

MODELAGEM DA UMIDADE DE EQUILÍBRIO DE PAINÉIS OSB

EQUILIBRIUM MOISTURE CONTENT MODELING OF OSB PANELS

Thiago de Paula PROTÁSIO¹; Rafael Farinassi MENDES²; Lina BUFALINO²; Leandro Afonso CAIXETA³; Lourival Marin MENDES⁴

RESUMO - O objetivo desse trabalho foi ajustar modelos estatísticos considerando como variáveis independentes a temperatura e umidade relativa do ar para a estimativa da umidade de equilíbrio de painéis OSB. Os painéis foram confeccionados com a madeira de *Pinus taeda* L. O plano experimental se constituiu de 3 tratamentos, sendo confeccionados quatro painéis por tratamento com densidade nominal de 0,65 g/cm³. Foram consideradas 3 temperaturas e 6 umidades relativas distintas. A modelagem da umidade de equilíbrio foi realizada por meio do ajuste de superfícies de resposta quadráticas e de modelos estatísticos polinomiais múltiplos para cada tratamento. Procedeu-se a análises de variância e avaliação dos coeficientes dos modelos (Teste t). Foram realizados os testes de normalidade, heterocedasticidade e ausência de autocorrelação dos erros dos modelos ajustados. Na comparação dos modelos utilizou-se o coeficiente de determinação ajustado, o erro padrão da estimativa e os critérios de informação de Akaike e Bayesiano. A umidade relativa do ar influencia de forma mais pronunciada a umidade de equilíbrio de painéis OSB do que o nível de temperatura. Apesar de significativos pelo Teste F e do elevado alto coeficiente de determinação, os modelos não apresentaram todos os coeficientes significativos pelo Teste t e apresentaram elevado erro padrão da estimativa. Recomendam-se ajustes de novos modelos estatísticos e adição de novas variáveis independentes para a estimativa indireta da umidade de equilíbrio de painéis OSB.

Palavras-chave: superfícies de resposta; polinômios; umidade relativa

ABSTRACT - This work aimed to adjust statistical models considering the temperature and air relative humidity as independent variables for the estimation of the equilibrium moisture content of OSB panels. The panels were made with *Pinus taeda* L. wood. The experimental design was made of 3 treatments. Four panels for each treatment with nominal density of 0,65 g/cm³ were produced. 3 temperatures and 6 different relative humidities were considered. The equilibrium moisture content modeling was made by adjustment of quadratic surface-responses and multiple polynomial models for each treatment. The variance analyses and evaluation of the model coefficients (t test) were made. Normality, heterocedascity and lack of correlation between the errors tests of the adjusted models were proceeded. For the comparison of the models, an adjusted determination coefficient, estimation standard error and the Akaike and Bayesian information criteria were used. The relative air humidity content influences more the equilibrium moisture content of OSB panels than temperature. Although the models were significant by F test and presented high determination coefficient, they were not significant by t test and presented high estimation standard error. The adjustment of new statistical models and addition of new independent variables for the indirect estimation of the equilibrium moisture content of OSB panels is recommended.

Keywords: surface-response; polynomes; relative humidity

¹ Graduando em Engenharia Florestal, UFLA/DCF, depaulaprotasio@gmail.com

² Doutorandos em Ciência e Tecnologia da Madeira, UFLA/DCF, rafaelfarinassi@gmail.com; linabufalino@yahoo.com.br

³ Engenheiro Florestal, leandrocaixeta@ymail.com

⁴ Professor Doutor do Departamento de Ciências Florestais, UFLA, lourival@dcf.ufla.br

INTRODUÇÃO

O uso da análise de regressão já é consolidado em várias áreas da ciência, pois permite realizar inferências a respeito de inúmeras variáveis de interesse técnico ou científico. Esse significativo progresso de uso dos modelos de regressão deve-se ao avanço teórico científico e ao rápido aumento da capacidade de processamento computacional que permite o uso de complexos algoritmos numéricos que, por sua vez, viabilizam muitas das estimativas necessárias a esta classe de modelos (BARRETO, 2011).

Segundo Werkema e Aguiar (2006), a análise de regressão pode ser utilizada com o objetivo de controlar, descrever, prever ou estimar a variável de interesse em faixas de valores pré-fixados.

Nesse sentido, pode-se utilizar essa técnica estatística para a estimativa indireta da umidade de equilíbrio de painéis de madeira reconstituída, facilitando assim a compreensão e estudo dessa importante variável mediante as variações climáticas locais.

A modelagem da umidade de equilíbrio de painéis de madeira pode ser muito útil para a determinação das corretas condições de uso desses produtos e na diminuição dos custos e do tempo relacionados a essa análise, uma vez que essa propriedade dos painéis é altamente influenciada pelas condições ambientais locais.

O uso de modelos lineares múltiplos que relacionam a umidade de equilíbrio dos painéis de madeira em função da umidade relativa e da temperatura do ar permite a construção de curvas de nível e a determinação das melhores condições ambientais visando à maior durabilidade dos painéis.

Na literatura existem equações, como a de Nelson (1983) ajustada por Wu (1999), que estimam a umidade de equilíbrio de produtos a base de madeira. Contudo, essas equações além de mais complexas tendem a subestimar a umidade de equilíbrio dos painéis de madeira (SILVA et al., 2005). Nesse contexto, deve-se priorizar o uso de modelos estatísticos ajustados para cada tipo de painel levando-se em consideração as condições específicas de sua fabricação.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi ajustar modelos estatísticos considerando como variáveis independentes a temperatura e umidade relativa do ar para a estimativa indireta da umidade de equilíbrio de painéis OSB.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Os painéis OSB foram confeccionados com a madeira de *Pinus taeda* L., com idade de 30 anos, densidade básica média de 0,405 g/cm³ e procedentes de um plantio homogêneo localizado na Estação Experimental do Cangüiri da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Município de Pinhais-PR.

Delineamento experimental

O delineamento experimental se constituiu de três tratamentos, conforme descrito na Tabela 1, sendo avaliadas diferentes espessuras das partículas “strand” (0,4; 0,7 e 1,0 mm). Para cada tratamento foram produzidos quatro painéis com densidade nominal de 0,65 g/cm³.