

ANÁLISE DAS RESISTÊNCIAS AO EMBUTIMENTO E À COMPRESSÃO EM MADEIRAS DE REFORESTAMENTO

ANALYSIS OF EMBEDMENT AND COMPRESSION STRENGTH OF THE REFORESTATION WOOD

Diego Henrique de ALMEIDA¹; Julio Cesar MOLINA²;
Tiago Hendrigo de ALMEIDA³; Carlito CALIL JUNIOR⁴

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi analisar as resistências ao embutimento e à compressão nas direções paralela, inclinada à 45° e normal em relação às fibras da madeira, utilizando corpos de prova padronizados pela ABNT NBR 7190/1997 para duas espécies: *Pinus taeda* e *Eucalypto citriodora*. As resistências foram avaliadas de acordo com os documentos normativos ABNT NBR 7190/1997 e EUROCODE 5/1995 e submetidas à análise estatística. Os resultados das resistências à compressão para o *Pinus taeda* não apresentaram diferenças significativas das resistências ao embutimento nas direções paralela e normal às fibras. Para ambas as espécies de madeira, apenas as resistências de compressão paralela e inclinada à 45°, as quais foram condicionadas à deformação 2%, não apresentaram diferenças significativas com relação às resistências à compressão determinadas de acordo com a ABNT NBR 7190/1997, apenas na direção paralela às fibras para a espécie *Eucalypto citriodora* houve diferença. As resistências ao embutimento determinadas pelos documentos normativos diferiram significativamente nas três direções em relação às fibras.

Palavras-chave: deformação, estruturas de madeira, resistência.

ABSTRACT - The aim of this work was the analysis of the embedment and compression strength in the directions parallel, inclined at 45° and normal to the grain using standard specimens according to ABNT NBR 7190/1997 for two species of wood: *Pinus taeda* e *Eucalyptus citriodora*. The strengths were evaluated by ABNT NBR 7190/1997 and EUROCODE 5 / 1995 standard and the results were subjected to the statistical analysis. The results of compressive strength of *Pinus taeda* showed no significant differences in the statistical analysis, compared with the resistance of embedment in the directions parallel and normal to the grain. For both species of wood, just the compressive strength parallel and inclined at 45°, which were conditioned to strain of 2%, no significant differences with respect to the compressive strength determined according to ABNT NBR 7190/1997, and only in the direction parallel to the grain for the species *Eucalyptus citriodora* there was difference. The embedment strength determined by normative documents differ significantly in the three directions in relation to the grain.

Keywords: deformation, wood structures, strength.

¹ Mestrando em Engenharia de Estruturas, EESC/USP, diego_cefas@hotmail.com

² Doutor em Engenharia de Estruturas, EESC/USP, juliocm@sc.usp.br

³ Graduando em Engenharia Industrial Madeireira, UNESP, tiago_hendrigo@hotmail.com

⁴ Professor do Departamento de Estruturas, EESC/USP, calil@sc.usp.br

INTRODUÇÃO

As ligações em estruturas de madeira são definidas como emendas entre elementos de madeira e devem ser consideradas como pontos vitais para o dimensionamento de uma estrutura, sendo nelas as maiores preocupações em relação à segurança da estrutura. A ocorrência de falha em uma ligação pode colocar em risco todo o resto da edificação (CALIL JUNIOR et al., 2003).

De acordo com Calil Junior et al. (2003) os pinos metálicos são os conectores mais utilizados na construção civil em madeira, pois permitem fácil instalação e podem ser utilizados em inúmeras configurações de ligações. Os pinos metálicos são exemplificados pelos pregos e pelos parafusos.

No dimensionamento de ligações por pinos metálicos entre elementos de madeira são necessários conhecimentos relacionados às propriedades mecânicas da madeira como, por exemplo, as resistências ao embutimento e à compressão.

Segundo a ABNT NBR 7190/1997, a resistência ao embutimento é determinada convencionalmente tomando-se por base a maior tensão aplicada a corpos de provas livres de defeitos, até o aparecimento de fenômenos como ruptura e deformação específica excessiva.

Pode-se definir a resistência ao embutimento como a razão entre a força que causa a deformação específica residual de 2‰ e a área de embutimento do pino metálico. A área de embutimento, neste caso é dada pelo produto do diâmetro do pino metálico pela espessura da peça de madeira (Figura 1), de acordo com a Equação 1.

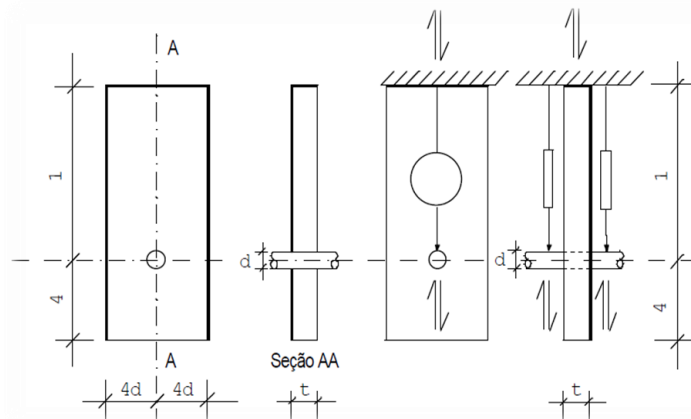


Figura 1 - Configuração do corpo de prova para ensaio de embutimento. Fonte: ABNT NBR 7190/1997.

$$f_e = \frac{F_e}{t \cdot d} \quad (1)$$

Em que:

f_e : resistência ao embutimento (MPa);

F_e : força que causa a deformação específica residual de 2‰ (N);

t : espessura da peça de madeira (mm);

d : diâmetro do pino metálico (mm).

Para essa finalidade, as resistências ao embutimento nas direções paralela e normal, em relação às fibras da madeira, devem ser determinadas a partir do diagrama tensão x deformação específica de embutimento (Figura 2).