

DISTRIBUIÇÃO DAS TENSÕES DE CISALHAMENTO COM A VARIAÇÃO DO ÂNGULO DA GRÃ PARA A MADEIRA DE *Corymbia citriodora*

SHEAR STRESS DISTRIBUTION WITH THE ANGLE VARIATION OFF THE WOOD *Corymbia citriodora* Grã

Luciano Rossi BILESKY¹; Claudio de CONTI²; Priscila ROEL DE DEUS¹

RESUMO – As propriedades ao cisalhamento da madeira são de suma importância para a sua utilização como material. Os ensaios normalizados apresentam dificuldades na determinação de tais propriedades e alguns ensaios para materiais compósitos têm sido adaptados para madeira para contornar tais dificuldades. O objetivo deste trabalho foi verificar a sensibilidade das tensões no corpo de prova do ensaio de tração off-axis com a variação do ângulo α formado entre o plano de simetria do material e o plano de simetria do corpo de prova. Foi realizada uma simulação numérica pelo método dos elementos finitos do ensaio de tração off-axis, variando o ângulo α para verificação das tensões e deformações na região cisalhante. Verifica-se que se o ângulo α pode ser calculado utilizando os critérios analíticos existentes na literatura e que as tensões e deformações encontradas estão dentro do padrão esperado pelo efeito do ensaio.

Palavras-chave: consumo de madeira, setor madeireiro, setor moveleiro, serraria.

ABSTRACT - The shear properties of wood are of great importance for its use as material. The standardized tests have difficulties in determining such properties, some tests for composite materials have been adapted for wood to circumvent such difficulties. The objective of this study was to evaluate the sensitivity of the stresses in the specimen of tensile test with the off-axis angle variation α formed between the plane of symmetry of the material and the plane of symmetry of the specimen. We performed a numerical simulation by finite element method of tensile testing off-axis, varying the angle α to check the tension and shear deformations in the region. It appears that the angle α can be calculated using the analytical criteria in the literature and that the stresses and strains are found within the standard expected by the end of the trial.

Keywords: wood consumption, timber industry, timber furniture, sawmill.

¹ Doutorando do Departamento de Engenharia mecânica, UNESP – FEG, lrbiles@gmail.com, priscila.roel@posgrad.itapeva.unesp.br

² Professor Doutor na UNESP – Campus experimental de Itapeva, conti@itapeva.unesp.br

INTRODUÇÃO

As propriedades físicas e mecânicas da madeira são importantes para o entendimento o comportamento do material, assim permitindo que este seja empregado adequadamente em tecnologias com o máximo desempenho, segurança e redução de custos.

O comportamento ao cisalhamento da madeira é um ponto importante de suas propriedades para melhor aplicação deste material, porém, há muito ainda por se desenvolver, métodos e modelos para se determinar o real comportamento ao cisalhamento da madeira (GARRIDO, 2004).

Para a determinação das propriedades ao cisalhamento da madeira existem alguns ensaios normalizados como EN 408 (2002), ASTM D143-94 (1994) e NBR 7190 (1997) que usam como base o ensaio “shear block test” para a determinação destas propriedades. Porém Garrido (2004) afirma que estes modelos de ensaios normalizados apresentam valores subestimados das propriedades ao cisalhamento da madeira devido a não homogeneidade de tensão na região cisalhante do corpo de prova, sendo comprovado por Bilesky (2010) através de simulação numérica pelo método de elementos finitos.

Para contornar as deficiências destes métodos, outros ensaios têm sido estudados com o objetivo de se encontrar um método adequado e simples para a determinação das propriedades ao cisalhamento da madeira, dentre eles podemos destacar o ensaio de Arcan (OLIVEIRA, 2004), ensaio Iosipescu (XAVIER, 2003) e o ensaio de Tração “Off-axis” (GARRIDO, 2004).

O ensaio de tração “off-axis” foi proposto por Chamis e Sinclair (1977) inicialmente para compósitos artificiais e vem sendo adaptado para seu uso em madeira como podemos verificar nos trabalhos de Zhang et al. (1991), Sliker et al. (1993), Yoshihara et al. (2000), Liu (2002), Liu (2002), Garrido (2003), Garrido (2004), De Conti (2006), Garrido (2004), Roel e De Conti (2010), Roel (2010), Bilesky e De Conti (2010) e Bilesky (2010).

O ensaio de tração “off-axis” é realizado em uma máquina universal de ensaio, cujo corpo de prova é preparado de forma que as direções de referência do material 1-2, formem um ângulo α com a direções de referência do corpo de prova X-Y, como pode ser verificado na figura 1.

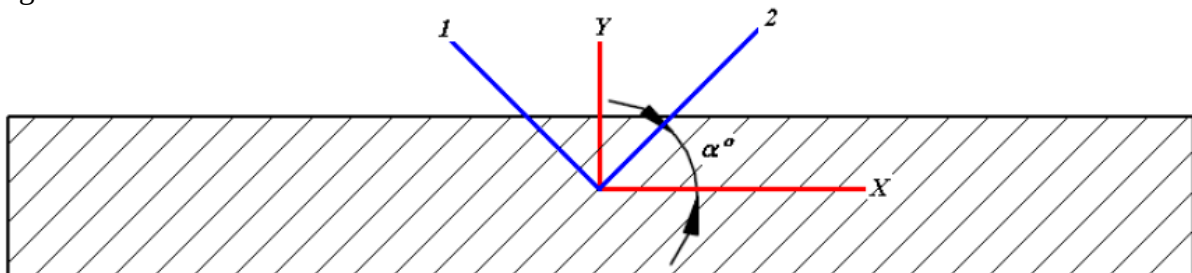


Figura 1: Corpo de prova off-axis, 1-2 eixo de simetria do material; X-Y eixo de simetria do corpo de prova (BILESKEY, 2010).

No centro do corpo de prova deve ser colado um extensômetro para realizar as medidas das deformações nesta região (CHAMIS, SINCLAIR; 1977).

Para o acoplamento do corpo de prova a máquina de ensaio universal, são utilizadas garras com cunhas deslizantes, sistema ao qual proporciona compressão nas extremidades do corpo de prova provocando um momento fletor (PINDER, ET AL, 1986; Apud GARRIDO, 2004) e consequentemente a sobreposição de tensões ao longo do corpo de prova. Devido ao momento fletor e a sobreposição das tensões a deformação ao longo do corpo de provas não era de natureza uniforme proporcionando uma deformação em “S” como mostrado na figura 2.