



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

ESTIMATIVA DO TEMPO DE SECAGEM AO AR PARA MADEIRA DE *Eucalyptus grandis* EM MUNICÍPIOS CATARINENSES.

Jackson Roberto Eleotério (jreleote@furb.br) - Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Regional de Blumenau. **Sheila Birkner Badia** – Aluna do curso de graduação em Eng. Florestal, bolsista do Programa PIPE/Art. 170.

RESUMO: A secagem ao ar de madeira serrada de *Eucalyptus grandis* com 40 mm de espessura foi conduzida na cidade de Gaspar (SC). O coeficiente de difusividade mássica médio, de $2,37 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$, foi determinado a partir de dados experimentais obtidos nesta secagem. A simulação utilizando os dados reais de temperatura e umidade relativa e a difusividade mássica média experimental foi condizente com os dados experimentais. O mesmo procedimento utilizado para simular a secagem experimental foi utilizado para simular a secagem ao ar para outros municípios, até o teor de umidade de 30%. Nestas simulações foram utilizadas a difusividade mássica média experimental e as médias normais de temperatura e umidade relativa daqueles municípios. Tempos de secagem variaram de 100 a 260 dias, dependendo da localidade. Ao longo do ano o período mais longo de secagem foi estimado para as pilhas dispostas no outono.

Palavras-chave: secagem ao ar, simulação, *Eucalyptus grandis*

AIR DRYING TIMES ESTIMATES FOR LUMBER OF *Eucalyptus grandis* IN SANTA CATARINA STATE, BRAZIL.

ABSTRACT: A pile of *Eucalyptus grandis* 40 mm tick lumber was air dried in Gaspar (SC). From that drying the average mass diffusion coefficient of $2.37 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ was determined. The simulation using the real conditions of temperature and relative humidity agree with the experimental drying. The same procedure was applied to simulate the drying until 30% moisture content at other towns using the average experimental mass diffusion coefficient and normal data of climatic conditions from those towns. The longest estimated air drying times was 260 days and the shortest was 100 days. The season of longest estimated air drying times was the autumn.

Keywords: air drying, simulation, *Eucalyptus grandis*

1. INTRODUÇÃO

A secagem ao ar é o método mais antigo de reduzir o teor de umidade da madeira. O método, por um longo período, foi desconsiderado como uma alternativa de engenharia, principalmente pela falta de controle das condições ambientais. Atualmente, considerando a pressão pela redução no consumo de energia térmica e elétrica, a dificuldade de secagem de determinadas espécies de madeira, que resulta em secagem muito lenta e a pressão ambiental pela utilização racional dos recursos florestais, o método tem sido revisto como alternativa interessante.

Algumas limitações e características da secagem ao ar não devem ser esquecidas como a lentidão do processo em relação à secagem artificial, a necessidade de grandes estoques e de grandes áreas para o pátio de secagem, a dificuldade de prever o tempo final da secagem e assim planejar melhor a produção. Porém, para algumas espécies em que a secagem em estufa também é muito lenta, a secagem ao ar pode ser combinada com a secagem convencional resultando em redução do tempo de secagem em estufa e considerável economia de energia térmica e elétrica (SANTOS, 2002).

Segundo Forest Products Laboratory (1999) os principais fatores que influenciam na taxa de secagem são a espécie considerada, a espessura das peças, se estas peças são de cerne ou alburno, os procedimentos de empilhamento que incluem a superfície do pátio e as condições climáticas. Alguns destes aspectos são possíveis de serem controlados, o que não acontece com outros. Neste trabalho são apresentadas estimativas bastante variáveis da duração da secagem para diversas espécies e nas condições climáticas americanas. A explicação para estas variações são as condições climáticas que também variam durante o ano. Um lote que inicia a secagem na primavera ficará exposto a um período quente do ano maior que uma carga que inicia a secagem no outono. Essa variação no momento inicial da secagem influencia o tempo de secagem.

Simpson e Sagoe (1991) apresentam um modelo empírico para estimativa dos tempos de secagem que se adapta bem apenas à secagem em estufa. Alguns parâmetros necessários são difíceis de serem determinados na secagem ao ar e variam ao longo dos dias.

Simpson (2004) apresenta outra equação empírica, obtida por regressão não-linear, para estimar a perda de umidade em função do teor de umidade da madeira, da temperatura e umidade relativa do ar. Os ajustes entre os dados experimentais e os estimados pelo modelo foram razoáveis para determinar o tempo de secagem com erros menores que 10%.

Guzenda et al. (2004) aplicaram a secagem ao ar para *Pinus sylvestris* e *Fagus sylvatica*, obtendo taxas de secagem maiores quando da remoção de água livre (até o Ponto de Saturação das Fibras - PSF) em relação à remoção de água higroscópica (abaixo do PSF). Isto indica que a secagem ao ar pode ter sua viabilidade limitada por este ponto. Taxas de secagem distintas também foram observadas ao longo do ano.

Tremblay e Tanguay (2003) reduziram o tempo da secagem em estufa de *Abies balsamea* em 75% além de reduzir a variação no teor de umidade entre peças, submetendo preliminarmente a madeira à secagem ao ar durante 8 a 10 semanas.

Vermaas (2000) cita como principais características que dificultam a secagem de *Eucalyptus* a baixa difusividade mássica e a alta contração, que geram gradientes de umidade e tensões