

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS PARA ESTIMAÇÃO DA UMIDADE DE EQUILÍBRIO EM MADEIRAS

José Tarcísio Lima, Paulo Fernando Trugilho, José Reinaldo Moreira da Silva, Clair Rogério da Cruz

RESUMO: A maioria das aplicações da madeira, requer que este material esteja convenientemente seco. A qualidade de móveis produzidos com madeira em que o teor de umidade se encontra muito acima da umidade de equilíbrio da madeira para determinada região, cai a níveis críticos devido às contrações ocorridas para a madeira atingir esse equilíbrio. Os objetivos do presente trabalho foram *i)* determinar a UE média anual das principais madeiras utilizadas em Lavras-MG, visando indicação de valores médios para secagem; *ii)* comparar a UE estimada pela fórmula de Simpson com a UE estimada por equações de regressão; *iii)* fazer a calibração do medidor elétrico de umidade da madeira. Para isso, foram utilizadas 62 madeiras comerciais, separadas em cinco classes de densidade. Foi feita uma amostragem piloto para o ajuste das equações e correção da UE média dentro de cada classe de densidade para a região, a partir das leituras de umidade do medidor elétrico. Com base nos resultados obtidos, verificou-se a existência de variações na UE dentro e entre as classes de densidade. Verificou-se, ainda, diferença entre os valores de UE estimados por Simpson e pelas equações de regressão. A umidade determinada pelo medidor elétrico acusou valores semelhantes àqueles estimados pela fórmula de Simpson, exceto para a classe de densidade da madeira entre 0,16 a 0,35 g.cm⁻³.

Palavras-chave: Umidade de equilíbrio, madeira.

COMPARISON BETWEEN METHODS FOR ESTIMATION OF THE EQUILIBRIUM MOISTURE CONTENT IN WOOD

ABSTRACT: The majority of uses of wood require that that material be conveniently dried. The quality of furniture produced with wood, where the moisture content is above the equilibrium moisture content (EMC) of wood for one region, is reduced to critical levels due to the shrinkage that have occurred in the wood to achieve this equilibrium. The objectives of this work was: *i)* to determine the EMC of the main commercial wood used in Lavras-MG, looking for an indication of medium values to be recommended for timber drying; *ii)* to compare the EMC estimated by the Simpson's formula with values estimated by regression equations; *iii)* to do the calibration of the electric moisture meter. Sixty-two most commercial timber in the region, sorted in five density class, were used. It was made a pilot sampling for fitting of equations and correction of the medium EMC in each of density class for the area, using the reading values indicated in the electric moisture meter. The occurrence of variations in the EMC was verified inside and between classes of density. It was still verified, the difference amongst the values of EMC estimated by Simpson's formula and by the regression equations. The moisture content determined by the electric moisture meter indicated similar values to that estimated by the Simpson's formula, except for the class of wood density between 0.16 and 0.35 g.cm⁻³.

Key words: Equilibrium moisture content, wood.

1. INTRODUÇÃO

A secagem da madeira é crucial para a qualidade dos produtos que são obtidos através dessa matéria prima. A maioria das utilizações da madeira, requer material adequadamente seco. A qualidade de móveis produzidos com madeira onde o teor de umidade se encontra muito acima da umidade de equilíbrio da madeira para determinada região, reduz-se a níveis críticos devido às contrações ocorridas na faixa de secagem entre o ponto de saturação das fibras e a umidade de equilíbrio. Muitos autores consideram que o ponto de saturação das fibras situa-se em torno de 30 % para a maioria das espécies.

Os valores da umidade de equilíbrio podem ser estimadas, por exemplo, através da fórmula de Simpson, que se baseia na temperatura e umidade relativa da região. Entretanto, pode-se incorrer em erros de estimativa, pois esta equação foi desenvolvida para as madeiras norte-americanas, em condições específicas. Um método mais prático, é a medição da variação umidade da madeira ao longo do ano, através de medições mensais em condições normais de uso. A determinação desse ponto de equilíbrio deve ainda distinguir espécies que tenham densidades diferentes, por se tratar de uma característica que pode influenciar o teor de umidade.

Existem vários métodos de determinação de umidade de madeira, sendo mais eficiente a determinação em estufa. Porém este método demanda tempo, é destrutivo e exige equipamentos como balança de precisão e estufa de secagem. A utilização de medidores elétricos é outra alternativa de medição da umidade, sendo vantagens a rapidez, portabilidade e o baixo custo de aquisição do equipamento. Todavia, deve-se tomar cuidado na sua utilização, já que vários fatores podem comprometer ou favorecer ao erro na leitura, um exemplo típico é a densidade da madeira. Existem vários tipos de medidores elétricos de umidade da madeira, sendo que alguns são resistivos e outros capacitativos.

Os objetivos do presente trabalho foram de determinar a umidade de equilíbrio média anual das principais madeiras utilizadas em Lavras- MG, visando indicação de valores médios para secagem; comparar a umidade de equilíbrio de acordo com a fórmula de Simpson e a umidade de equilíbrio estimada e fazer a calibração de um medidor elétrico capacitativo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A umidade de equilíbrio da madeira varia com a umidade relativa da atmosfera que a circunda e também entre diferentes espécies de madeira, entre cerne e alburno da mesma espécie, e com o teor de extrativos da madeira; sendo afetada também pela temperatura, tensões mecânicas e pela história da exposição da madeira (SKAAR, 1972).

A umidade de equilíbrio média anual, de madeiras em geral, em Lavras, estimada pela equação de Simpson por LIMA e MENDES (1995) equivale a aproximadamente 15,0 %, sendo este o valor recomendado para secagem nessa cidade, o que significa uma redução na umidade de 2,4 % em agosto e um acréscimo de 1,7 % em dezembro.

SIMPSON (1971) desenvolveu uma equação baseando-se na teoria da sorção de Hailwood & Horrobin, apresentada em 1946 que considera um sistema polímero-água como sendo uma solução, e tem sido usada em estudos fundamentais do sistema madeira-água. Essa equação foi utilizada no Brasil para estimar a umidade de equilíbrio em Goiânia para o jatobá (*Hymenaea stilbocarpa* Hayne) (GALVÃO, 1975) e em Brasília para a madeira em geral (GALVÃO, 1981).

Quando a madeira seca abaixo do ponto de saturação das fibras que segundo KOLLMANN e CÔTÉ (1968) está em torno de 30% de umidade, suas dimensões diminuem, e como resultado, ela pode desencaixar-se, soltar-se, revelar frestas, empenar-se ou rachar-se. Quando ela umidece dentro da faixa de água adsorvida, que vai de 0% a 30% de umidade, suas dimensões aumentam, resultando no acréscimo das dimensões da peça, com conseqüências, da mesma forma negativas, para sua utilização.