

EFEITO DO PESO ESPECÍFICO NA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DE VIGAS DE MADEIRAS TROPICAIS

Ruy A. Sá Ribeiro (ruy.saribeiro3@gmail.com) - INPA / LTEE - Laboratório de Estruturas de Engenharia; **Marilene G. Sá Ribeiro** (mlene3@hotmail.com) - INPA / LTEE - Laboratório de Estruturas de Engenharia; **Jadir S. Rocha** (jadir@inpa.gov.br) - INPA / CPPF - Coord. de Pesquisas em Produtos Florestais; **Tereza M. F. Bessa** (tebessa@inpa.gov.br) - INPA / CPPF - Coord. de Pesquisas em Produtos Florestais; **Cynthia L. F. Pontes** (falcone@inpa.gov.br) - INPA / CPPF - Coord. de Pesquisas em Produtos Florestais; **Vania M. O. C. Lima** (camara@inpa.gov.br) - INPA / CPPF - Coord. de Pesquisas em Produtos Florestais

RESUMO: Este estudo descreve os efeitos do peso específico na resistência ao cisalhamento de 18 espécies de madeiras tropicais da Amazônia, através do ensaio de 336 amostras. Os ensaios foram realizados de acordo com a norma pan-americana COPANT 463-72. Propriedades de resistência ao cisalhamento paralelo às fibras foram determinadas a partir de pequenas amostras livres de defeitos tiradas de peças em dimensões estruturais após o teste de flexão tipo viga com carga nos terços do vão. Análise da relação de resistência ao cisalhamento versus teor de umidade foi realizada para cada espécie. Os valores de resistência foram ajustados a teores de umidade de 12%, 18% e ao ponto de saturação das fibras. Análise do efeito do peso específico na resistência ao cisalhamento, na umidade de equilíbrio, das madeiras tropicais estudadas indicam uma boa correlação.

Palavras-chave: peso específico, madeira da Amazônia, cisalhamento.

EFFECT OF SPECIFIC GRAVITY ON THE SHEAR STRENGTH OF TROPICAL LUMBER

ABSTRACT: This study describes the effects of specific gravity on the shear strength of 18 Amazonian tropical hardwoods by testing 336 specimens. Testing was done according to the Pan-American standard COPANT 463-72. Shear parallel to grain strength properties were determined from small, clear specimens taken from the full-size lumber after the third-point loading bending test. Analysis of the relationship of shear strength versus moisture content was performed for each species. The strength properties were adjusted to moisture contents of 12%, 18%, and fiber saturation point. Analysis of the effect of specific gravity on the shear strength at the equilibrium moisture content of the tropical hardwoods studied indicates a good correlation.

Keywords: specific gravity, Amazonian hardwood, shear.

1. Introdução

A Bacia Amazônica representa a maior reserva mundial de floresta tropical. Independente do seu potencial, a floresta Amazônica é sub-utilizada. A maioria da madeira é utilizada como madeira serrada. O conhecimento limitado das propriedades das várias espécies é uma das razões principais da sub-utilização do enorme recurso madeireiro desta região. Mais de 2500 espécies de madeira têm sido identificadas até o presente na floresta Amazônica brasileira.

Embora prontamente definido, o estado puro de tensão de cisalhamento na madeira é extremamente difícil de produzir experimentalmente. As tensões de cisalhamento devem sempre aparecer em pares para que o elemento de tensão permaneça em equilíbrio. Devido a este tipo de carregamento ser de difícil obtenção, o teste padrão de cisalhamento para madeira usa duas forças normais de mesma magnitude, mas de direção oposta e com suas linhas de ação ligeiramente deslocadas (Bodig e Jayne, 1982). O carregamento excêntrico resultante induz tensões de cisalhamento ortogonais e introduz forças adicionais necessárias para resistir a rotação. Embora ignorada, a magnitude do erro introduzido por estas forças pode ser substancial. Devido a resistência ao cisalhamento perpendicular à grã ser extremamente alta, o ensaio de cisalhamento da madeira é restrito à falha somente na direção longitudinal. Tentativas de introduzir forças de cisalhamento nas direções tangencial e radial, quase sempre, induzem à falha em compressão.

O peso específico (γ) é frequentemente usado para expressar o peso relativo por unidade de volume de várias substâncias. A densidade da água é usada como a base para tais comparações. O peso específico é a massa (ou peso) de um corpo dividido pela massa (ou peso) de um volume equivalente de água. Esta propriedade é independente de todas as forças gravitacionais e, portanto, é uma constante. Como a densidade da água no sistema métrico cgs é unitária, os valores numéricos da densidade e do peso específico são iguais. O peso específico da madeira varia com seu teor de umidade (U). Quanto maior a umidade da madeira, maior será o peso específico. A grande variação do peso específico da madeira encontrada entre espécies e numa mesma espécie deve ser atribuída primeiramente a diferenças anatômicas. Maiores características que modificam o peso específico da madeira incluem: dimensão e forma da parede celular, espessura da parede celular, percentual de lenho tardio e percentual de raios. Mais ainda, o teor de extrativos, que não pode ser tratado como uma variável anatômica, pode ter uma influência significativa no peso específico (Bodig e Jayne, 1982). Em geral, a variabilidade pode ser atribuída a uma complexa variação de fatores genéticos e ambientais. Variações nas dimensões das cavidades celulares e dos poros da madeira, bem como na espessura das paredes celulares, resultam em algumas espécies terem mais substância de madeira por unidade de volume do que outras espécies e, assim, maior peso específico. Portanto, peso específico é um excelente indicador da quantidade de substância de madeira contida numa peça de madeira. Sendo, assim um bom indicador de propriedades mecânicas da madeira.

A maioria das propriedades mecânicas da madeira são correlacionadas com o peso específico. Esta relação, em geral, é curvilínea na forma de função potencial (Bodig e Jayne, 1982; Forest Products Laboratory 1999). Estudos desenvolvidos exclusivamente com madeiras da Amazônia encontraram significativas relações lineares (Mendes, 1984; Paula et al., 1986; Melo e Siqueira, 1992; Nascimento, 1993; Rocha, 1994; Araújo, 2007) e até cúbicas e quadráticas (Araújo, 2007). Estudo com 40 dicotiledôneas brasileiras encontrou significativas relações curvilíneas na forma de função potencial (Dias e Lahr, 2004). Esses estudos apresentam equações para estimar as propriedades mecânicas de madeiras da Amazônia com teores de umidade de 12% ou verde. Este trabalho objetiva apresentar uma função para estimar a resistência ao cisalhamento de vigas de madeiras da Amazônia no teor de umidade de equilíbrio (TUE) da região de 18%, com base em dados originais de Sá Ribeiro (1984).