

UMIDADE DE EQUILÍBRIO DA MADEIRA NA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ CALCULADA PELA EQUAÇÃO DE SIMPSON

WOOD EQUILIBRIUM MOISTURE IN SOUTHEAST PARÁ CALCULATED BY SIMPSON'S EQUATION

Tânia Antonieli Filgueira Amorim¹; Rita de Cassia dos Santos BARRETO²;
Iêdo SANTOS³

RESUMO - Mesmo após passar pelo processo de secagem, a madeira mantém suas características higroscópicas e continua trocando água com o meio até atingir um ponto de equilíbrio. Essa troca ocorre por conta dos gradientes de umidade e temperatura local que, quando fixados e calculados pela Equação de Simpson, preveem a média anual da umidade que a madeira apresentará naquele ambiente. Prever a umidade de equilíbrio da madeira é importante para estimar a maior ou menor tendência ao aparecimento de defeitos decorrentes da higroscopicidade, responsável pela variação de umidade e consequente variação dimensional na madeira utilizada em ambientes com umidades muito diferentes da sua. A atual perspectiva de crescimento econômico e populacional para a região sudeste do Pará influencia no desenvolvimento do mercado madeireiro, que supre necessidades de construção civil e moveleiras. O objetivo desse estudo foi utilizar a Equação de Simpson para calcular a umidade de equilíbrio da madeira da região sudeste do Pará com base nos dados meteorológicos do ano de 2010 do município de Marabá. Os resultados apontam uma média anual de 13,52% de umidade de equilíbrio, levando em consideração que a variação do índice é ainda menor em ambientes internos.

Palavras-chave: higroscopicidade, secagem, variação dimensional.

ABSTRACT - Even after the drying process, wood keep its hygroscopic characteristics and continues exchanging water with the environment until reach an equilibrium point. This exchange occurs because of moisture and temperature gradients that, when fixed and calculated by Simpson's Equation, predict the annual average of wood equilibrium moisture present on that environment. Predict the wood equilibrium moisture is important to estimate if the wood will present major or minor prone to defects of hygroscopicity, responsible for moisture variation and consequent dimensional variation in wood at environment with very different moisture of yours. The current prospect of economic and population growth to the southeast Pará influence the development to wood market, which supply the needs of construction and furnishings industries. The purpose of this study was use Simpson's Equation to calculate the wood equilibrium moisture based at meteorological information in year 2010 of Marabá city. The results indicate an annual average of 13.52% wood equilibrium moisture, taking into account that index variation is even lower inside.

Keywords: hygroscopicity, drying, dimensional variation.

¹ Acadêmica do curso de Tecnologia Agroindustrial da Madeira, UEPA, tania.antonieli@hotmail.com

² Acadêmica do curso de Tecnologia Agroindustrial da Madeira, UEPA, cassia_barretos@hotmail.com

³ Professor Mestre do curso de Tecnologia Agroindustrial da Madeira, UEPA, iedosantos@gmail.com

INTRODUÇÃO

Quando serrada, a madeira possui um determinado conteúdo de água, e sendo constituída por células porosas, a evaporação continua acontecendo até que seja atingido um equilíbrio entre a atmosfera envolvente e a madeira em uso (Wengert, 2005).

O teor de umidade da madeira sofre alterações variáveis em função da umidade relativa (UR) e da temperatura ambiental em que se encontra a peça (Skaar, 1988). Fixando-se essas variáveis, o teor de água da madeira ajusta-se a um valor de equilíbrio. A umidade de equilíbrio da madeira (UEM) ocorre com a tendência que umidade da madeira tem de atingir esse teor onde ocorre o equilíbrio dinâmico com a UR da atmosfera (GALVÃO, 1981). Esse fenômeno torna possível a estimativa da umidade da madeira utilizada em diferentes condições ambientais.

A UEM varia com a UR da atmosfera que a circunda, com a espécie, com o porcentual de cerne e alburno da espécie e com o teor de extrativos. É afetada também pela temperatura, tensões mecânicas e pela história da exposição da madeira (LIMA et al., 1995).

Segundo Martins (1988), umidade de equilíbrio é o teor de umidade que a madeira tende a alcançar quando deixada em condições de umidade relativa e temperatura constantes. Pode apresentar uma pequena variação de uma madeira para outra, no entanto, essa variação pode ser desprezada e o teor de umidade de equilíbrio pode ser encontrado em tabelas juntamente com a UR e a temperatura ambiente.

Ainda segundo Trurgilho (2004), uma madeira exposta a constantes condições de UR do ar e temperatura deverá, após um determinado tempo, adquirir um valor de umidade, a qual é denominada umidade de equilíbrio. Este tempo de exposição depende das dimensões da madeira, bem como da espécie em questão.

Qualquer madeira isenta de umidade absorverá vapor d'água do ambiente até que uma umidade de equilíbrio seja estabelecida. Este fenômeno chamado de adsorção é típico para sólidos com uma complexa estrutura capilar, como a madeira. A adsorção é influenciada por uma série de propriedades químicas e físicas do sólido (MESQUITA, 2000).

A UEM, além de ser afetada pela temperatura e UR do ambiente, é variável com a história da exposição, espécie e extrativos; varia entre alburno e cerne de uma mesma espécie e de acordo com as tensões mecânicas GALVÃO, 1985).

Skaar (1972) também afirma que a UR, a temperatura, a espécie, os extrativos, a história da exposição, e ainda, as tensões mecânicas e a radiação são os fatores que influem na umidade de equilíbrio da madeira. Segundo o mesmo autor, a umidade relativa e a temperatura são, entretanto, os fatores que predominam.

A temperatura e UR do ar variam constantemente no ambiente, fazendo com que a madeira se encontre ora em condições de adsorção (ganho de água), ora em condições de dessorção (perda de água) (DURLO, 1992). Assim, é possível afirmar que a umidade de equilíbrio da madeira sempre estará diretamente relacionada à sua localização, podendo variar à medida que a madeira for sendo transportada.

As teorias existentes para a estimativa da umidade de equilíbrio da madeira foram descritas por Skaar (1972), tendo Simpson (1971, 1973, 1981) determinado os coeficientes originais das equações baseadas nestas teorias.

Simpson (1971) desenvolveu uma fórmula com base na teoria da adsorção de Hailwood e Horrobin que permite calcular a UEM em função da temperatura e UR do ar. Quatro equações ou uma equação e uma tabela de constantes tornam essa previsão possível. Posteriormente, Simpson (1973) estudou a eficiência de 9 diferentes modelos matemáticos obtidos das teorias de adsorção de materiais higroscópicos, na estimativa da UEM. Concluiu que a teoria de Hailwood e Horrobin e a teoria de Pierce são as mais precisas.