

## **PROPRIEDADE FÍSICA E MECÂNICA DE PAINÉIS AGLOMERADOS PRODUZIDOS COM RESÍDUO DE SOJA APÓS TESTE DE ENVELHECIMENTO**

Íngrid Luz GUIMARÃES<sup>1</sup>, Fernando Jesus Nogara LISBOA<sup>1</sup>, José Benedito GUIMARÃES JUNIOR<sup>2</sup>, Humberto Fauller de SIQUEIRA<sup>3</sup>, Thiago de Paula PROTÁSIO<sup>2</sup>

1 – Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí, Goiás, Brasil

2 – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí, Goiás, Brasil

3 – Pós Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil

**Resumo:** Uma das alternativas para atender a demanda da indústria de painéis aglomerados é o aproveitamento dos resíduos agroindustriais. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho mecânico, antes e após teste de envelhecimento, de painéis aglomerados produzidos com resíduo de soja associadas com *Eucalyptus grandis*. Foram produzidos 3 painéis, cada um na proporção de com 50% de casca de soja e 50% de partículas de *Eucalyptus grandis*. Foi utilizado 12% do adesivo uréia formaldeído e o ciclo de prensagem utilizado foi: pressão de 4,0 MPa, temperatura de 180°C e tempo de 20 minutos. Foram avaliadas a densidade e a tração perpendicular (antes e após envelhecimento) dos painéis produzidos. Os painéis foram classificados com de média densidade, com valor médio para essa característica de 0,68g/cm<sup>3</sup>. Os valores observados para a tração perpendicular não atenderam ao mínimo estabelecido pela norma, nem mesmo aqueles que não passaram pelo teste de envelhecimento.

**Palavras-chave:** Eucalipto, painel particulado, casquinha de soja.

**Abstract:** One of the alternatives to meet demand based panels industry is the use of agro-industrial waste. In this sense, the objective of this study was to evaluate the mechanical performance, before and after aging test, particleboard produced with soybean residue associated with *Eucalyptus grandis*. 3 Panels were produced, each in a proportion of 50% of soybean hulls and 50% of *Eucalyptus grandis* particles. It was used 12% of urea formaldehyde adhesive and pressing cycle were used: pressure 4.0 MPa, temperature of 180 ° C and time of 20 minutes. They assessed the density and tensile perpendicular (before and after aging) of the panels produced. The panels were classified as medium density, with an average value for this characteristic of 0.68g / cm<sup>3</sup>. The observed values of the perpendicular traction did not meet the minimum established by the standard, not even those who have not undergone the aging test.

**Keywords:** Eucalyptus, particulate panel, soy cone.

### **1. INTRODUÇÃO**

O painel particulado é formado por pequenas partículas de madeira, e/ou de outros materiais lignocelulósicos, aglutinadas com um adesivo sintético e consolidadas sob alta pressão e temperatura. No Brasil, as indústrias fabricantes desse tipo de painéis consomem um

volume significativo de madeiras provenientes de florestas plantadas, principalmente dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (GUIMARÃES JÚNIOR et al., 2011).

Segundo Mendes (2010), uma das alternativas para atender a demanda da indústria de painéis é o aproveitamento dos resíduos agroindustriais gerados no país, podendo ser utilizados vários tipos de resíduos lignocelulósicos, como sabugo de milho, casca de café, casca de amendoim, casca de soja, bagaço de cana, entre outros.

A utilização destes materiais alternativos como matéria-prima na produção de painéis de partículas, tem a intenção de diminuir a quantidade de madeira para sua produção e também de dar um uso mais nobre a estes materiais, que normalmente são apenas descartados ou queimados para a geração de energia, provocando, portanto, a sua subutilização. Desta forma, pode-se diminuir o consumo da madeira e gerar um aproveitamento de resíduos, contribuindo para um menor impacto ambiental da produção destes painéis sem comprometimento no desempenho dos mesmos (FERREIRA, 2013).

Para avaliar a qualidade dos painéis particulados são realizados vários testes físicos e mecânicos e um deles é o teste de envelhecimento artificial, que, de acordo com Vieira (2008), tem por objetivo avaliar a capacidade de deterioração do material em determinadas condições ambientais. Neste teste é realizada a exposição dos painéis a condições extremas de calor e umidade e observada a influencia que isto trará para suas características físico-mecânicas.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho mecânico, após teste de envelhecimento, de painéis aglomerados produzidos com partículas da casca do grão da soja associadas com partículas de *Eucalyptus grandis*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As partículas de *Eucalyptus grandis* foram provenientes de madeira de plantio experimental, obtida e processada na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Já as cascas de soja foram fornecidas por empresa privada, Unidade de Jataí, no sudoeste do Estado de Goiás. Para a obtenção das partículas “sliver”, foi utilizado um moinho de martelo. Estas foram peneiradas, e foram utilizadas aquelas retidas entre as peneiras de 10 e 30 mesh. Em seguida foram secas até 3% de umidade na base seca.

Foram produzidos 3 painéis, cada um na proporção de com 50% de casca de soja e 50% de partículas de *Eucalyptus grandis*. Os painéis tiveram dimensões de 20 x 20 x 1,5 cm e densidade nominal de 0,70 g/cm<sup>3</sup>. As partículas foram encoladas com 12% do adesivo uréia-formaldeído, com teor de sólidos de 64,60%, viscosidade de 480 cP, gel time de 51 segundos e pH de 8,55. O ciclo de prensagem utilizado foi: pressão de 4,0 MPa, temperatura de 180°C e tempo de 20 minutos.

Foram realizadas avaliações de densidade, teste de envelhecimento artificial e tração perpendicular (antes e após envelhecimento) para os painéis produzidos. Para a avaliação da qualidade dos painéis, foram retirados e avaliados corpos de prova de acordo com as recomendações da NBR 14810-3 (ABNT, 2002).

No teste de envelhecimento, os painéis foram submetidos a condições extremas de temperatura e umidade. Foram colocados durante 10 minutos submersos em água e logo após foram levados para estuda à 80°C, esse processo foi repetido 4 vezes. Depois de passar por esse teste os corpos de prova foram submetidos a um novo teste de tração perpendicular.

O delineamento experimental utilizado foi do tipo inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e 3 repetições. Para a comparação de médias foi utilizado o teste de Scott Knott a 5% de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor médio encontrado de densidade para os painéis foi de 0,68 g/cm<sup>3</sup>, sendo esta menor do que a densidade nominal definida, de 0,70 g/cm<sup>3</sup>. Este fato ocorre devido a perdas de partículas durante o processo produtivo dos painéis aglomerados nas etapas de aplicação de adesivo, formação do colchão e prensagem dos painéis. (GUIMARÃES JÚNIOR et al., 2011). Logo, de acordo com a norma NBR 1481-2 (ABNT, 2002), os painéis produzidos foram classificados como painéis de média densidade, pois apresentaram valores no intervalo de 0,55 a 0,75 g/cm<sup>3</sup>.

Os valores médios obtidos para o teste de tração perpendicular antes e depois do teste de envelhecimento estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1 - Valores médios de tração perpendicular nos diferentes tratamentos.**

<b>Tratamento</b>	<b>Tração Perpendicular (TP) (MPa)</b>	<b>Redução da TP (%)</b>
Sem Envelhecimento	0,21	76,1
Após Envelhecimento	0,05	
CV (%)	39,4	-----

O valor médio de tração perpendicular foi reduzido em 76,1 % após os painéis terem sido submetidos ao envelhecimento artificial. Scatolino et al. (2013), incorporando sabugo de milho na produção de painéis aglomerados de *Pinus oocarpa*, encontrou valor mínimo para essa propriedade de 0,25 MPa, valor este similar ao encontrado neste trabalho.

A norma EN 312:2003 estabelece valor mínimo de 0,35 MPa para a propriedade de tração perpendicular. Sendo assim, os painéis produzidos com 50% de casca de soja não atenderam às exigências da norma. Tal fato pode ser explicado pela baixa densidade do resíduo utilizado, pois para se conseguir a densidade pré-determinada do painel é necessário um maior número de partículas por área, o que gera menor quantidade de adesivo por partícula, diminuindo assim os valores de resistência à tração perpendicular (MENDES, 2010).

### 4. CONCLUSÃO

- ✓ Os painéis produzidos com 50% de casquinha de soja em associação com eucalipto apresentaram média densidade.
- ✓ O teste de envelhecimento reduziu em 76,1% a resistência dos painéis à tração perpendicular.
- ✓ Os valores observados para a tração perpendicular não atingiram ao mínimo exigido pela norma.

### BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14810-1,2,3. Chapas de madeira aglomerada: métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2002. 32p.

EUROPEAN STANDARD. EN 312. Particleboards – Specifications. .English version. 2003.

FERREIRA, B. S. Propriedades físico-mecânicas de painéis particulados de *Eucalyptus saligna* com adição de casca de noz macadâmia. 2013. 86 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá.

GUIMARÃES JUNIOR, J. B.; MENDES, L. M.; MENDES, R. F.; MORI, A. F. Painéis de madeira aglomerada de resíduos da laminação de diferentes procedências de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus cloeziana*. CERNE, v.17, n. 4, p. 443-452, 2011.

MENDES, R. F.; MENDES, L. M.; ABRANCHES, R. A. S.; SANTOS, R. C.; GUIMARÃES JUNIOR, J. B. Painéis aglomerados produzidos com bagaço de cana em associação com madeira de eucalipto. SCIENTIA FORESTALIS, v.38, n.86, p.285-295, 2010.

SCATOLINO, M. V.; SILVA, D. W.; MENDES, R. F.; MENDES, L. M. Use of maize cob for production of particleboard. CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA, v.37, n.4, p.330 - 337, 2013.

VIEIRA, R. J. A. Desenvolvimento de painéis confeccionados a partir de fibras de coco para controle acústico de recintos. 2008. 262p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal do Pará, Belém.