



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

PROPOSTA DE UM EQUIPAMENTO ALTERNATIVO PARA DETERMINAÇÃO DA PERMEABILIDADE EM MADEIRAS BRASILEIRAS.

Marcio R. da Silva (marciomr@sc.usp.br), **Gilmara O. Machado** (gilmaramachado@yahoo.com.br)

Laboratório de Madeiras e Estrutura de Madeiras, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Agnieszka Pawlicka (agnieszka@iqsc.usp.br)

Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo.

Carlito Calil Junior (Calil@sc.usp.br)

Laboratório de Madeiras e Estrutura de Madeiras, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Resumo: A permeabilidade é uma propriedade importante da madeira. Com a sua determinação avalia-se a susceptibilidade da espécie a tratamentos químicos para a sua preservação e a adesivos estruturais para confecção de peças estruturais de Madeira Laminada Colada (MLC). Os tratamentos químicos podem ser realizados por vários processos sendo os mais usados pressão e capilaridade. A avaliação da permeabilidade é um fator fundamental para minimizar principalmente desperdício, reduzindo também os custos na produção. O presente trabalho tem por finalidade apresentar um equipamento alternativo, para uso laboratorial, visando a determinação da permeabilidade a alto vácuo em madeiras brasileiras. Este equipamento permite a determinação do escoamento de fluidos líquidos ou gasosos através de corpos-de-prova cilíndricos de madeira, considerando-se as direções da madeira com relação às fibras: longitudinal, tangencial e transversal. O equipamento proposto mostrou-se de fácil construção, baixo custo e de fácil manuseio.

Palavras chaves: permeabilidade ao ar, permeabilidade a líquidos, escoamento de fluidos, alto vácuo.

ALTERNATIVE EQUIPMENT TO DETERMINE THE WOOD PERMEABILITY

Abstract: The permeability is an important property of the wood. With your determination the susceptibility is evaluated from the species to chemical treatments for your preservation and to structural adhesives for construction of glued limited timber structural pieces (Glulam). The chemical treatments can be accomplished by several processes being the more used pressure and capillarity. The evaluation of the permeability is a fundamental factor to minimize mainly waste, also reducing the costs in the production. The present work has to purpose to present an alternative equipment, for use laboratorial, seeking the determination of the permeability to high vacuum in brazilian wood. This equipment allows the determination of the drainage of fluids liquid or gaseous through specimens cylindrical of wood, being considered the directions of the wood with relationship to the fibers: longitudinal, tangencial and traverse. The proposed equipment was shown of easy construction, of low cost and of easy handling

Keywords: air permeability, liquids permeability, fluids drainage, vacuum high.

1. INTRODUÇÃO

Com a escassez de florestas nativas na região sul e sudeste do país em função do desmatamento, houve a necessidade de se cultivar florestas plantadas de *Pinus* e *Eucalyptus* para atender ao mercado madeireiro nestas regiões.

Madeiras provenientes de florestas plantadas apresentam um crescimento rápido e tendem a ter baixa durabilidade natural contra a ação de organismos xilófagos tais como fungos e insetos. Desta forma, há necessidade de se utilizar medidas preservativas visando uma maior proteção contra a ação desses agentes. Lepage (1986), descreve que a permeabilidade da madeira correlaciona-se bem com sua respectiva tratabilidade

Vem sendo observado também um crescente aumento no consumo de madeira e verifica-se que as espécies de reflorestamento estão sendo abatidas cada vez mais cedo, Magalhães (2004). Assim, torna-se necessário moldar peças estruturais com adesivos cada vez mais eficazes.

Contudo, é necessário conhecer as propriedades físicas e químicas destas madeiras para que em sua utilização seja obtida a máxima eficácia perante suas características e, por conseguinte reduzir custos na produção e evitar o desperdício e prováveis prejuízos.

Uma característica física importante a ser conhecida em madeiras provenientes de florestas artificiais de *Pinus* e *Eucalyptus* é a permeabilidade, propriedade esta que pode indicar o deslocamento de fluidos através da madeira e assim prever se a espécie em estudo seria permeável a tratamentos químicos e adesivos na confecção de peças estruturais. A baixa permeabilidade da madeira pode resultar em tratamentos ineficientes e conseqüentes prejuízos.

Segundo Siau (1971), a condição fixa para o escoamento de fluidos através da madeira tem obedecido à lei de Darcy. Condição fixa de escoamento existe quando um fluxo e gradiente são constantes em espaço e tempo. Fluxo é a taxa de escoamento por unidade na área da secção transversal. Gradiente é a diferença de pressão causando o escoamento por unidade de comprimento da espécie na direção do fluxo. Assim a condição para a lei de Darcy é que a permeabilidade é igual o fluxo dividido pelo gradiente. Deste modo a permeabilidade é a medida da facilidade com que um fluido escoar através de um material poroso debaixo da influência de um gradiente de pressão. A lei de Darcy pode ser escrita para líquidos:

$$k = \frac{\text{fluxo}}{\text{gradiente}} = \frac{VL}{tA\Delta P} \quad (1)$$

onde:

k = permeabilidade, cm^3 (líquido) $\text{cm} / \text{dina seg}$

V = volume do líquido fluindo através da espécie, cm^3

L = comprimento da espécie na direção do fluxo, cm

t = tempo do fluxo, seg

A = área da secção transversal da espécie perpendicular para direção do fluxo, cm^2

ΔP = diferença de pressão entre a entrada e saída final da espécie, $\text{dina} / \text{cm}^2$