

PONTES DE MADEIRA PROTENDIDA COM VIGAS TRELIÇADAS

Andrés Batista Cheung (acheung@sc.usp.br), **Carlito Calil Junior** (calil@sc.usp.br)
Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos (USP-EESC)

RESUMO: As pontes de madeira protendida têm sido bastante utilizadas em países desenvolvidos como Estados Unidos, Austrália e Canadá, por ser um sistema construtivo simples, econômico e totalmente industrializado. Este sistema é eficiente para vãos de até 12 metros. Para vão maiores são recomendados os sistemas protendidos T, caixa e com treliças com dentes estampados. O sistema treliçado com ligações com chapas com dentes estampados é um sistema leve e de boas características de resistência e rigidez para uso em pontes industrializadas de madeira. As pontes de vigas treliçadas com banzos paralelos unidos com chapas de dentes estampados e protendidos transversalmente, fornecem capacidades de carga e rigidez maiores podendo alcançar vãos de até 15m. Esse sistema tem um comportamento análogo a uma placa ortotrópica, e apresenta grandes vantagens no que diz respeito a deslocamentos da ponte. Este trabalho apresenta o estudo das pontes de vigas treliçadas protendidas com ligações com chapas com dentes estampados (CDE), bem como alguns critérios de dimensionamento, visando fornecer alguns parâmetros necessários para sua concepção estrutural.

Palavras-chave: pontes, madeira, protendida, treliçada.

STRESS LAMINATED TIMBER BRIDGE WITH TRUSS STRINGERS

ABSTRACT: The stress laminated timber deck is very common in USA, Australia and Canada considering its performance. This system is efficient till 12 meters span. For higher spans it is recommended the T, box or stringer truss connected with metal plate stress laminated bridge. The MPC system is very light and presents good strength and stiffness properties for use in timber bridges. This system can reach 15 meters and works like an orthotropic plate with small displacements. This work presents some considerations for the design and construction of timber bridges using MPC timber truss. It appears to be a good alternative of stress timber bridges for spans till 15 meters.

Keywords: MPC, truss, bridge, wood.

1. INTRODUÇÃO

Apesar do largo emprego da madeira em estrutura de pontes no Brasil e dos diversos estudos realizados na área, temos vários problemas de execução, concepção estrutural e manutenção que devem ser estudados para que o processo de execução destas sejam otimizados. Segundo VAZ (1987), o consumo cada vez maior de materiais de construção e as crescentes dificuldades para obtenção de madeira maciça, com dimensões e qualidade adequadas às diversas necessidades, juntamente com a grande explosão da tecnologia de fabricação ocorrida pouco antes da metade deste século, conduziram ao desenvolvimento da indústria de produtos derivados da madeira ligadas mecanicamente por elementos discretos.

Porém para efetuarmos estruturas fáceis para pontes industrializadas de madeira, tem-se que melhorar a concepção estrutural sensivelmente, afim de que se tenha facilidade nas ligações e diminuição do peso próprio.

O desenvolvimento da indústria da madeira para estruturas de cobertura propiciou o surgimento de um novo conector, que possibilitou a montagem das estruturas em escala industrial, as chapas com dentes estampados, doravante denominados CDE. No Brasil, somente com a revisão da norma brasileira para estruturas de madeira, NBR 7190/97 – Projeto de Estruturas de Madeira, é que as pesquisas com este conector começaram a ser desenvolvidas com o objetivo de apresentar valores de resistência e critérios de dimensionamento para estas ligações, embora alguns pesquisadores brasileiros como UJVARI (1983), BREVER (1983), OLIVEIRA (1988), PARTEL (1990), BARTHOLOMEU (1995), BARALDI (1996), ALMEIDA (1997) já tivessem pesquisado o conector e contribuído para o desenvolvimento.

2. CONCEITOS E APLICAÇÕES

2.1. Desenvolvimento do sistema

As primeiras treliças utilizando CDE, foram projetadas e construídas no meio dos anos 50 nos Estados Unidos tornando-se uma estrutura essencial para as construções residenciais e comerciais com vãos livres na ordem de 9m para estruturas residenciais e de 30m para aplicações industriais e agrícola. Porém o conceito de pontes de tabuleiro laminado protendido surgiu no Canadá, na região de Ontário, em 1976 onde o sistema de tabuleiro de ponte utilizado era o laminado pregado. Devido ao carregamento cíclico e as condições químicas (o sal utilizado para descongelar a superfície de tráfego das pontes atacavam os elementos de aço das conexões) impostas ao sistema surgiram diversos problemas que comprometiam o desempenho e a função para os quais foram projetados. A solução aplicada foi a implementação de um novo sistema de transferência transversal nestes tabuleiros pela utilização de barras posicionadas transversalmente ao tabuleiro e submetidas a um pós-tensionamento que comprime as vigas de madeira fazendo com que surjam propriedades de resistência e elasticidade na direção transversal.

A partir de 1991, a Universidade de Maine e o Forest Products Laboratory – USDA, iniciaram um estudo de viabilidade para investigar o uso de chapas com dentes estampados na confecção de treliças para pontes rurais de baixo volume. O primeiro ano examinou-se um número de assuntos incluindo o fator econômico, o potencial do sistema estrutural, a fadiga e a corrosão dos chapas.