

AVALIAÇÃO DA DUREZA JANKA DE PAINÉIS DE LÂMINAS PARALELAS (LVL) REFORÇADOS COM FIBRA DE VIDRO

Ediane Andréia Buligon, LPF/SFB, ediane.buligon@florestal.gov.br
Clovis Roberto Haselein, UFSM, clovis.haselein@ufsm.br
Divino Eterno Teixeira, LPF/SFB, divino.teixeira@florestal.gov.br
Peter Wimmer, LPF/SFB, peter.wimmer@florestal.gov.br
Cecília Manavella, LPF/SFB, cecilia.manavella@florestal.gov.br

Resumo

Pinus elliottii é uma espécie de baixa massa específica, 0,37 a 0,53 g/cm³, o que limita seu uso para fins estruturais. Visando aumentar a utilização desta espécie de rápido crescimento, este trabalho teve como objetivo confeccionar painéis de lâminas paralelas (LVL) de *Pinus elliottii* e reforçá-los com camadas de fibra de vidro impregnadas com dois tipos de matrizes poliméricas. Para avaliar preliminarmente a resistência dos painéis foi utilizado como parâmetro o teste de dureza Janka. Os painéis LVL foram confeccionados com nove camadas de lâminas de madeira da espécie *Pinus elliottii*, unidas com resina à base de fenol-formaldeído na gramatura de 190 g/m² em linha simples. Após, estes foram reforçados com uma e duas camadas de fibra de vidro nas faces de tração, utilizando como matrizes as resinas epóxi e poliéster isoftálica com neopentilglicol. Para a realização dos testes, utilizou-se a norma ASTM D 1037/12. A resistência à penetração da esfera foi maior nos painéis reforçados com duas camadas de fibra de vidro com resina isoftálica (759,8 kgf) se diferenciando estatisticamente do tratamento testemunha, representando um incremento de 29% na dureza superficial. O aumento da resistência nos painéis está correlacionado à massa específica básica, acredita-se que esta foi influenciada pela gramatura da resina isoftálica. O resultado encontrado para o LVL reforçado é comparável ao da madeira sólida, podendo ser aplicado em locais em que a resistência superficial é requerida, desde que os painéis não sejam expostos a intempéries.

Palavras-chave: LVL 1. Fibra de vidro 2. Epóxi 3. Poliéster isoftálica 4. Dureza Janka 5.

Abstract

Pinus elliottii is considered a low density species, 0.37 to 0.53 g/cm³, this characteristic limits its application in structural uses. Thus, this paper aimed at manufacturing panels of laminated veneer lumber (LVL) of *Pinus elliottii* reinforced with fiberglass with two types of resins. To evaluate preliminary the panels resistance, Janka hardness was used as parameter. The LVL was manufactured with nine veneer layers of *Pinus elliottii* glued with phenol-formaldehyde resin in the amounts of 190 g/m² in single line. After that, the panels were reinforced with one and two layers of fiberglass using epoxy or isophthalic resins. The procedures of the test followed the orientation of ASTM D 1037/12 standard. The Janka hardness was higher in the

panels reinforced with two layers of isophthalic resin fiberglass (759.8 kgf), which value was statistically different from the control treatment. The superficial hardness increased 29%. The higher value hardness of the panel is related with the density, and the density is related with the amounts of resin.

Keywords: LVL 1. Fiberglass 2. Epoxy resin 3. Isophthalic resin 4. Janka hardness 5.

1 Introdução

A associação de um material sintético com a madeira é possível dependendo das propriedades de ambos os materiais. A vantagem da mistura de materiais sintéticos à madeira é suprir as carências de determinadas características desta, produzindo subprodutos mais resistentes. Além disso, o incremento de resistência proporcionado pelo material sintético pode substituir e também reduzir o uso de madeira em determinadas estruturas.

O LVL (*Laminated Veneer Lumber*) é um dos tipos de produtos de madeira reconstituída que foi desenvolvido para uma melhor utilização da madeira. Muitas vezes, suas propriedades mecânicas superam as da madeira sólida, além de melhorar sua estabilidade dimensional. Porém, dependendo da espécie florestal utilizada, o painel LVL confeccionado não alcança as propriedades desejadas, possuindo usos limitados.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi confeccionar painéis LVL com madeira de baixa massa específica (*Pinus elliottii*) e reforçá-los com camadas de fibra de vidro impregnadas com dois tipos de matrizes poliméricas. A dureza Janka foi o parâmetro utilizado para avaliar o comportamento do material quanto à resistência.

2 Revisão de literatura

2.1 Painéis LVL e Polímeros Reforçados com Fibra de Vidro

Devido às características de heterogeneidade do lenho, a transformação da madeira em lâminas e sua posterior colagem, originando painéis, é uma alternativa para obtenção de produtos mais homogêneos. De acordo com o tamanho, forma e orientação das lâminas, e também dos tipos de adesivos utilizados, os painéis podem receber diferentes denominações e usos, como exemplo, o LVL, conhecido nacionalmente como Painel de Lâminas Paralelas (LP).

O LVL é um material manufaturado com lâminas de madeira com pequena espessura, obtidas pelo corte em tornos laminador ou faqueadeiras, sobrepostas e coladas com adesivo estrutural, seguindo o mesmo alinhamento da grã. Além disso, é o produto engenheirado que mais conserva as propriedades naturais da madeira, apresentando a vantagem de ser um produto mais uniforme, devido à maior dispersão dos defeitos naturais, como os nós e rachaduras, nas finas lâminas que o constituem (MÜLLER, 2009).

Uma nova linha de pesquisa está direcionada na aplicação de reforços sintéticos sob o LVL com o objetivo de aumentar suas propriedades físicas e mecânicas, ou como alternativa para substituir madeiras de alta qualidade por madeiras de menor qualidade na laminação. Uma opção de reforço sintético considerada tecnologicamente viável são os Polímeros Reforçados com Fibra de Vidro (PRFV) aplicados na linha de cola.

Os PRFV são formados a partir da combinação de dois materiais: as fibras, responsáveis pela resistência do compósito e o adesivo que as une, sendo responsável pela