



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE PAINÉIS OSB PRODUZIDOS COM MADEIRA DE *Cecropia pachystachya*

Jéssica Thaís Cangussú Lima¹, Jéssica Vieira Lima², José Benedito Guimarães Júnior³, Jane Cecília Oliveira Guimarães⁴, Thiago de Paula Protásio⁵

¹Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí – Brasil (jecangussueng@gmail.com)

² Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal de Goiás

³ Professor Doutor de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Goiás

⁴ Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal de Goiás

⁵ Mestre de Engenharia Florestal na Universidade Federal de Goiás

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O painel OSB (Oriented Strand Board) é composto de três camadas de tiras de madeira ou "strands" alinhadas e prensadas com uma liga de adesivo sintético. Possibilitando produzir painéis a partir de matéria-prima de baixa qualidade, podendo ser destinado para aplicações estruturais. O objetivo deste trabalho é verificar a viabilidade de produção e a qualidade físico-mecânicas do OSB produzido com madeira *Cecropia pachystachya*, comparando-o com painéis de *Eucalyptus urophylla*. Foram utilizadas quatro árvores de Embaúba em comparação com quatro árvores de eucalipto, com idade aproximada de 20 anos, localizadas no campus universitário da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A partir destas foram produzidos painéis com dimensões 480 mm x 480 mm x 15 mm e densidade de 0,70 g/cm³. Com ciclo de prensagem de 3,92 MPa, à temperatura de 150°C, durante 10 minutos. Utilizando 8% de adesivo fenol formaldeído, e 1% de parafina. Foram retirados corpos de provas para as avaliações físicas e mecânicas de absorção e inchamento em espessura e flexão estática. Para a Embaúba foram encontrados valores médios de MOE e MOR respectivamente 36649 e 347 Kgf/cm² e para o eucalipto foram respectivamente de 23710 e 327 Kgf/cm. Esses valores são superiores aos valores que foram especificados pela norma canadense CSA 0437 que são de 15000 e 55000 kgf/cm² para MOE e de 124 e 290 kgf/cm² para MOR.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicações estruturais, *Cecropia pachystachya*, painéis OSB propriedades físico-mecânicas.

QUALITY ASSESSMENT OF OSB PANELS MADE WITH WOOD OF *pachystachya Cecropia*

ABSTRACT

The OSB panel (Oriented Strand Board) consists of three layers of wooden strips or "strands" aligned and pressed with an alloy of synthetic adhesive. Enabling produce panels from raw materials of low quality, and may be intended for structural applications. The objective of this work is to verify the feasibility of production and the physical and mechanical quality of OSB produced with wood *Cecropia pachystachya*, comparing it with *Eucalyptus urophylla* panels. Four embaúba trees were used in comparison with four eucalyptus trees, aged approximately 20 years, located in the campus of the Federal University of Lavras (UFLA). From these panels were produced

with dimensions 480 mm x 480 mm x 15 mm and density of 0.70 g / cm³. With the pressing of 3.92 MPa at a temperature of 150C for 10 minutes cycle using 8% phenol formaldehyde adhesive and 1% paraffin. Bodies of evidence for the physical and mechanical assessments of absorption and thickness swelling and bending were removed. For embaúba medios MOE and MOR values respectively 36649 and 347 kgf / cm² were found and eucalyptus were respectively 23710 and 327 kgf / cm². These values are higher than the values that were specified by the Canadian standard CSA 0437 are 15,000 and 55,000 kgf / cm² for MOE and 124 and 290 kgf / cm² for MOR.

KEYWORDS: *Cecropia pachystachya*, physical and mechanical properties, OSB, structural applications

INTRODUÇÃO

Painéis de madeira podem ser definidos como produtos compostos de elementos de madeira como lâminas, sarrafos, partículas e fibras, obtidos a partir da redução da madeira sólida e reconstituídos através de ligação adesiva (IWAKIRI, et al. 2005). O uso destes apresenta vantagens em relação à madeira sólida, pois na fabricação de painéis, podem-se agregar valor a materiais de baixa aceitação como resíduos lignocelulósico além de ser possível eliminar alguns defeitos como nós, medula, desvios da grã, conferindo ao produto final homogeneidade maior do que se encontra na madeira serrada (MENDES et al., 2007). Outra característica dos painéis reconstituídos é que estes permitem também obter custo mais baixo, resistência a delaminação, à deformação e a ruptura (SOUZA, 2011).

Dentre os painéis de madeira reconstituída destaca-se o OSB "Oriented Strand Board", que de acordo com MATTOS (2008) são painéis de partículas orientadas, formados por tiras ou lascas de madeiras orientadas perpendicularmente em diversas camadas, unidas por adesivo específico, curada sob a ação de alta pressão e temperatura. Estas chapas foram desenvolvidas na década de 1970 nos Estados Unidos, sendo que nos anos 1980, houve um crescimento significativo das indústrias OSB nos Estados Unidos e Canadá, mas a produção no Brasil teve início somente em 2001 (IWAKIRI et al., 2005).

Para EISFELD (2009), a resistência deste painel é alta, similar à dos compensados estruturais, aos quais substituem perfeitamente. O uso dos OSB tem crescido significativamente, ocupando espaço dos compensados em muitas aplicações, em virtude de fatores como: redução da disponibilidade de toras de boa qualidade para laminação; potencial de utilização de toras de qualidade inferior e de espécies de baixo valor comercial e o comprimento do OSB é definido em função da tecnologia de produção (IWAKIRI et al., 2005).

Destacam-se como possíveis aplicações dos OSB: pisos, paredes, forros, coberturas, vigas em "I" entre outros. PIVA (2006) destaca o uso desse produto para embalagens industriais, decorações interiores, móveis, assentos de cadeiras, barras de cama, tampos de mesa, entre outros. O gênero *Pinus* e *Eucalyptus* são as espécies mais utilizadas para a fabricação de painéis OSB. De acordo com IWAKIRI, et al (2008), nos últimos anos esse produto vem aumentando sua demanda, porém essas espécies florestais tendem a não conseguir suprir tal demanda em escalas compatíveis para que venha compensar a relação oferta e demanda. Como alternativa as indústrias florestais têm buscado outras espécies que possam substituir o Pinus e o Eucalipto. Uma das possibilidades é o uso de espécies nativas em escala comercial. A variabilidade de madeiras que a floresta nativa possui atende a um número maior de usos e, se a disponibilidade dessa

potencialidade for explorada de forma racional, seria uma forma de valorizar a floresta e não removê-la. A busca por novas fontes de matéria-prima e características favoráveis de madeiras para serem utilizadas na produção de painéis reconstituídos, considerando-se razões econômicas e científicas, constitui forte argumento para a realização de pesquisas que busquem conhecer o potencial de novas espécies de madeiras como opção alternativa às utilizadas.

A *Cecropia pachystachya* ou popularmente conhecida como Embaúba é uma espécie que apresenta potencial para produção de OSB. É uma árvore de médio porte, pioneira, com altura que atinge 8 metros, com 15 a 25 de diâmetro, a sua madeira é muito leve e esbranquiçada, com densidade em torno de 0,43 g/cm³. É encontrada com muitas freqüências em matas, beira de rios. Ocorre em diversos biomas, inclusive o cerrado. (LORENZZI, 1998).

Face ao exposto, o objetivo deste trabalho é verificar a viabilidade de produção e a qualidade físico-mecânicas dos OSB produzido com madeira *Cecropia pachystachya*, comparando-o com painéis de *Eucalyptus urophylla*.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram abatidas 4 árvores de *Cecropia pachystachya* e 4 de *Eucalyptus urophylla*, com idade aproximada de 20 anos, localizadas no campus universitário da Universidade Federal de Lavras (UFLA), cidade de Lavras - MG. Esta está localizada no sul de Minas, nas coordenadas 21° 14' 43" sul latitude e longitude 44° 59' 59" Oeste de Greenwich, à altitude medias de 900m, com clima tropical de altitude e precipitação total anual de 1529,7 mm.

As árvores seccionadas foram cortadas em toretes de 1 metro para produção das partículas "strand". Desdobrou cada torete em tábuas, com aproximadamente 80 cm de comprimento, 12 cm de largura e 2,0 cm de espessura. Por conseguinte, as tábuas foram reduzidas a peças de 20 x 12 x 2,0 cm, sendo estas armazenadas em tanques com água. Posteriormente em um picador as tábuas foram processadas, gerando partículas do tipo "strand" com comprimento de 85 mm, 25 mm de largura e espessura de 0,60 mm. Em seguida as mesmas foram secas em estufa com circulação forçada de ar até 3% de umidade na base seca. Para a retirada dos finos as partículas foram peneiradas.

O fenol formaldeído foi o adesivo utilizado, sendo inserida a proporção de 8% com base na massa seca do painel. As avaliações das propriedades do adesivo foram feitas de acordo com IWAKIRI (2005). O teor de sólidos do mesmo foi de 52,34%; e pH de 12,78; com viscosidade de 605Cp e Gel Time de 9,10 minutos. Aplicou-se a emulsão de parafina, 1% em relação à massa seca das partículas. Após a aplicação do adesivo e parafina os painéis foram pré-prensados em uma prensa manual durante 8 minutos com aplicação de pressão de 0,78 Mpa. Já o ciclo de prensagem utilizado foi de temperatura de 150°C, pressão específica de 3,92 MPa e tempo de prensagem de 10 minutos.

Produziu-se 12 painéis, sendo 6 painéis de embaúba e 6 eucalipto. As dimensões dos painéis e sua densidade nominal foram, respectivamente, de 480 mm x 480 mm x 15 mm e 0,70 g/cm³.

Para avaliação das propriedades físicas e mecânicas, de cada painel, retiraram-se quatro corpos de prova para tração perpendicular (24 amostras por tratamento), quatro corpos de prova para absorção e inchamento em espessura (24 amostras por tratamento) e dois corpos de prova para flexão estática (12 amostras

por tratamento). De acordo com os procedimentos descritos na norma EM 319, EM 317 e EM 310, respectivamente, que se realizaram os ensaios.

Para avaliação dos resultados, procedeu-se a análise de variância, quando necessário utilizou-se o teste para distinção de médias de Scott-Knott, com nível de probabilidade de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor médio da densidade dos painéis de *Cecropia pachystachya* foi de 0,70 g/cm³, enquanto o *Eucalyptus urophylla* foi de 0,71 g/cm³, sendo que estes valores foram iguais estatisticamente. Isso revela segundo MENDES (2003), que a formação do colchão foi homogênea, não havendo irregularidades no processo de deposição das partículas ao longo dos painéis.

Na Figura 1 estão apresentados os valores de absorção de água após 2 (AA2) e 24 horas (AA24) e inchamento em espessura após 2 (IE2) e 24 horas (IE24) de imersão em água.

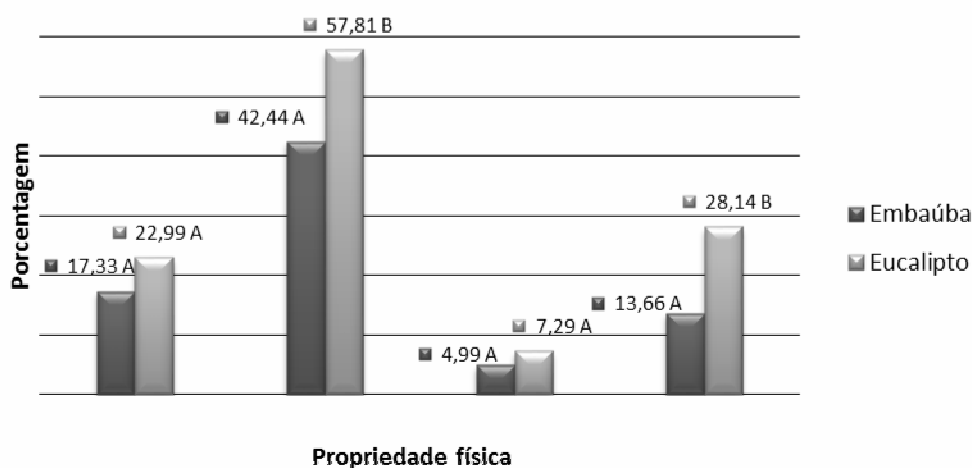


FIGURA 1. Valores das propriedades físicas para os painéis OSB de *Cecropia pachystachya* e *Eucalyptus urophylla*.

Observa-se que os valores médios para absorção de água após 2 horas de imersão foram iguais estatisticamente para os painéis produzidos com os dois materiais genéticos. Para absorção de água após 24 horas de imersão nota-se que os painéis produzidos com Eucalipto (57,81%) absorveram mais água que os de embaúba (42,44%). Esses valores encontram-se abaixo dos valores obtidos por GOUVEIA et al., (2000) em que os painéis OSB *Eucalyptus urophylla*, para absorção de água após 2 e 24 horas de imersão valores de 27,3% e 44,1%, respectivamente. Nesse sentido, os valores médios obtidos para essa propriedade nesse estudo estão de acordo com os encontrados na literatura.

Para o inchamento em espessura após 2 horas de imersão, não foram constatadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias obtidas para as espécies. Os valores de inchamento foram de 7,29% para os painéis de eucalipto enquanto para os de embaúba o valor médio foi de 4,99%. Para o inchamento após 24 horas de imersão observou-se que os painéis de produzidos com embaúba apresentaram menores valores que os de eucalipto. PEREIRA (2013) estudando eucalipto na produção de painéis OSB, observaram valores de inchamento em

espessura após 2 horas de imersão em água de 17%, e 27% após 24 horas imersas em água.

A CSA 0437-0 determina que o valor máximo para inchamento em espessura após 2 horas de imersão é de 15%, sendo assim os valores de inchamento em espessura após 2 horas de imersão obtidas para as amostras, enquadra-se nas exigências da mesma, enquanto que para inchamento em espessura após 24 horas de imersão em água, a norma estabelece no máximo de 10%, os valores encontrados para espécies em estudo não está de acordo com a norma. Não se tem conhecimento de trabalhos com a madeira de *Cecropia pachystachya* evidenciando as propriedades físicas.

Os valores médios de módulo de elasticidade (MOE) e módulo de ruptura (MOR) em flexão estática perpendicular dos painéis OSB de *Cecropia pachystachya* e *Eucalyptus urophylla* estão apresentados na Figura 2.

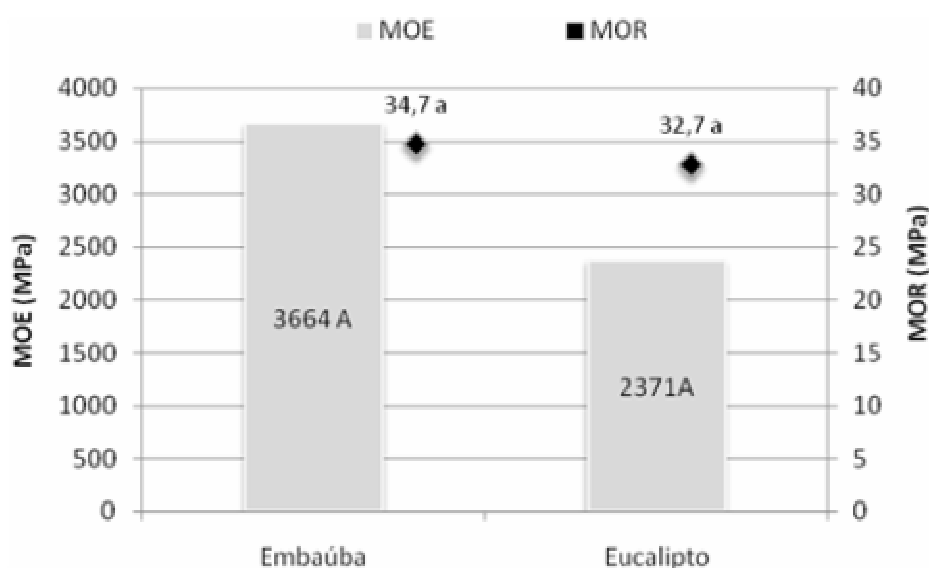


FIGURA 2 Módulo de Elasticidade e Ruptura para os painéis OSB de *Cecropia pachystachya* e *Eucalyptus urophylla*.

De acordo com a análise estatística, não foram constatadas diferenças significativas entre as médias de MOE para os tratamentos, sendo que valor obtido para os painéis de embaúba foi de 3664 MPa, enquanto para os de eucalipto os valores foram de 2371 MPa. Não se tem conhecimento de trabalhos com a madeira de *Cecropia pachystachya* evidenciando as propriedades mecânicas. MENDES et al. (2009), em seu estudo sobre madeira de *Eucalyptus urophylla* para a produção de OSB, encontraram valores inferiores ao encontrados nessa pesquisa, que variaram de 708 MPa a 7041 Mpa Esses valores são superiores aos que foram especificados pela norma canadense CSA 0437 que é 1470,6 MPa, para a direção perpendicular.

Para MOR também não houve diferença estatística entre as espécies, sendo que os painéis produzidos com embaúba apresentaram valor de 34 MPa, enquanto os produzidos com madeira de eucalipto apresentara valor médio de 32 MPa. Estes resultados observados foram superiores aos especificados pela norma canadense CSA 0437, que exige valores mínimos de 12 MPa, para a direção perpendicular. MENDES et al. (2009), em seu estudo sobre madeira de *Eucalyptus urophylla* para a

produção de OSB, encontraram valores inferiores ao encontrados nessa pesquisa, que variaram de 15 MPa a 17 MPa. CABRAL et al. (2006), encontraram em sua pesquisa das propriedades de chapas do tipo osb fabricadas com partículas de *Eucalyptus urophylla*, valores de MOR no sentido perpendicular de 23,32 Mpa. Neste sentido pode-se dizer que os valores encontrados na literatura estão próximos dos observados nesta pesquisa.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste estudo, podem-se expor as seguintes conclusões:

- ✓ A *Cecropia pachystachya* é uma espécie que apresenta potencial para utilização como espécie alternativa para a produção de painéis OSB.
- ✓ Os painéis OSB de *Cecropia pachystachya* apresentaram melhores resultados nas suas propriedades físico-mecânicas quando comparados com painéis OSB de *Eucalyptus urophylla*.
- ✓ Os materiais estudados atenderam os requisitos mínimos exigidos pela norma CSA 0437 (1993), com exceção de inchamento em espessura após 24 horas de imersão em água.
- ✓ Comparando as propriedades físico-mecânicas dos painéis OSB dessa pesquisa com os da literatura pode-se dizer que, de maneira geral, aqueles apresentaram valores próximos a estes.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Ao Núcleo de Estudos e Pesquisa em Produtos Florestais (NEPPFLOR).

REFERÊNCIAS

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, fabricado com partículas acetiladas de madeiras de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus cloeziana* e *Pinus elliottii*. **Árvore**. Viçosa. V.30. n-4.2006

CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION. OSB and Waferboard. CSA 0437.0 – 93. Ontário: 1993. 18p.

EISFELD, C. L. Análise da competitividade entre as indústrias de painéis de madeira: compensado, MDF e OSB no estado do Paraná. **Dissertação** (Ciências Florestais). Ciências agrárias da Universidade Federal do Paraná. 83 f. 2009.

GOUVEIA, F. N.; SANTANA, M. A. E.; SOUZA, M. R. Utilização da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e S. T, Blake na produção de chapas de partículas orientadas (OSB) e não orientadas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 7-12, jan./fev. 2000. IWAKIRI, S. Painéis de madeira reconstituída. **Fupec**. Curitiba, edição n 1, 2005, p 158-166.

IWAKIRI, S.; ZELLER, F.; ALBUQUERQUE, C.E. C.; PRATA, J. G.; COSTA, A. C. B. Utilização de madeiras de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus dunnii* para produção de painéis de partículas orientadas-OSB. **Ciência Florestal** . Vol. 18, n 2, p. 265-270, 2008.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. **Nova Odessa**: Plantarum, 1998, v.2., 352p.

MENDES, L. M.; IWAKIRI, S.; MORI, F. A., BENEDITO, J.; Junior, G.; & FARINASSI, R. *Eucalyptus urophylla* stands wood utilizations at two different ages for production of particleboard panels. **CERNE**, vol. 15, n. 3, 288-294, 2009.

MENDES, L. M.; IWAKIRI, S.; MATOS, J. L. M.; JÚNIOR, K. S.; SALDANHA, L. K. *Pinus* spp. Na produção de painéis de partículas orientadas (OSB). **Ciência Florestal**, v. 12, n. 2, p. 135-145, 2003.

MENDES, S. A.; MENDES, L. M.; CHAVES, M. D.; MORIS, F. A.; SILVA, J. R. M. Utilização de resinas alternativas na produção de painéis OSB de *Eucalyptus* spp. **Cerne**, v. 13, n. 3, p. 257-263, 2007.

PEREIRA, F. A. Propriedades de painéis tipo OSB, fabricado com flocos de *Eucalyptus grandis* tratados termicamente. **Tese** (Ciência Florestal). Viçosa. 66 f. 2013.

PIVA, R. D. **Processo de fabricação de móveis sob encomenda**. SRBT, p 35, 2006.

SOUZA, A. M. Produção e avaliação do desempenho de painéis de partículas orientadas (OSB) de *Pinus sp* com inclusão de telas metálicas. **Dissertação** (Ciências e Engenharia de Materiais). Universidade de São Paulo. São Carlos. 2012.116 f.