

PROPRIEDADES DE FLEXÃO DE VIGAS EM I: EFEITO DA ORIENTAÇÃO DO EIXO ESTRUTURAL DA ALMA

Thiago Ayres Lazzarotti Abreu (thiagoayresflorestal@gmail.com) - Dept. Engenharia Florestal/Universidade de Brasília; **Cláudio Henrique Soares Del Menezzi** (cmenezzi@unb.br) - Dept. Engenharia Florestal/Universidade de Brasília; **Ricardo Faustino Teles** (rftteles@gmail.com) - Dept. Engenharia Florestal/Universidade de Brasília; **Mário Rabelo de Souza** (mario.souza@florestal.gov.br) - Laboratório de Produtos Florestais/Serviço Florestal Brasileiro

RESUMO: O trabalho teve como objetivo principal avaliar o efeito da orientação do eixo estrutural da alma nas propriedades de flexão de vigas em perfil I. As vigas em perfil I, nas dimensões de 200 cm de comprimento e 20 cm de altura, foram produzidas com flanges de louro-vermelho (*Sextonia rubra*) e alma de OSB dispostas em duas posições: eixo estrutural do OSB paralelo e perpendicular aos flanges. Para cada disposição foram produzidas cinco vigas. Os ensaios de flexão estática para determinação do módulo de ruptura (f_M) e do módulo de elasticidade foram conduzidos segundo as normas ASTM D198 e D5055. Os resultados indicaram que as vigas com almas paralelas apresentaram f_M 22,8 N/mm², sendo praticamente o mesmo valor observado para as perpendiculares (22,3 N/mm²). Por outro lado, a diferença para o EM foi mais pronunciada em favor das vigas paralelas (20465 N/mm²) em comparação às perpendiculares (15980 N/mm²). Entretanto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas, embora tenha sido uma tendência das vigas paralelas terem maior rigidez e resistência que as vigas perpendiculares. O estudo das rupturas mostrou que nenhuma das vigas rompeu na zona sujeita à flexão pura (terço central). A ruptura mais comum foi aquela típica de vigas curtas, onde a falha inicia-se na ligação flange-alma e prossegue pela alma em um ângulo de 45° até a outra flange.

Palavras-chave: vigas em I, propriedades de flexão, vigas engenheiradas

FLEXURAL PROPERTIES OF I-BEAMS: EFFECT OF THE WEB STRUCTURAL AXIS ORIENTATION

ABSTRACT: This paper aimed at evaluating the effect of the web structural axis orientation on the flexural properties of I-beams. Ten I-beam measuring 200 cm of length and 20 cm of height were produced. They were flanged with tropical hardwood louro-vermelho (*Sextonia rubra*) and webbed with oriented strandboard (OSB): five beams were produced putting the strength structural axis parallel and five perpendicular to flange. The flexural properties, modulus of rupture (f_M) and modulus of elasticity (EM), were determined according to ASTM D198 e D5055. The results pointed out that I-beam made with parallel web obtained f_M around 22.8 N/mm², practically the same value observed for perpendicular webbed I-beam (22.3 N/mm²). On the other hand, the difference between EM values were more pronounced, and parallel beams presented higher values (20,465 N/mm²) than perpendicular one (15,980 N/mm²). Nevertheless, these differences were not statistically significant, although the parallel webbed I-beam showed be stronger and stiffer than perpendicular. The evaluation of the rupture mode revealed that all beam failed in zone subject to shear tension. The most common kind of rupture can be described as that where the failure begins between flange and web connection and runs a 45°-path way through the web up to reach the other flange.

Keywords: I-beam, flexural properties, engineered beams

PROPRIEDADES DE FLEXÃO DE VIGAS EM I: EFEITO DA ORIENTAÇÃO DO EIXO ESTRUTURAL DA ALMA

Resumo: O trabalho teve como objetivo principal avaliar o efeito da orientação do eixo estrutural nas propriedades de flexão de vigas em perfil I. As vigas em perfil I, nas dimensões de 200 cm de comprimento e 20 cm de altura, foram produzidas com flanges de louro-vermelho (*Sextonia rubra*) e alma de OSB dispostas em duas posições: eixo estrutural do OSB paralelo e perpendicular aos flanges. Para cada disposição foram produzidas cinco vigas. Os ensaios de flexão estática para determinação do módulo de ruptura (f_M) e do módulo de elasticidade foram conduzidos segundo as normas ASTM D198 e D5055. Os resultados indicaram que as vigas com almas paralelas apresentaram f_M 22,8 N/mm², sendo praticamente o mesmo valor observado para as perpendiculares (22,3 N/mm²). Por outro lado, a diferença para o E_M foi mais pronunciada em favor das vigas paralelas (20.465 N/mm²) em comparação às perpendiculares (15.980 N/mm²). Entretanto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas, embora tenha sido uma tendência das vigas paralelas terem maior rigidez e resistência que as vigas perpendiculares. O estudo das rupturas mostrou que nenhuma das vigas rompeu na zona sujeita à flexão pura (terço central). A ruptura mais comum foi aquela típica de vigas curtas, onde a falha inicia-se na ligação flange-alma e prossegue pela alma em um ângulo de 45° até a outra flange.

Palavras-chave: vigas em I, propriedades de flexão, vigas engenheiradas

FLEXURAL PROPERTIES OF I-BEAMS: EFFECT OF THE WEB STRUCTURAL AXIS ORIENTATION

Abstract: This paper aimed at evaluating the effect of the web structural axis orientation on the flexural properties of I-beams. Ten I-beam measuring 200 cm of length and 20 cm of height were produced. They were flanged with tropical hardwood louro-vermelho (*Sextonia rubra*) and webbed with oriented strandboard (OSB): five beams were produced putting the strength structural axis parallel and five perpendicular to flange. The flexural properties, modulus of rupture (f_M) and modulus of elasticity (E_M), were determined according to ASTM D198 e D5055. The results pointed out that I-beam made with parallel web obtained f_M around 22.8 N/mm², practically the same value observed for perpendicular webbed I-beam (22.3 N/mm²). On the other hand, the difference between E_M values were more pronounced, and parallel beams presented higher values (20,465 N/mm²) than perpendicular one (15,980 N/mm²). Nevertheless, these differences were not statistically significant, although the parallel webbed I-beam showed be stronger and stiffer than perpendicular. The evaluation of the rupture mode revealed that all beam failed in zone subject to shear tension. The most common kind of rupture can be described as that where the failure begins between flange and web connection and runs a 45°-path way through the web up to reach the other flange.

Keywords: I-beams, flexural properties, engineered beams

1. Introdução

Os produtos engenheirados de madeiras (PEM), também conhecidos na literatura internacional como *engineered wood products* (EWPs), vêm se expandindo globalmente. São produzidos a partir da junção de mais de um produto, utilizando de cada um desses, suas melhores propriedades. Os PEM são muitas vezes utilizados como substitutos de produtos maciços de madeira ou mesmo para substituir produtos que são produzidos por processos altamente poluentes e antecidos por agressões ambientais consideráveis para obtenção de matéria-prima, como aço e o concreto armado. Além da diminuição dos danos ambientais, os