

Relações entre Propriedades Mecânicas e Variações de Temperatura em Madeiras Brasileiras

Júlio Ortiz Amando de Barros e Rodolfo Politano

Instituto de Pesquisa Energética e Nuclear - IPEN

INTRODUÇÃO

Uma das importantes características da madeira como material físico é a sua grande alteração causada por mudanças no meio onde está. As alterações podem ser relacionadas, principalmente, à umidade e temperatura. Este trabalho visa entender as variações nos parâmetros mecânicos causadas por mudanças de temperatura entre -10°C e 40°C , intervalo considerado como uma amostra representativa das possíveis condições encontradas ao redor do mundo. Para tal estudo foram utilizadas 32 amostras de 16 espécies em sua maioria de madeiras brasileiras. Foram feitos testes dinâmicos de flexão no DMA 242, Netzsch, que consistiam em expor as amostras a oscilações mecânicas forçadas em diferentes frequências ao longo de cerca de uma hora, enquanto a temperatura era constantemente controlada por um termopar próximo da amostra e também injeção de nitrogênio líquido. Os resultados obtidos mostraram comportamentos gerais do material nas condições ditas.

OBJETIVO

Este trabalho visa elencar e tabelar a resposta de madeiras brasileiras frente à mudanças de temperatura com principalmente dois objetivos, analisar como o material pode ser utilizado em diferentes ocasiões e futuramente compreender as diferentes funções das estruturas presentes no material e como estas são afetadas pela temperatura.

METODOLOGIA

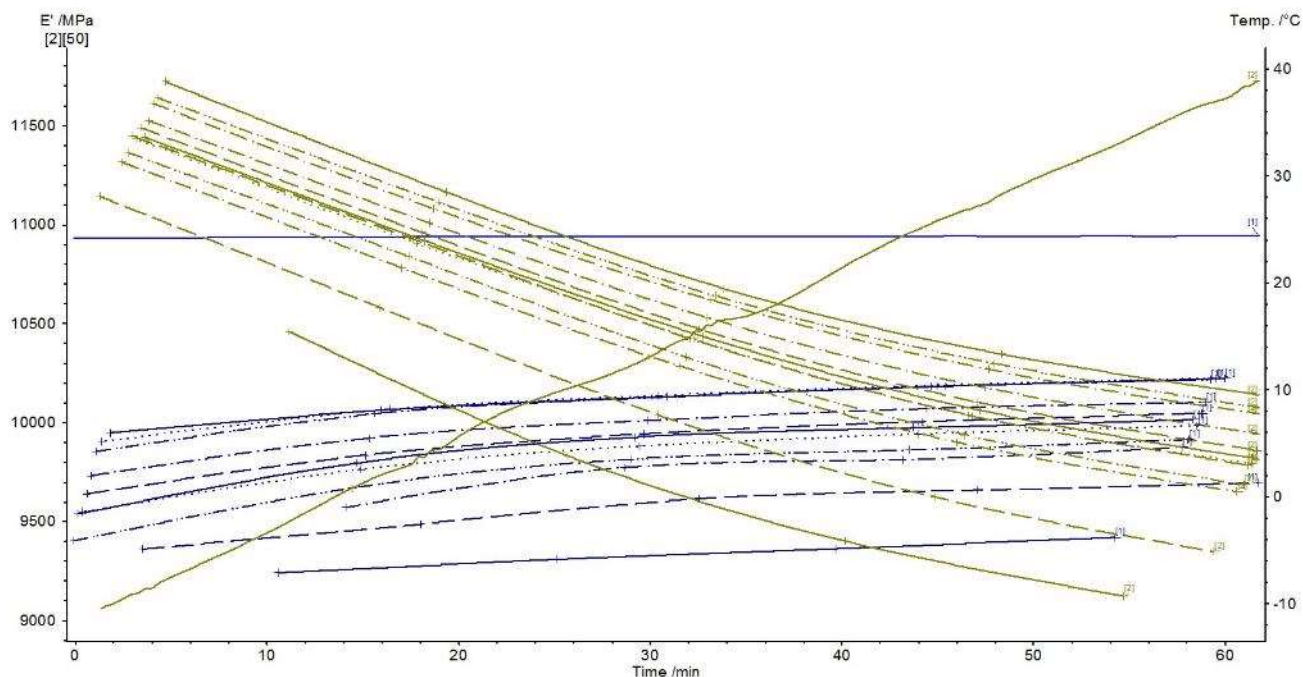
As amostras utilizadas foram doadas pelo luthier Rubens Kison e são madeiras utilizadas para confecção de violão, entre elas temos duas espécies de gimnospermas brasileiras, uma angiosperma não nativa do território nacional, e outras 13 angiospermas nativas; todas as amostras foram cortadas com as fibras no maior sentido tendo em média a dimensão de $5 \times 5 \times 50 \text{mm}$, sendo o módulo de elasticidade e o fator de perda obtido no sentido perpendicular à fibra. O método de análise se baseou em comparar qualitativamente os resultados obtidos para testes com o mesmo tempo de duração, porém sem variações na temperatura, sendo uma das preocupações a hipótese deste processo ser reversível, ou seja, se após resfriada, uma madeira que retorna à temperatura ambiente também retoma suas propriedades iniciais.

RESULTADOS

Foi obtido como resposta geral do material que, ao se resfriar, o módulo de elasticidade aumenta, enquanto o fator de perda diminui, e ao se retornar a temperatura mais altas, próxima à ambiente, estes valores tendem ao mesmo valor assintótico do teste dinâmico sem variação de temperatura. Este último fato é interessante, como dito anteriormente; é sabido que ocorrem diversas trocas entre o material e o meio ambiente dependendo das condições às quais é exposto e grande parte destas mudanças são dependentes da quantidade de água localizada dentro da estrutura, na comparação dos testes com e sem mudança de temperatura e

observando que ambos tendem para o mesmo valor após os testes, chegamos à conclusão que em ambos os casos a amostra perdeu totalmente ou parcialmente a quantidade de água interna, sendo o valor assintótico obtido correspondente às propriedades da estrutura quando seca.

O gráfico abaixo nos mostra um exemplo característico dos gráficos encontrados; temos os módulos de elasticidade para diferentes frequências e também a medição da temperatura ao longo do tempo para os dois regimes, em azul o teste com a temperatura fixa próxima de 25°C e em marrom com a temperatura variando sendo ambas as curvas de Pau Marfim.



CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos foi possível compreender como se comportam de forma geral as madeiras brasileiras quando são expostas a diferentes temperaturas. Além disso conseguimos definir uma faixa de temperatura onde os processos térmicos podem ser reversíveis, sem causar grandes alterações na estrutura do material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Franz F. P. Kollmann, Edward W. Kuenzi, Alfred J. Stamm - Principles of Wood Science and Technology: Solid Wood

The American Forestry Series - Textbook of Wood Technology

Peter H. Raven - Anatomia Vegetal

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

IPEN /CNPq/PIBIC