

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

**VARIAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE DA MADEIRA
COM SEU TEOR DE UMIDADE.**

Norman Barros Logsdon (logsdon@zaz.com.br)

Universidade Federal de Mato Grosso – Faculdade de Engenharia Florestal

RESUMO: Estudos recentes mostram que a variação volumétrica ocorrida durante o umedecimento da madeira difere, não apenas em sentido ou numericamente, mas em comportamento, da ocorrida durante a secagem. Com a variação diferenciada do volume, espera-se que a variação da densidade aparente, ao longo de um processo de umedecimento, seja diferente da ocorrida na secagem. O objetivo deste trabalho é a avaliação experimental da variação da densidade aparente com o teor de umidade, tanto durante o umedecimento quanto na secagem, verificando desigualdades de comportamento e definindo os modelos das curvas envolvidas. Para isso, foram selecionadas oito espécies florestais. De cada espécie foi extraído um corpo-de-prova, ensaiado de forma a se obter volumes e densidades aparente, ao longo de um processo de umedecimento e, em seguida, de secagem, em acordo com os métodos descritos na NBR 7190/97. Aplicando-se análise de regressão testaram-se modelos para a variação volumétrica, com os quais foram estabelecidos os modelos para a variação da densidade aparente. Concluiu-se pela desigualdade da variação da densidade aparente conforme o sentido da variação do teor de umidade (umedecimento ou secagem), e foram construídos os correspondentes diagramas experimentais, que podem ser utilizados de maneira análoga ao que se faz atualmente com o Diagrama de Kollmann.

Palavras-chave: densidade aparente, diagramas, umedecimento e secagem

WOODEN SPECIFIC GRAVITY VARIATION WITH ITS MOISTURE CONTENT

ABSTRACT: Recent studies shows that the volume variation happened during the humidifying of the wood differs, not just numeric or in sense, but in behavior, of that happened during the drying process. With a differentiated volume variation, someone wait that a variation of the specific gravity with the moisture content, along a humidifying process, be different from that happened along a drying process. The objective of this work is the experimental evaluation about the specific gravity variation with the moisture content, so much during the humidifying as in the drying, looking for behavior inequalities and defining the models to the involved curves. For that, eight forest species were selected, a specimen for each one was testing to obtaining volumes and specific gravities, during a humidifying process and, soon after, of a drying process, in agreement with the methods described in NBR 7190/97. Using regression analysis, models were tested for the volume variation, so much in humidifying as in drying. From these models were established the models for the specific gravity variation in both situations. Being concluded by the inequality, of the specific gravity variation, in agreement with the sense of the moisture content variation (humidifying or drying), and the corresponding experimental diagrams were built, with the eight studied species, that can be used in similar way to that makes with the Kollmann Diagram.

Keyword: specific gravity, diagrams, humidifying and drying

1. INTRODUÇÃO

A densidade aparente, definida como a relação entre a massa de um corpo-de-prova e seu volume, varia com o teor de umidade da madeira. Esta assertiva foi apresentada por Kollmann em um dos estudos mais importantes sobre o assunto. Nesses estudos Kollmann verificou que com o acréscimo de umidade a madeira, além de absorver água aumentando sua massa, aumentava de dimensões, alterando também seu volume. Este fenômeno ficou conhecido como inchamento.

Estudos sobre o inchamento mostram que, para a madeira, a variação das dimensões é linear com o teor de umidade até um teor de umidade limite, definido como Ponto de Saturação das Fibras, acima do qual as dimensões permanecem inalteradas com o aumento da umidade. A partir destes conhecimentos, utilizando uma relação experimental para definir o coeficiente angular do trecho linear, Kollmann construiu um diagrama para representar a variação da densidade aparente com o teor de umidade. Este diagrama, atualmente conhecido como Diagrama de Kollmann, é muito prático para reportar a densidade aparente, obtida em um ensaio, para um teor de umidade padronizado, permitindo a comparação entre espécies diferentes de madeira.

Para o fenômeno inverso ao inchamento, conhecido por retração, com a diminuição do teor de umidade, observa-se a diminuição das dimensões do corpo-de-prova de madeira. Até hoje acreditava-se que os dois fenômenos fossem basicamente o mesmo, que a resposta da madeira a entrada ou saída de umidade era a mesma e que as diferenças numéricas observadas se deviam às diferenças entre as expressões utilizadas para cálculo (base seca para o inchamento e base úmida para as retrações).

Estudos mais recentes mostram que os dois fenômenos são distintos, a resposta da madeira à perda de água apresenta um diagrama completamente diferente do obtido para o inchamento. No inchamento as variações dimensionais são caracterizadas por um trecho linear, para teores de umidade abaixo do Ponto de Saturação das Fibras, seguidas de um trecho constante. Já, na retração as variações dimensionais são caracterizadas, inicialmente, por uma curva muito abatida, seguida de um patamar de ajuste e completada por outra curva assintótica a um valor limite.

Assim, um mesmo corpo-de-prova apresentará dimensões diferentes, a um mesmo teor de umidade, dependendo se o mecanismo para atingir este teor de umidade tenha sido um processo de secagem (que produz retração) ou umedecimento (que produz inchamento).

Isto posto, torna-se relevante o estudo da variação da densidade aparente com o teor de umidade e, em consequência, o traçado de um diagrama, que represente a variação da densidade aparente com o teor de umidade, tanto na secagem quanto no umedecimento.

Os objetivos deste trabalho são: a avaliação experimental da variação da densidade aparente com o teor de umidade, tanto durante o umedecimento quanto na secagem, verificando a existência de desigualdades de comportamento; a definição dos modelos matemáticos das curvas envolvidas; e, a construção de diagramas, com base experimental, que representem a variação da densidade aparente com o teor de umidade nestes mesmos procedimentos.

Na prática, a necessidade de correção da densidade aparente para um determinado teor de umidade ocorre em geral em processos de secagem, para o qual a variação da densidade