

**VIII ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E EM ESTRUTURA DE MADEIRA
UBERLÂNDIA – JULHO DE 2002**

**METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DA TRANSIÇÃO VÍTREA DA MADEIRA A PARTIR DE
UM TESTE DE FLUÊNCIA**

Osmar José Romeiro de Aguiar (o_aguiar@cpatu.embrapa)

Embrapa Amazônia Oriental - Belém / Brasil

Patrick Perre (perre@engref.fr)

Engref / Laboratório de Ciências da Madeira – Nancy / França

RESUMO: Este trabalho apresenta um método para a determinação da Transição Vítrea (Tg) da madeira (amolecimento térmico); visando um melhor controle e limitar as degradações térmicas que ocorrem nos processos industriais. A determinação da Tg permitirá também melhor utilização do efeito do aquecimento na neutralização das tensões de crescimento (equilíbrio) das árvores e das tensões originadas nos processos de secagem como também melhor compreender o comportamento mecânico das estruturas, onde a madeira esteja sujeita a condições adversas de temperatura e umidade. Este método é baseado nas propriedades reológicas dos polímeros e desenvolvido a partir de um estudo de fluência da madeira verde realizado em uma autoclave, projetada pelo Laboratório de Ciências da Madeira da Engref - Escola Nacional de Engenharia Rural, Águas e Florestas de Nancy - França. Os corpos de provas utilizados foram construídos baseado em uma geometria isotensão e as deformações foram medidas com ajuda de um captor eletrônico de tipo LVDT, construído para resistir condições bastante severas de umidade, pressão e de temperatura. Vários ensaios foram realizados e disponíveis para essências de clima temperado e tropical (Nancy – França e Amazônia –Brasil). Existe uma diferença marcante entre os comportamentos das curvas de fluência das madeiras de folhosas e de coníferas.

Palavras – chave: madeira, reologia da madeira, transição vítrea, higrotermomecânica.

**METHODOLOGY FOR DETERMINATION OF THE WOOD GLASS TRANSITION BY A CREEP
TEST**

ABSTRACT: This work presents a method for the determination of the Transition Glass (Tg) of the wood (thermal softening); in order to allow a control and to limit the thermal degradations, that happens in the industrial processes. The determination of Tg will also allow a better use of the effect of heating in the neutralization of the growth stress (equilibrium) of the trees and of the tensions originated in the drying processes as well as to bet to understand the mechanical behavior of the structures, where the wood is subject to adverse conditions of temperature and humidity. This method is based on the properties rheologica of the polymer and develop from a study of creep of the green wood, accomplished in an autoclave, projected by Laboratory of Wood Sciences of Engref – National Scool of Rural Engeneering of Waters and Forests of Nancy - France. The saples, were built based on a isotension geometry and the deformations were measured with the help of an electronic captor of the LVDT type, built to resist very severe conditions of humidity, pressure and temperature. Several trials were carried and available for temperate and tropical tree species (Nancy–France and Amazônia –Brasil). There is a huge difference among the behavior of the creep curves of the hardwoods and of sofwoods.

Words–key: wood, rheologia of the wood, transition glass, higrothermomecanic.

1. INTRODUÇÃO

A técnica de amolecimento térmico da madeira é utilizada há bastante tempo. Tanto a madeira como seus produtos, quando aquecidos em atmosfera saturada de umidade, podem ser transformados e utilizados, em produtos industriais e domésticos HILLIS (1984).

Em 1720, foi patenteado o método Cumberland. Nesse processo, a madeira era colocada na areia úmida e aquecida para que ocorresse o seu amolecimento e, em seguida, a madeira era curvada MILOTA (1999).

A termoformagem, por exemplo, aproveita esta particularidade, isto é, a madeira quente e úmida torna-se “plástica” e, nessas condições, pode então ser modelada. Em seguida, a madeira é resfriada e seca, mantendo a nova forma. Sendo dessa maneira que, tradicionalmente, são fabricados os skaites e os encostos e braços das cadeiras PERRÉ e AGUIAR (1999).

No processo de produção de pasta celulósica - TPM (thermo mechanical pulp), o amolecimento térmico da madeira, tornar as ligninas termo - deformáveis (termoplásticas) e dessa forma facilitar o arrancamento das fibras JANIN e ORY (1994). Observa-se, também, que a variação da temperatura de desfibramento e refinação dos elementos anatômicos da madeira pode variar substancialmente a natureza e a qualidade da celulose produzida IRVINE e SALMÉN (1984). Segundo IRVINE (1984), este fenômeno ocorre em uma temperatura que corresponde à transição vítrea (T_g) da lignina.

Para PEYSER (1989), existem grandes incertezas e discussões sobre a determinação da temperatura de transição vítrea e ele cita, entre outros fatores que contribuem para essas contradições: a história do processo de aquecimento ou do resfriamento, isto é, ensaio realizado com diferentes velocidades de aquecimento resultará em diferentes valores para T_g.

Segundo IRVINE (1984), vários pesquisadores, por diferentes meios, estudaram a transição térmica dos componentes da madeira, GORING (1963), ATTACK (1972) e BECH et al (1976), mas com o objetivo de melhor compreender os processos que ocorrem na madeira saturada, os resultados obtidos ainda não são satisfatórios.

2. REVISAO DA LITERATURA

2.1. A Madeira: Material Composto de Origem Biológica

Por causa da sua origem biológica, a madeira apresenta naturalmente uma grande variabilidade nas suas propriedades físicas e tecnológicas. Essas variações são, em grande parte, resultantes das condições de crescimento, causadas pelos fatores ambientais tais como o clima, o solo, a disponibilidade d'água e elementos minerais etc. Entretanto, todas as propriedades da madeira são, em parte, hereditárias, desse modo, uma substancial proporção da variação pode ser atribuída também ao seu potencial genético. Segundo NEPVEU (1994), é possível encontrar no interior da árvore, ou mesmo no interior de certas árvores, uma variabilidade de propriedades tão grande que cobre a variação do conjunto das espécies em referência.