OSB foram dispostos em posição vertical até alcançarem temperatura de equilíbrio. Foram determinadas as propriedades físicas dos painéis OSB: densidade, umidade, absorção de água (AA) e inchamento em espessura (IE) em 2 e 24 horas, conforme a norma [5].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

Tabela 1: Valor médio de densidade, umidade, absorção de água em 2 e 24 horas e inchamento em espessura a 2 e 24 horas dos painéis OSB da madeira de *Pinus taeda*.

Tratamentos	D (g/cm³)	U (%)	AA 2h (%)	AA 24h (%)	IE 2h (%)	IE 24h (%)
Tora inteira	0,75 (a) (6,04)	10,81 (a) (1,52)	39,44 (a) (21,71)	56,16 (a) (9,83)	16,14 (a) (13,24)	18,99 (a) (13,73)
Rolo resto	0,69 (b) (9,10)	10,92 (a) (1,25)	49,78 (b) (4,81)	66,55 (b) (2,58)	22,65 (b) (19,91)	27,04 (b) (10,86)

D: Densidade (g cm⁻³); Umidade: U; AA2h e AA24h: Absorção de água em 2 e 24 horas; IE 2h e 24h: Inchamento em espessura em 2 e 24 horas. Média seguida dos coeficientes de variação. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 95% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Observa-se que houve diferença estatística para a densidade dos painéis OSB (Tabela 1). Para as partículas de madeira oriundas da tora inteira (TI) o valor da densidade aparente média foi de 0,75 g/cm³, sendo superior à densidade aparente dos painéis OSB produzidos com resíduos de rolo resto, de 0,69 g/cm³. Provavelmente, as partículas de madeira do resíduo de laminação continham maior proporção de lenho inicial e elevada presença de madeira juvenil, que contribuiu com a redução do valor da densidade do painel OSB. Outro fator que pode ter influenciando está relacionado às traqueídes do lenho inicial, que possuem menor espessura da parede (região fibrosa), o que pode resultar na redução da densidade dos painéis OSB.

Painéis OSB com densidade aparente de 0,59-0,80 g/cm³ são classificados como painéis de densidade média [6]. Dessa forma, os painéis OSB produzidos neste trabalho, se enquadram nesta classe. O teor de umidade dos painéis OSB não evidenciou diferença significativa entre os tratamentos. Os painéis OSB atenderam aos requisitos estipulados pela norma [7] que estabelece valores de teor de umidade entre 5 e 11%, aptos para comercialização.

Ainda de acordo com a Tabela 1 nota-se que os painéis OSB constituídos com partículas do rolo resto evidenciaram maior taxa de absorção de água (AA) nos 2 períodos avaliados. Este fato pode estar relacionado com a maior proporção de traqueídes de lenho inicial de lume de maior diâmetro e menor espessura da parede, ou seja, maior volume de espaços vazios preenchido com água. Por outro lado, os painéis OSB constituídos com partículas de madeira de tora do tronco de *Pinus* inteira possuem maior proporção de traqueídes de lenho tardio, de maior espessura da parede e lume de menor diâmetro, o que reduz a absorção de água.

Para o inchamento em espessura (IE) dos painéis OSB, notou-se a mesma tendência observada para a AA. Os painéis OSB constituídos com partículas de madeira provenientes do rolo resto (T2) evidenciaram maior inchamento em espessura relacionado, provavelmente, com a maior porcentagem de traqueídes de lenho inicial, com parede celular delgada e maior lume, permitindo a

translocação da água pelas partículas dos painéis.

Cabe destacar que a norma [8] não especifica os valores para a AA e, desta forma, pode-se inferir que os valores encontrados para os painéis OSB foram compatíveis com relatados na literatura. Análises de painéis OSB de partículas de madeira de árvores de *Pinus taeda* de 35 anos, com a mesma proporção de partículas (30:40:30) [1], utilizando resina FF e pressão de 35 kgf/cm² de pressão, 180 °C e 10 min de prensagem, indicaram valores de 39,52 e de 16,50%, para AA 2h e IE 2h, respectivamente e similares aos do presente estudo (Tabela 1). Para as avaliações de AA 24h e IE 24h os painéis OSB apresentaram valores de 64,21 e 22,63%, superiores ao do presente trabalho. A norma [8] estabelece para painéis OSB o valor máximo de 10% para o IE após 24 horas de imersão em água, com os resultados indicando para os painéis OSB de partículas de madeira de *Pinus*, valores acima aos da norma.

4. CONCLUSÕES

Os resultados indicaram o efeito da região do tronco de árvores de *Pinus taeda* em relação às características das partículas de madeira nas propriedades físicas dos painéis OSB, à exceção do teor de umidade. Todos os painéis OSB foram classificados como de “média densidade aparente” sendo que os produzidos com partículas da madeira de rolo resto do tronco evidenciaram maiores taxas de AA e IE. O valor do IE dos painéis OSB foi superior ao recomendado pela norma.

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] 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. 2013.
- [3] Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ). Relatório Anual 2021. 93p. 2021 [citado em 2021 jul. 04]. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorioiba2021-compactado.pdf>
- [4] Cabral, C. P. T.; Vital, B.R.; Lucia, R. M. D.; Pimenta, A. S.; Soares, C. P. B.; Carvalho, A. M. M. L. Propriedades de chapas tipo OSB, fabricadas com partículas acetiladas de madeiras de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus cloeziana* e *Pinus elliottii*. *Revista Árvore*. 2006; 30 (4): 659-668.

- [5] American Society For Testing And Materials. ASTM D-1037 (2016): Standard methods of evaluating properties of wood-base fiber and particles materials. Philladelphia.
- [6] Iwakiri, S. Painéis de madeira reconstituída. Curitiba: FUPEF, 2005. 245 p.
- [7] Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 14810: chapas de madeira aglomerada – métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2006. 51 p.
- [8] Canadian Standards Association. OSB and Waferboard. CSA 0437.0 – 93. Ontário: 1993. 18p.