

EXTRAPOLAÇÃO DA CURVA DE SECAGEM DA MADEIRA DE *Eucalyptus grandis*.

EXTRAPOLATION OF THE DRYING CURVE FROM *Eucalyptus grandis*.

Marcel Yuzo KONDO¹; Claudio de CONTI²;
Andrea Cressoni de CONTI³

RESUMO - A secagem de madeira ocorre por fenômenos de capilaridade, convecção e difusão. A perda da umidade superficial provoca a transferência da umidade interna para superfície devido a diferença de pressão que aparece nesta situação. Os fatores que influenciam a secagem da madeira são suas condições internas, tais como a espécie, as dimensões, a qualidade e a quantidade de umidade da peça, e as condições externas como por exemplo, a incidência de radiação solar, a velocidade do vento, a umidade relativa do ar, a temperatura do ar e outras. Ela pode ser feita através de diferentes técnicas que vão desde secagem ao ar livre, sem nenhum controle dos parâmetros ambientais, à utilização de secadores industriais, tais como os secadores convencionais, secadores por micro-ondas e secadores a vácuo. Um dos problemas encontrados é a dificuldade em prever, partindo-se da umidade inicial da madeira e desejando-se uma determinada umidade final, qual será o tempo necessário de secagem. Na literatura tem-se o modelo proposto por Simpson e Tscherwitz em 1979 que reproduz este fenômeno. Com o modelo citado e o método estatístico qui-quadrado, realizou-se a extrapolação da curva de secagem experimental da madeira de *Eucalyptus grandis*. O modelo se mostrou eficiente na modelagem da curva de secagem desta espécie.

Palavras-chave: simulação numérica, modelo de simpson, qui-quadrado, *Eucalyptus grandis*.

ABSTRACT - The drying of is given by capillarity, convection and diffusion phenomena. The superficial moisture loss provokes the transference of the internal moisture to the surface due to the difference of pressure that appears in this situation. The factors that influence the drying wood are the internal conditions, such as specie, the dimensions, quality and moisture amount of the piece, and the external condition as, for example, the solar radiation incidence, wind speed, air relative moisture and others. It can be done by different technics that go since open air drying, without any controlling of environment parameters, to the utilization of industrial dryers, such as conventional kilns, microwaves dryer and vacuum dryers. In literature there is the model proposed by Simpson and Tscherwitz in 1979 that reproduces this phenomenon. With the model mentioned and qui-square statistical method, were accomplished the extrapolation of the experimental drying curve of *Eucalyptus grandis*. The model is efficient for modeling the drying curve of this species.

Keywords: numerical simulation, simpson model, qui-square, *Eucalyptus grandis*.

¹ Mestrando, UNESP, yuzokondo@hotmail.com

² Professor, UNESP – Campus Experimental de Itapeva, conti@itapeva.unesp.br

³ Professora, FATEC, andrea@itapeva.unesp.br

INTRODUÇÃO

A madeira é um material lignocelulósico que possui em sua composição grande quantidade de água proveniente tanto de sua composição como da seiva necessária para a sobrevivência do indivíduo.

A secagem é o processo de retirada da água da madeira e pode ser feita mais comumente através de secagem ao ar, usada em serrarias de pequeno porte, ou através de métodos artificiais como secagem em estufas convencionais. Existem outros métodos como a secagem a vácuo e secagem por alta frequência que são pouco utilizados no Brasil.

As vantagens da secagem citadas por Ponce e Watai (1985) são a redução na massa, influenciando nos custos de transporte, o aumento da resistência da madeira a ataques de fungos manchadores, bolores e insetos, a melhoria das propriedades mecânicas como resistência à compressão e flexão, aumento da resistência de juntas feitas com parafusos e pregos se comparada à madeira verde, produtos de madeira seca estão livres da maioria das deformações e empenamentos, pois estes ocorrem durante o processo de secagem, a melhora da capacidade de receber acabamentos como pinturas e vernizes, a secagem é essencial para a qualidade dos processos de torneamento, molduragem, furação e lixamento e a madeira seca é um material higroscópico o que auxilia no equilíbrio da umidade do ar, retirando água do ar quando este se encontra úmido e cedendo umidade com o ar seco.

A importância da secagem fica clara quando cita-se a utilização da madeira em instrumentos musicais, onde a variação nas dimensões das peças pode gerar problemas de afinação do instrumento. Ponce e Watai (1985) propõem umidades finais de 6 a 10% para aplicação da madeira em móveis para interiores, e de 6 a 11% para pisos e lambris.

Os fatores que influenciam a velocidade de secagem são umidade relativa do ar, o gradiente de umidade na madeira e a temperatura do ambiente. As dimensões das peças e a espécie da madeira a ser seca são também fatores que influenciam este processo.

Os fenômenos que ocorrem para a movimentação da água dentro da madeira são a capilaridade e difusão. As peças de madeira tendem a entrarem em equilíbrio com a umidade relativa do ar a sua volta.

Neste trabalho foi empregado uma equação semi-empírica desenvolvida por Simpson e Tschernitz (1979) da umidade em função do tempo de secagem, para obter com o método estatístico qui-quadrado e uma curva de secagem experimental, os parâmetros necessários para extrapolar a curva de secagem da madeira *Eucalyptus grandis*.

MATERIAL E MÉTODOS

SIMPSON e TSCHERNITZ (1979) propõem a seguinte relação empírica entre as taxas de secagem e umidade:

$$\frac{\bar{W}-W_e}{W_o-W_e} = e^{\left(\frac{-bt}{x^n}\right)} \quad (1)$$

Onde:

W_e = Teor de umidade de equilíbrio da madeira em porcentagem;

W_o = Teor de umidade inicial em porcentagem;

B = Coeficiente determinado experimentalmente para a espécie de madeira a ser seca;

t = Tempo de secagem em dias;

x = Espessura da madeira em polegadas;

n = Coeficiente empírico relacionado com a espessura da peça de madeira.