



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

COMPORTAMENTO MECÂNICO E PERCENTUAL DE FALHA NA MADEIRA DE JUNTAS COLADAS MISTAS DE EUCALYPTUS E PINUS

Sandra Maria Ferreira Couri Petrauski (spetrauski@unioeste.br)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Cascavel – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Mayara Galina

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Cascavel – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Alfredo Petrauski (apetrauski@unioeste.br)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Cascavel – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

RESUMO: O desempenho de juntas coladas com diferentes espécies de madeira, objetivando emprego em madeira laminada colada, não tem sido muito divulgado ou tem sido pouco estudado. Neste trabalho, utilizando-se de *Eucalyptus grandis* e *Pinus sp.*, procurou-se caracterizar o desempenho de juntas coladas feitas de *Eucalyptus grandis*, *Pinus sp.* e mistas com as duas espécies. Foram produzidas oito juntas coladas para a madeira de *Eucalyptus*, oito juntas para a madeira de *Pinus* e oito juntas mistas. Destas, foram extraídos 48 corpos-de-prova para cada um dos três tratamentos. As juntas foram confeccionadas após seleção prévia das madeiras pela massa, de modo a produzir-se juntas de alta, média e baixa densidades. Utilizou-se adesivo à base de Resorcinol Formaldeído. Após execução, os corpos-de-prova foram rompidos por cisalhamento na compressão. Adotou-se a metodologia recomendada pela ASTM D-905 para avaliação da resistência e pela ASTM D-5266 para avaliação do percentual de falha na madeira. Os corpos-de-prova feitos de *Eucalyptus* apresentaram resistência significativamente maior que os demais tratamentos, com média de 13,11 MPa. Os corpos-de-prova feitos mistos de *Eucalyptus* e *Pinus* apresentaram média de resistência de 10,81 MPa enquanto aqueles de *Pinus* tiveram média de 10,06 MPa. O desempenho destes dois últimos tratamentos não diferiu estatisticamente. Houve alta correlação entre a densidade da madeira e seu desempenho mecânico. Ainda, embora a resistência das juntas mistas de *Eucalyptus* e *Pinus* tenha tido desempenho mecânico similar ao das juntas de *Pinus*, o alto percentual de falha na madeira indica haver compatibilidade na colagem destas duas espécies.

Palavras-chave: juntas coladas, *Eucalyptus*, *Pinus*

MECHANICAL BEHAVIOUR AND FAILURE PERCENTAGE ON MIXED GLUED JOINTS OF EUCALYPTUS AND PINUS WOODS

ABSTRACT: The performance of glued joints with different species of wood, with the objective of using glued laminated wood has not been well publicized or it has been a few studies. In this paper, using *Eucalyptus grandis* and *Pinus sp.*, we have attempted to characterize the performance of glued joints made of *Eucalyptus grandis*, *Pinus sp.* and mixed with both species. Eight joints had been produced for the *Eucalyptus* wood, eight joints for the *Pinus* and eight mixed. Among those 48 test specimens were extracted for each of the three treatments. The joints were made after a previous selection of the wood by its mass, in a way to produce joints of high, medium and low densities. It has been used adhesive made of Resorcinol Formaldeído. After the execution the test specimens were disrupted by shearing at the compression. To evaluate the resistance it was adopted the methodology recommended by ASTM D-905 and ASTM D-5266 to evaluate the percentage of failure on the wood. The test specimens made of *Eucalyptus* have shown a resistance significantly higher than the other treatments, with an average of 13,11 MPa. The mixed test specimens made of *Eucalyptus* and *Pinus* have shown an average resistance of 10,81 MPa while those made of *Pinus* have shown an average resistance of 10,06 MPa. The performances of the last two treatments have not differ statistically. There was high correlation between the wood density and its mechanical performance. Although the *Eucalyptus* and *Pinus* mixed joints resistance have had mechanical performance similar to the *Pinus* joints, the high failure percentage on the wood indicate that there is compatibility in the adhesive process of this two species.

Keywords: glued joints, *Eucalyptus*, *Pinus*

1. INTRODUÇÃO

O uso de mais de uma espécie em peças de madeira laminada colada pode contribuir para diminuição de custos de fabricação, consideradas as circunstâncias de mercado, além de poder potencializar benefícios estéticos. A idéia é tecnicamente viável, mas, sobretudo no uso estrutural, deve pressupor uma colagem resistente entre as espécies envolvidas.

Admitindo-se que as espécies mais frequentemente usadas para execução da madeira laminada colada no Brasil são dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, procurou-se neste trabalho avaliar o comportamento de juntas coladas mistas destes dois substratos comparativamente ao desempenho de juntas feitas simples.

As evidências do desempenho na colagem foram as resistências obtidas e os respectivos percentuais de falha na madeira. Para tanto, buscou-se subsídios das normas da ASTM-American Society for Testing and Materials.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos laboratórios do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CCET da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Campus de Cascavel. A ruptura, porém, dos corpos-de-prova gerados foi feita no Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa.

As madeiras utilizadas foram o *Eucalyptus grandis* e o *Pinus sp.*. Este último, adquirido no comércio local e o *Eucalyptus grandis* obtido no Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola. As tábuas, com espessura da ordem de 2,5 cm e comprimentos e larguras variáveis, foram dispostas para secagem natural no ambiente do laboratório. O processamento só se iniciou quando o teor de umidade, em base seca, estava próximo a 12%.

Foram retiradas, de cada espécie, dezenas de lâminas com sobre medida em relação às dimensões de 1,9 x 6 x 40 cm, para permitir a feitura das juntas propostas pela ASTM D-905 (1994). Cada lâmina passou por uma seleção visual e foi pesada objetivando-se a classificação por densidade. Após seleção, as lâminas foram separadas em três grupos por espécie de modo a confeccionar juntas segundo três classes de densidade: baixa, média e alta.

Aleatoriamente, dentro de cada classe de densidade, foram escolhidas lâminas para feitura de oito juntas de *Pinus sp.*, oito juntas de *Eucalyptus grandis* e oito juntas mistas das duas espécies, estas, tendo uma lâmina de cada espécie. As juntas foram coladas utilizando-se adesivo à base de resorcinol-formaldeído, aplicado em apenas uma das faces a serem unidas. Na colagem, a preparação do adesivo e sua aplicação seguiram o recomendado pelo fabricante. O adesivo foi aplicado considerando uma quantidade pré-estabelecida de 300 g/cm², controlada através de balança analítica, e foi homogeneamente espalhado por pincel. O tempo de montagem em aberto foi nulo e o tempo em fechado de aproximadamente 25 minutos. Após, o conjunto de lâminas preparado foi submetido à pressão por tempo aproximado de 12 horas.

De cada uma das juntas a ASTM D-905 (1994) estabelece a retirada de cinco corpos-de-prova. Neste caso, porém, haja vista a sobre medida imposta ao comprimento das lâminas, conseguiu-se retirar de cada junta seis corpos-de-prova. A extração dos corpos foi feita