

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

**UMA PROPOSTA PARA A AVALIAÇÃO DA FORÇA CORTANTE NAS LIGAÇÕES
DE PILARES DE MADEIRA SOLIDARIZADOS DESCONTINUAMENTE**

Ricardo de C. Alvim (ralvim@usp.br), **Luis Augusto Conte Mendes Veloso** (lveloso@usp.br), **Pedro Afonso de Oliveira Almeida** (palmeida@usp.br)

LEM – Laboratório de Estruturas e Materiais Estruturais / Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

RESUMO: Método para a determinação do valor da força cortante nas ligações de pilares de madeira solidarizados descontinuamente por meio de blocos espaçadores ou chapas laterais com base na teoria da estabilidade elástica de barras ligeiramente curvas. A cortante é determinada a partir da flecha de uma barra comprimida ligeiramente curva, de onde se obtém o valor da rotação do seu eixo médio. Estimado o valor da rotação, determina-se a força cortante normal ao eixo do pilar. Pelas equações de equilíbrio de um trecho longitudinal típico do pilar composto, calcula-se a força cortante na ligação. Então, a força cortante foi corrigida para aplicação no detalhamento das ligações dentro de critérios da Norma Brasileira de Projeto de Estruturas de Madeira - NBR 7190/97. Para avaliar o método, foram desenvolvidas rotinas numéricas baseadas em investigações experimentais sobre a resistência de pilares compostos. Finalmente, são apresentadas algumas análises comparativas com o modelo de cálculo do Eurocode 5.

Palavras-chave: pilares de madeira, ligações de madeira, estruturas de madeira

**A PROPOSAL TO EVALUATION OF THE SHEARING FORCE IN
BUILT-UP COLUMNS CONNECTIONS**

ABSTRACT: Method to determinate the shearing force in the connections of wood columns discontinued connected by spacer blocks or batten plates, based on the elastic stability theory of compressed bars with small deflections. The shearing force is evaluated from the initial curvature of a compressed bar with small deflection, from which the value of the axis rotation is obtained. By the estimation of this rotation, the shearing force is evaluated. The shearing force is calculated applying the equilibrium equations from typical longitudinal segment of the built-up column. Furthermore, the shearing force was corrected to apply in the connections design, based on the criteria design of wood structures from Brazilian Code NBR 7190/97. To evaluate the proposed method, it was developed some numerical routines, based in experimental investigations about the resistance of built-up columns. Finely, some comparative analyses with the Eurocode 5 model are presented.

Keywords: timber columns, timber joints, timber structures

1. INTRODUÇÃO

No dimensionamento das ligações das peças compostas solidarizadas descontinuamente a expressão da atual NBR 7190/97 para o cálculo da força cortante tem levado a valores muito elevados, que muitas vezes impossibilitam o seu detalhamento.

Neste trabalho, apresenta-se uma proposta para correção do atual modelo especificado pela NBR 7190/97, onde a força cortante no pilar é baseada na Teoria da Estabilidade Elástica de Barras Ligeiramente Curvas, modificada por coeficientes que consideram também aspectos materiais e geométricos do sistema.

O método consiste em usar a expressão da flecha de uma barra comprimida ligeiramente curva para determinar o valor da rotação do seu eixo médio. De posse deste valor, é possível calcular a força cortante normal ao eixo do pilar. Finalmente, do equilíbrio de um trecho longitudinal típico do pilar, na configuração deformada, calcula-se a força cortante na ligação.

Também foram incluídos nesta proposta, critérios para as disposições construtivas dessas peças e algumas aplicações que comparam a atual proposta com o modelo de cálculo do Eurocode 5.

2 DETERMINAÇÃO DAS CARGAS DE PROJETO DAS LIGAÇÕES

No projeto de pilares de madeira com seção composta, o dimensionamento dos espaçadores e de suas ligações assume particular importância para garantir o funcionamento solidário das peças longitudinais em presença do carregamento atuante. Para a correção do atual modelo da norma, a força cortante transversal ao eixo do pilar, V_d , figura 1-a, é determinada em função da resistência do pilar N_d . No atual modelo de cálculo de pilares da NBR-7190, a determinação da resistência do pilar, N_d , é baseada na teoria da flambagem de barras ligeiramente curvas, com a hipótese de uma ligeira curvatura inicial, assumindo-se assim as imperfeições naturais como, por exemplo, a curvatura inicial inerente da fabricação, as excentricidades iniciais da aplicação da carga, além das excentricidades entre o eixo geométrico e o eixo mecânico das barras após a aplicação do carregamento.

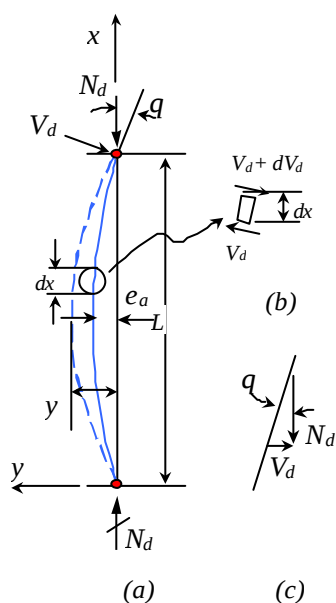


Figura 1 – Barra comprimida ligeiramente curva