

ESTIMATIVA DO TEOR DE UMIDADE DA MADEIRA DE EUCALYPTUS SP UTILIZANDO TRÊS EQUIPAMENTOS: ESTUFA, MEDIDOR ELÉTRICO E MICROONDAS

Dalton Longue Junior () - UFV; **Ana Flávia Neves Mendes** (mendesafn@hotmail.com) - UFV; **Maria Fernanda Rocha Vieira** (mfvrocha@yahoo.com.br) - UFV; **Mariana Vilas Boas** (vilasboas.mariana@yahoo.com.br) - UFV; **Angélica de Cássia Oliveira Carneiro** (cassiacarneiro@ufv.br) - UFV

RESUMO: Uma determinação precisa e rápida do teor de umidade durante o processo de secagem da madeira é imprescindível para a obtenção de produtos com qualidade e menores perdas de matéria-prima, bem como se torna uma grande vantagem econômica para as indústrias de processamento de madeira. O método tradicional de determinação da umidade é realizado em estufas ($103 \pm 2^\circ\text{C}$) até peso constante. Apesar da alta precisão da técnica, exige um longo tempo de espera para se conseguir um resultado, geralmente após 24 horas. O objetivo desse trabalho foi avaliar três métodos de determinação da umidade de toras de madeira e encontrar um método mais rápido para a determinação da mesma. Esse estudo utilizou peças de madeira de clones de Eucalyptus sp de dois tamanhos diferentes (cunhas com flecha de 3 e 6 cm). Os três métodos de determinação de umidade testados foram: estufa $103 (\pm 2^\circ\text{C})$ – testemunha; medidor elétrico resistivo; e um forno de microondas com controle de potência e tempo variável. Os resultados mostraram que os medidores elétricos subestimaram a umidade das peças pelo fato de medirem somente a umidade superficial, que é sempre menor que a umidade no interior das peças. A variação dos resultados da umidade pelo forno de microondas ocorreu devido à heterogeneidade do tamanho das amostras, porém esse método mostrou grande potencial para estimar de forma rápida a umidade em madeiras.

Palavras-chave: madeira, secagem e eucalipto

ESTIMATION OF WOOD MOISTURE CONTENT OF EUCALYPTUS SP USING THREE EQUIPMENT: KILN, ELECTRIC METER AND MICROWAVE

ABSTRACT: A rapid and accurate moisture content determination during the drying wood process is essential to obtain quality products and reduced loss of raw materials and become a great economic advantage for the wood processing industries. The traditional method of moistures determination is carried out in stove ($103 \pm 2^\circ\text{C}$) until constant weight. Despite the high accuracy of the technique, it requires a long waiting time to obtain the result, usually after 24 hours. The objective of this study was to evaluate three methods of moisture content determination wood logs and find a faster method for determining of the same. This study used pieces of wood from Eucalyptus sp clones of two different sizes (wedges with arrows of 3 and 6 cm). The three methods of moisture determination were: stove $103 (\pm 2^\circ\text{C})$ - control; resistive electric meter, and a microwave oven with power control and variable time. The results showed that the electric meters underestimated the moisture of the pieces because they only measure the surface moisture, which is always lower than the humidity inside the pieces. The variation of the moistures results by microwave oven was due to the heterogeneity of sample sizes. However this technical showed a great potential to a quickly estimate of the moistures in wood.

Keywords: Wood, drying and eucalyptus

1 - INTRODUÇÃO

A determinação da umidade da madeira é um processo importante e indispensável, uma vez que o teor de água presente na madeira pode interferir diretamente em suas propriedades. A secagem da madeira proporciona diversos benefícios e pode-se citar, por exemplo, que ao diminuir o teor de umidade da madeira ocorre redução dos riscos de ataques de fungos e organismos xilófagos, além da redução dos custos de transporte e aumento da resistência mecânica (flexão estática, compressão, dureza, cisalhamento)

O teor de umidade da madeira em uso depende principalmente da umidade relativa e da temperatura do ambiente. Fixando-se essas variáveis, o teor de água da madeira ajusta-se a um valor denominado umidade de equilíbrio. Isso torna possível a estimativa da umidade da madeira utilizada em diferentes condições ambientais (GALVÃO, 1975).

O teor de umidade é expresso como a quantidade de água em relação ao peso seco da amostra. O método mais simples e preciso de determinação do teor de umidade da madeira é o método gravimétrico (estufa), porém, o mesmo apresenta como desvantagem o fato de ser destrutivo, de exigir muito tempo para obter-se a resposta e ser inviável para espécies com componentes voláteis (CALONEGO et al, 2006).

O uso dos medidores elétricos (resistivos) também é divulgado e, de acordo com Mitchell (2003), citado por Voigtlaender et al. (2003), as estimativas do teor de umidade obtidas pelos aparelhos resistivos são sensíveis à temperatura da madeira, necessitando de correção. É um método não invasivo e não deixa marca na madeira, porém tem sua estimativa influenciada pela densidade da madeira.

Além destes métodos, a utilização do microondas para determinação da umidade da madeira pode vir a ser uma alternativa bastante viável, em termos práticos. Segundo Metaxas e Meredith (1983), em processos de secagem de materiais em fornos de microondas, o principal fenômeno responsável pelo aquecimento e conseqüente extração da água é a rotação dipolar. Deve-se lembrar que a molécula de água, apesar de ter carga elétrica total nula, apresenta-se como dipolo elétrico, uma vez que o centro de gravidade das cargas positivas não coincide com o das cargas negativas. Portanto, sob a ação de um campo elétrico externo, esse mesmo dipolo tende a girar, orientando-se na direção do campo. Essa rotação do dipolo encontra resistência, o que resulta em dissipação de energia eletromagnética do campo sob a forma de calor, com o conseqüente aumento de temperatura.

A utilização de microondas para determinar a umidade da madeira é um processo novo e ainda pouco estudado. Porém, acredita-se que esse método apresente grande potencial, devido à rapidez com que se consegue obter os resultados.

Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar os métodos de determinação da umidade utilizando um forno de microondas e um medidor elétrico, comparando-os com o método gravimétrico, e verificar qual desses métodos apresenta maior precisão e rapidez na determinação da umidade.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Painéis e Energia da Madeira (LAPEM), pertencente ao Departamento de Engenharia Florestal da UFV, Viçosa-MG e foram estudados três clones de *Eucalyptus* sp. Para compor as amostras, foram retirados cinco discos da madeira com auxílio de motosserra, a 0, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial, com espessura de aproximadamente 5 cm. Os discos foram fragmentados em cunhas com flecha de 3 e 6 cm manualmente com facão, como mostrado na Figura 1. O raio das peças variou de acordo com o diâmetro dos discos.