



## **SECAGEM AO AR DA MADEIRA DE *Miconia cinnamomifolia*: DIFUSÃO COMO MODELO DO PROCESSO**

<sup>1</sup>Tuany Gabriela Hoffmann (tuanyhoffmann@gmail.com), <sup>2</sup>Jackson Roberto Eleotério (jackson.eleoterio@pq.cnpq.br)

<sup>1</sup>Universidade Regional de Blumenau - FURB  
Departamento de Engenharia Química

<sup>2</sup>Universidade Regional de Blumenau - FURB  
Departamento de Engenharia Florestal

**RESUMO:** A secagem ao ar é um método convectivo de remoção de umidade da madeira que utiliza apenas energia renovável proveniente do Sol. Como método convectivo, ocorre evaporação superficial que resulta em um gradiente de concentração. A evaporação superficial depende de fatores como a velocidade do ar, a viscosidade cinemática e a geometria do duto pelo qual o ar passa, duto este formado pelas camadas de madeira e pelos tabiques. A turbulência formada durante a passagem do ar não-saturado resulta em transferência da energia necessária para a evaporação da água presente na superfície. O gradiente que se forma pela remoção da água superficial é a força motriz da difusão. Entretanto a difusão não é instantânea, pois há uma resistência interna ao fluxo de massa. Essa resistência muitas vezes é chamada de difusividade efetiva ou coeficiente interno de transferência de massa, onde ambos são parâmetros necessários em qualquer modelo matemático que se proponha a prever as condições de secagem ao longo do tempo e da posição em uma peça de madeira serrada.

**Palavras Chave:** secagem, método convectivo, energia renovável, madeira, simulação.

## **DRYING WOOD ON AIR OF *Miconia cinnamomifolia*: AN ANALYTICAL ADEQUACY FOR ONE-DIMENSIONAL EQUATION OF DIFFUSION**

**ABSTRACT:** Air drying is a convective method of removing moisture from wood using only renewable energy from the Sun. As a convective method, surface evaporation occurs resulting in a concentration gradient. The evaporation surface depends on factors such as the air velocity, the kinematic viscosity and the geometry of the duct through which the air passes, this duct formed by the timber layer and the partitions. The turbulence formed during the passage of non-saturated air results in transfer of energy needed for evaporation of the water present on the surface. The gradient that is formed by the removal of surface water is the driving force of diffusion. However, the diffusion is not instantaneous, since there is internal resistance to mass flow. This resistance is often called the effective diffusivity or internal mass transfer coefficient, which both are required parameters in any mathematical model is proposed to predict the drying conditions over time and position a piece of lumber.

**Keywords:** drying, convective method, renewable energy, wood, simulation.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas formações secundárias da Floresta Ombrófila Densa encontra-se a *Miconia cinnamomifolia*, uma árvore perenifólia da família Melastomataceae, de 15 a 20 m de altura, de fuste reto, podendo alcançar diâmetro à altura do peito de 30 a 40 cm, típica de clareiras, com grande capacidade para se tornar uma pioneira antrópica e de formar densos aglomerados, apresentando longevidade de 30 a 50 anos (REITZ et al., 1978).

A madeira de *Miconia cinnamomifolia* é moderadamente pesada, esbranquiçada ou amarelada, com alburno e cerne indistintos (REITZ et. al., 1978). Schuch et al. (2008) destacam, com base em entrevistas, a aplicabilidade da madeira para construção civil e o excelente potencial de aproveitamento na serraria.

Nos processos industriais de beneficiamento, a secagem é uma fase imprescindível. É fundamental prever e analisar seu desempenho, considerando variações dimensionais, da matéria-prima, das condições operacionais e do produto final. A modelagem e a posterior simulação numérica do modelo adotado são uma alternativa para o planejamento da secagem. O volume de madeiras em estoque, a disponibilidade de área no pátio são alguns dos aspectos diretamente ligados à taxa de secagem. Quando o processo é conduzido de forma adequada, é possível reduzir o tempo de secagem e a incidência de defeitos.

A secagem ao ar, também denominada de secagem natural, é uma operação unitária baseada na remoção de uma substância volátil de um material sólido, por meio da exposição a condições atmosféricas. A substância volátil presente (na maioria dos casos, a água), é definida como umidade. Para que a secagem ocorra, é necessário o fornecimento de calor. Inicialmente, ocorre uma evaporação superficial, em seguida, a umidade no interior do meio é deslocada até a superfície através da transferência de massa e removida. Nota-se então, o uso de dois fenômenos físicos na execução deste processo, a transferência de energia na forma de calor e a transferência de massa. Este processo é comumente utilizado como uma pré-secagem do material, que posteriormente, será encaminhado a um secador projetado para a otimização do processo, sofrendo uma secagem artificial.

Segundo Denig et al.(2000), algumas das vantagens das madeiras que passam por esse tratamento são apresentar dureza elevada e serem tipicamente mais fortes, não apresentar nenhum tipo de desenvolvimento de mancha, deterioração, ou ainda, mofo provindo da atividade fúngica. Além disso, produtos originados de madeira previamente seca tem menor risco de encolher do que um produto formado a partir de madeira úmida.

A secagem natural consiste em empilhar as madeiras, onde exista circulação do ar. Este é um método econômico e fácil de ser realizado. Entretanto, demonstra alguns aspectos desfavoráveis, como a demora na secagem e perigos de incêndios.