

**IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
CUIABÁ – JULHO DE 2004**

**PROGRAMA EMERGENCIAL DAS PONTES DE MADEIRA PARA O ESTADO DE
SÃO PAULO**

Carlito Calil Junior(calil@sc.usp.br)

Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Engenharia de Estruturas, Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira, São Carlos, São Paulo, Brasil

RESUMO: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de novas tecnologias para a construção de pontes de madeira, avaliação e aprimoramento das tecnologias já existentes; e adaptação das tecnologias atualmente em desenvolvimento no exterior para as condições nacionais no Brasil com o intuito de alcançar a tecnologia para a construção de pontes seguras em madeira, seguindo técnicas construtivas simples e modernas, com durabilidade compatível com a de outros materiais estruturais e a um custo altamente competitivo. Como objetivo final prevê-se a ampla divulgação dos sistemas construtivos e estruturais através da construção de pontes demonstrativas, cursos de extensão e publicações em revistas e congressos nacionais e internacionais.

Palavras-chave: madeira, pontes de madeira, estruturas de madeira

EMERGING TIMBER BRIDGE PROGRAM TO SÃO PAULO STATE

ABSTRACT: This work presents the development of new technologies to timber bridge construction; the analysis and improvement of the actual structural and constructive systems ; and the adaptation of existent international technologies to national conditions are objectives here with the aim to have the technology to construct safe timber bridges, with simple and modern constructive technicals, with good durability like others structural materials and with a competitive cost. As a final objective is the divulgation of constructive and structural systems with the construction of demonstrative timber bridges, in extension courses to counties engineers and publication in journals and national and international conferences.

Keywords: wood, timber bridges, timber structures

1.INTRODUÇÃO

De suma importância ao desenvolvimento dos municípios do Estado de São Paulo, do ponto de vista econômico e social, as estradas devem assegurar a entrada de insumos nas propriedades agrícolas, o escoamento da produção e o livre deslocamento das populações do meio rural. Nota-se, entretanto, que ao longo dos anos, incorretos processos de construção e de manutenção foram empregados nestas vias, principalmente pela carência de informações técnicas por parte das Administrações Estaduais e Municipais. A maioria das pontes de madeira no Brasil não são projetadas e construídas por técnicos e construtores especializados em madeiras. Isto resulta em estruturas caras, inseguras e de baixa durabilidade. O estado atual de degradação destas pontes reflete em um quadro negativo no uso da madeira como um material estrutural. Constata-se assim a urgente necessidade de se implantar nas estradas municipais e estaduais os avanços tecnológicos atuais para a construção e recuperação das pontes de madeira. Considerando que o sistema rodoviário estadual conta com cerca de 220.000 km de estradas vicinais, e estimando-se a existência de 0.5 % de pontes, tem-se 2.200 km de pontes. Estimando-se também o vão médio das pontes em 10 metros, tem-se 111.000 pontes. No Estado de São Paulo não existem espécies de madeira tropicais. O uso estrutural da madeira de reflorestamento como uma alternativa às espécies tropicais é uma solução natural. Dos reflorestamentos atuais existentes, os pinus, os pinhos e os eucaliptos são os mais importantes para a construção civil. As áreas reflorestadas com eucalipto, de 1970 a 2000, passaram de 500.000 para 600.000 hectares. As peças estruturais são normalmente utilizadas roliças ou serradas com tratamento preservativo. Atualmente existe uma grande disponibilidade destas espécies no Estado. Com base no exposto este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de novas tecnologias para a construção de pontes de madeira; avaliação e aprimoramento das tecnologias já existentes; e adaptação das tecnologias atualmente em desenvolvimento no exterior para as condições nacionais, buscando alcançar tecnologia para a construção de pontes seguras em madeira, seguindo técnicas construtivas simples e modernas, com durabilidade compatível com a de outros materiais estruturais e a um custo altamente competitivo.

2. SISTEMAS ESTRUTURAIS PROPOSTOS

Neste trabalho são propostos seis sistemas (ou elementos) estruturais. Os sistemas de pontes que serão abordados são: pontes em vigas de peças roliças; pontes em vigas compostas de compensado e madeira serrada; pontes em vigas laminadas coladas; pontes em placa com tabuleiro laminado protendido; pontes em vigas treliças com ligações com chapas com dentes estampados; pontes em placa mista com vigas de madeira roliça e tabuleiro de concreto armado. Para tanto, é necessária uma sistematização metodológica que investigue as particularidades de cada sistema dentro do objetivo geral de produção de tecnologia sobre pontes em madeira. Serão, portanto, empreendidos estudos teóricos, numéricos e experimentais que permitirão as avaliações dos diversos sistemas de pontes.

2.1. Pontes em vigas de peças roliças

Uma das técnicas mais competitivas do ponto de vista técnico e econômico de se construir pontes é viabilizada pela utilização da madeira roliça. Esta técnica permite usar a madeira na sua forma natural, diminuindo os níveis de industrialização, manipulação e transportes, aumentando a velocidade de construção, melhorando o aproveitamento da madeira e possibilitando reutilização integral. Permite ainda que se agregue valor a um produto que atualmente é proveniente da atividade de reflorestamento e, deste modo, enfatize ainda mais a