

RESISTÊNCIA RELATIVA DA LINHA ADESIVA COLADAS COM PVA E UF EM FUNÇÃO DA POROSIDADE DA MADEIRA, EM TESTE DE CISALHAMENTO

RELATIVE RESISTANCE OF GLUE LINE BONDED WITH PVA AND UF AS A FUNCTION OF WOOD POROSITY IN SHEAR STRENGTH TEST

Alexandre Miguel do NASCIMENTO¹; Rosilei Aparecida GARCIA¹; Ricardo Marius DELLA LUCIA²

RESUMO - O objetivo deste estudo foi determinar o efeito da porosidade da madeira de 14 espécies comerciais na resistência relativa da linha adesiva para os adesivos acetato de polivinila (PVA) e uréia-formaldeído (UF). As resistências da madeira sólida e da linha adesiva das espécies estudadas foram testadas segundo a norma ASTM D 905. A resistência relativa foi calculada pela divisão da resistência da ligação colada pela resistência da madeira sólida. A densidade aparente e o teor de umidade da madeira foram determinados e a porcentagem de vazios (porosidade) foi estimada pela fórmula de MacClean. A faixa de densidade aparente média das espécies oscilaram entre 0,35 e 1,05 g.cm⁻³ e as estimativas de porosidade variaram de 36 a 79%. Os valores de resistência relativa oscilaram entre 1,02 e 1,32 quando se usou o adesivo PVA e entre 0,46 e 1,1 para o adesivo UF. Foi observada uma correlação positiva entre a resistência relativa e a porosidade, e funções quadráticas foram as que melhor explicaram estas variações. As ligações feitas com o adesivo PVA, em média, tiveram melhor desempenho quando comparado ao adesivo UF, sendo os valores de resistência relativa sempre superiores à 1, enquanto que no adesivo UF, várias amostras apresentaram valores de resistência relativa abaixo de 1 e somente, para porosidades acima de 55%, os valores de resistência de ligação colada apresentaram resultados superiores ao da madeira sólida.

Palavras-chave: PVA, UF, resistência, porosidade.

ABSTRACT - The aim of this study was to determine the effect of the wood porosity of 14 commercial species in relative resistance of the glue line made with polyvinyl acetate (PVA) and urea-formaldehyde (UF) adhesives. Solid wood and glue line resistances of the studied species were tested according to ASTM D 905 standard. The relative resistance was calculated by dividing the glue line resistance by the solid wood resistance. Density and moisture content of wood were determined and then the percentage of voids (porosity) was estimated by the MacClean formula. The range of average density of species varied between 0.35 and 1.05 g.cm⁻³ and estimates of porosity ranged between 36 and 79%. The relative resistance values ranged from 1.02 to 1.32 when used PVA adhesive and from 0.46 to 1.1 for UF adhesive. A positive correlation between relative resistance and porosity was observed, and quadratic functions were the best to explain these variations. The glue line bonded with PVA adhesive had a better performance than UF adhesive, i.e., the relative resistance values for PVA were always higher than 1, while for UF adhesive, several samples presented relative resistance values lower than 1 and only for porosities above 55%, the glue line presented values higher than solid wood.

Keywords: PVA, UF, resistance, wood porosity.

1 Professores do Departamento de Produtos Florestais, UFRRJ, amn@ufrj.br ; rosileigar@ufrj.br

2 Professor do Departamento de Engenharia Florestal, UFV, rdlucia@ufv.br

INTRODUÇÃO

A utilização da madeira serrada no Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI), no ano de 2007, vem atingindo a marca de 27,2 milhões m³, com predominância de madeira tropical, com 17,9 milhões m³ frente à produção de madeira de pinus com 9,3 milhões m³ representando um crescimento de 21,7% e 2,0% respectivamente, em relação a 2006 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2008). A madeira é um material construtivo e mobiliário e tem sido utilizada em níveis inferiores ao desejado, apesar da sua grande versatilidade. Mesmo considerando os aspectos favoráveis tais como disponibilidade de um grande número de espécies, fácil trabalhabilidade e relação altamente interessante entre peso específico e resistência mecânica, o emprego de algumas madeiras torna-se, às vezes, difícil devido à falta de conhecimento sobre suas propriedades e seu desempenho em diferentes condições de serviço. Estas indesejáveis limitações devem ser superadas para todas as espécies, inclusive para as espécies alternativas com potencial mais promissor, consideradas as múltiplas possibilidades de uso (ZANGIACOMO e ROCCO LAHR, 2002).

A adesão é um fator importante para a utilização dos recursos madeireiros e depende de fatores físicos, químicos e estruturais da madeira, os quais controlam a habilidade do adesivo de aderir às suas superfícies. Entre os fatores que afetam a qualidade de adesão da madeira, podemos citar a densidade, a porosidade, o teor de umidade, o teor de extrativos e a capacidade tampão (FOLLRIKH et al., 2007). Segundo Forest Products Laboratory (2010), a resistência da linha adesiva aumenta com a densidade, até a faixa de 0,7 à 0,8 g.cm⁻³. Para madeiras de densidades menores, a adesão é fácil e a resistência da madeira limita a resistência da linha adesiva, enquanto que para madeiras de maiores densidades, torna-se difícil obter juntas de alta resistência ou com alta porcentagem de falha na madeira.

A penetração e o desempenho do adesivo são afetados pela porosidade da madeira, a qual é controlada pela estrutura anatômica desse material e sua densidade. Desta forma, a adesão de madeiras de alta densidade é difícil devido à menor porosidade, ou seja, à maior espessura de parede e menor lume celular, limitando a penetração do adesivo à profundidade de uma ou duas células; e ao maior teor de extrativos, principalmente em madeiras tropicais, os quais afetam a molhabilidade da superfície da madeira e as características de fluxo, penetração e cura do adesivo (FOREST PRODUCTS LABORATORY, 2010).

Segundo o Forest Products Laboratory (2010), a porosidade e consequentemente o fluxo do adesivo na madeira variam entre os grupos de coníferas e folhosas e também entre espécies do mesmo grupo. As madeiras brasileiras geralmente apresentam altas densidades e apesar do crescente número de pesquisas nesta área, poucos estudos têm abordado a qualidade da adesão das nossas madeiras, sejam nativas ou exóticas, com os adesivos existentes no mercado (SERPA et al., 2003; TIENNE et al., 2008; VITAL et al., 2006).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi determinar o efeito da porosidade da madeira, na resistência relativa ao cisalhamento de juntas coladas de quatorze espécies comerciais de madeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Quatorze espécies de madeiras comerciais foram consideradas neste estudo tal como apresentado na Tabela 1. As amostras de madeira foram secas ao ar livre e então