

AVALIAÇÃO TEÓRICA DA RESISTÊNCIA E RIGIDEZ DE SISTEMA MODULAR DE COBERTURA EM MADEIRA E PAINÉIS OSB

Juliano Fiorelli (julianofiorelli@usp.br) - FZEA/USP; **Julio Soriano** (julio.soriano@feagri.unicamp.br) - FEAGRI/UNICAMP; **Andre Luís Christoforo** (alchristoforo@yahoo.com.br) - UFSJ; **Francisco Antonio Rocco Lahr** (frocco@sc.usp.br) - EESC/USP

RESUMO: Recordes de produtividade no campo, novos ganhos de eficiência no processo industrial, conquista de novos mercados e exportações em alta vêm sendo a tônica da agroindústria brasileira nos últimos anos. Dentro deste contexto, estudos que visem assegurar os níveis desejados da produção animal são de fundamental importância para garantir o processo de desenvolvimento do país. Dessa forma, as instalações rurais além de diminuir a ação direta do clima (insolação, temperatura, vento, chuva e idade do ar), que pode agir negativamente nas criações animais, devem ser planejadas e construídas com a finalidade de garantir integridade aos usuários, ou seja, atender aos requisitos estruturais mínimos estabelecidos pelos documentos normativos. Dentro deste escopo, este trabalho apresenta uma avaliação teórica por elementos finitos da resistência e rigidez de sistema modular de cobertura em madeira de reflorestamento da espécie Pinus e painéis OSB. Pelos resultados obtidos é possível afirmar que o sistema proposto apresentou um bom desempenho estrutural, em função do valor limite de flecha estabelecido pela NBR 7190:1997. Em relação à resistência, para os níveis de carregamento avaliados, o sistema modular analisado apresentou-se seguro, quando comparado os níveis teórico de tensões com os valores correspondentes das tensões resistentes.

Palavras-chave: Sistema modular. Pinus. Painéis OSB. Painéis pré-fabricados.

THE ORETICAL EVALUATION OF THE STRENGTH AND STIFFNESS OF ROOF MODULAR SYSTEM IN WOOD AND OSB PARTICLE BOARD

ABSTRACT: Currently several alternative materials are being researched for use in civil construction, is aiming to provide building systems more economical, or even to give the correct destination for industrial waste and urban. Within this scope, this work presents a finite element theoretical evaluation of the strength and stiffness of roof modular system in reforestation wood and OSB particle board. The results presented a good structural performance, depending on the vertical displacements value established by NBR 7190:1997, enabling a loading of about 19.1% higher than estimated. Regarding the strength to the loading levels evaluated the structures analyzed were safe, compared the levels of tension with the corresponding values of strength strains.

Keywords: Modular System. Pinus. OSB Panel. Prefabricated panel.

1. Introdução

A madeira que notavelmente é uma fonte renovável de material para produção de sistemas construtivos e de fundamental importância para sequestro de carbono pode também ser vista como uma oportunidade para o setor do agronegócio. Atualmente, segundo Kruger et al. (2009) existe uma grande tendência do uso de madeira de reflorestamento, dentre as quais se destacam o *Pinus ssp* e *Eucalipto ssp*, graças ao grande potencial florestal brasileiro e a adaptação dessas espécies aos climas tropical e subtropical.

Com vantagens de um material leve e de fácil trabalhabilidade a madeira pode ser utilizada na a produção de painéis pré-fabricados destinados a parede, pisos e coberturas. Abordando o avanço do setor da construção de madeira industrializada, Sandberg (2008) destaca a importância dos sistemas modulares pré-fabricados para construção de casas, escolas e edifícios de múltiplos andares (NOLAN, 1994).

A pré-fabricação de sistemas de cobertura é um tema que vem sendo estudado com maior destaque nos últimos anos, principalmente por utilizar madeiras provenientes de plantios florestais, como por exemplo, à espécie *Pinus*. Países como os Estados Unidos, Canadá, França, Japão, Austrália, entre outros, utilizam o sistema construtivo denominado estruturas leves, o qual viabiliza maior industrialização e padronização do processo construtivo. Esta técnica utiliza basicamente painéis estruturados com montantes de madeira de pequenas dimensões na seção transversal, geralmente pouco espaçados, formando um quadro sobre o qual é colocado um fechamento de chapas de madeira reconstituída e/ou gesso acartonado.

Procurando contribuir com o desenvolvimento de sistemas construtivos industrializados em madeira, Vale et al. (2008) criaram um sistema de cobertura de painéis pré-fabricados em madeira de reflorestamento e telha cerâmica, com objetivo de substituir o atual sistema estrutural utilizado na construção. Essa proposta foi orientada por diretrizes, destacando-se o emprego de materiais de baixo impacto ambiental, baixo custo comercial e possibilidade de autoconstrução. O modelo proposto atende às condições necessárias como desempenho estrutural, durabilidade e qualidade de acabamento.

Segundo Nääs (1989), um sistema de cobertura eficiente constitui um dos meios mais eficazes e econômicos de melhorar as condições ambientais de edificações em geral. Sistemas de coberturas tradicionais com telhas produzidas a partir da reciclagem de embalagens longa vida, foram avaliados por Fiorelli e Morceli (2009) durante o período de verão e inverno do hemisfério sul, em uma região onde as temperaturas médias ficam em torno de 28°C. Os resultados obtidos indicam uma diferença não significativa entre as temperaturas avaliadas sob coberturas com telha reciclada e com telha cerâmica, podendo, portanto ser utilizada tanto em construções urbanas e rurais.

Para propor um sistema de cobertura em madeira, alternativo aos tradicionais, que visa a racionalização dos processos de construção, deve-se verificar os Estados Limites dos elementos estruturais conforme procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 7190:1997 – Projeto de Estruturas de Madeiras. Entre os Estados Limites da construção a serem respeitados, destaca-se a necessidade de restringir as deformações para evitar o comprometimento estético, de funcionamento de equipamentos ou instalações, ou, ainda, evitar danos aos materiais de acabamentos ou às partes não estruturais da construção (CALIL Jr. et al, 2003).

Com base nos conceitos apresentados, se constitui objeto deste trabalho a avaliação de um sistema estrutural modular para cobertura, montado com peças serradas de madeira de