



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA – JULHO 2008

CARACTERIZAÇÃO DE MADEIRAS DE EUCALIPTO DE PEQUENAS DIMENSÕES PARA FABRICAÇÃO DE UMA PONTE PROTENDIDA COM MADEIRA LAMINADA COLADA

José Gabriel de Lelles (jlles@ufv.br), **Ricardo Marius Della Lucia** (rdlucia@ufv.br), **Ana Paula Coelho Duarte** (anapaula_coelho@hotmail.com), Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Engenharia Florestal.

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar características físicas e mecânicas de madeiras do gênero *Eucalyptus* e também das tábuas laminadas coladas fabricadas a partir deste material que serão utilizadas em uma ponte protendida. Os testes realizados nas peças foram de compressão paralela e perpendicular às fibras, flexão estática, cisalhamento, dureza janka, impacto, massa específica e retratibilidade. As tábuas foram produzidas a partir de toras de eucalipto de diversas espécies, provenientes de desbastes, com diâmetro médio de 2,5 m e idades variando de 8 a 19 anos. Ao todo foram 100 tábuas de 0,035 m de espessura, 0,24 m de largura e 6 m de extensão selecionadas que foram produzidas por adesão, com adesivo resorcinol-formaldeído. Todas as tábuas foram ensaiadas, após a cura do adesivo, em quadro de reação, para determinação de sua rigidez à flexão e eliminação daquelas que sofressem ruptura quando nelas era aplicada uma carga central, em vão de 5,8 m. Também foi utilizado neste trabalho um teste não-destrutivo para detectar defeitos de colagem por intermédio da medição da velocidade de propagação de ondas de tensão no interior da madeira.

Palavras-chave: Eucalipto, ponte de madeira, madeira laminada colada, testes.

CHARACTERIZATION OF SMALL-SIZED EUCALYPTUS WOOD TO BUILD A PRE-STRESSED BRIDGE WITH GLUED-LAMINATED TIMBER

ABSTRACT: This study aimed to evaluate physical and mechanical characteristics of eucalyptus wood and glulam boards fabricated from this material to be used in a pre-stressed bridge. The tests realized in samples were compression parallel and perpendicular to the fibres, static bending, shear, surface hardness, impact, specific gravity and retractibility. The laminations were made from eucalyptus logs of various thinning-originated specimens, with a mean diameter of 2.5 m and ages ranging between 8 and 19. In all 100 boards of 0.035m thick, 0.24m wide and 6m in length selected that produced by applying resorcinol-formaldehyde adhesive. After the cure of the adhesive, the timber was assayed to determine rigidity in flexure and eliminate timber that failed when submitted to a central load in a 5.8 m span. It was also used in this work a non-destructive test to detect defects in bonding through the measurement of the velocity of waves propagation of tension in the wood.

Keywords: Eucalyptus, Timber bridge, glulam, tests.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui grande extensão territorial que ainda não foi efetivamente ocupada, criando dificuldades para otimizar seu desenvolvimento socioeconômico.

A continuidade do bom desempenho nas atividades relacionadas com o agronegócio, a exploração, o transporte, o beneficiamento e a comercialização de recursos naturais prevê ocupação racional de novas fronteiras, notadamente das regiões Centro-Oeste e Amazônica.

O aço e o concreto indiscutivelmente são bons materiais para construção de pontes. Sua utilização nas regiões citadas, no entanto, envolve altos custos em transporte, devido às grandes distâncias. Além disso, a utilização da madeira tem caráter renovável, ao contrário do aço e do cimento, que demandam grande quantidade de energia em sua produção.

A madeira, em decorrência de sua alta resistência em relação ao próprio peso e à alta durabilidade, quando tratada, apresenta-se como alternativa adequada para construção de pontes para vãos de até 30 m, podendo sua construção ser efetuada em menor tempo que as pontes construídas com os materiais tradicionais.

As regiões carentes em infra-estrutura rodoviária possuem grande disponibilidade de madeiras tropicais, tecnologicamente adequadas para os propósitos mencionados. Nas demais regiões do País são encontradas dificuldades em obter as tradicionais madeiras de florestas nativas aptas para construção de pontes. O uso da madeira advinda de reflorestamento, principalmente do gênero *Eucalyptus*, é uma excelente alternativa, especialmente em pontes rodoviárias.

A tecnologia de produção da madeira de reflorestamento, em especial o eucalipto, está bem avançada em todo o País, sendo uma alternativa para construção de pontes, podendo gerar outras fontes de renda para as populações locais.

A efetiva e racional ocupação do território nacional implicará altíssimos investimentos em estruturas para transporte, envolvendo não só a recuperação das estradas já existentes, mas também a abertura e conservação de novas estradas, principalmente vicinais e rurais.

A malha rodoviária do Brasil é composta por 1.724.924 km de estradas. Sob a jurisdição de municípios brasileiros existe cerca de 84% de toda a sua malha, correspondente a 1.446.199 km, constituída por pontes de madeira, tradicionalmente utilizadas para vencer pequenos e médios vãos. A utilização da madeira de reflorestamento apresenta menores custos de implantação e manutenção, quando comparada com os materiais tradicionais, para construção de pontes; esta situação se apresenta como uma alternativa estratégica e econômica, especialmente quando se considera que os recursos disponíveis nos municípios nem sempre são suficientes para permitir a construção de pontes com os materiais tradicionais.

Devido a essa necessidade de ampliar e manter as malhas rodoviárias nacionais, desenvolveu-se uma série de pesquisas com pontes de madeira.

O diferencial na construção das novas pontes é uma série de detalhes, que vai do prévio tratamento da madeira à forma como as peças são dispostas na montagem. Entre os inúmeros novos sistemas propostos destacam-se as pontes com tabuleiro ortotrópico com lâminas protendidas transversalmente e as soluções mistas com o tabuleiro formado por vigas de