

CARACTERIZAÇÃO DA MADEIRA POR ULTRASSOM POR MEIO DE CORPO DE PROVA POLIÉDRICO COM NÚMERO REDUZIDO DE FACES.

João Pedro de Oliveira Ferreira*, Geise Aparecida Pereira, Cinthya B. Pedroso.

Resumo

O conhecimento das propriedades elásticas da madeira é fundamental para sua adequada aplicação. O corpo de prova poliédrico com 26 faces, utilizado na caracterização completa da madeira por ultrassom, já está bem estabelecido, porém os valores obtidos para os coeficientes de Poisson apresentam algumas divergências. Sendo assim, este projeto de iniciação científica teve como objetivo a caracterização completa da madeira por ultrassom utilizando corpos de prova poliédrico com número reduzido de faces. Os resultados obtidos para os parâmetros elásticos para três espécies de madeira mostraram que é possível utilizar o poliedro de 18 faces para caracterizar o material.

Palavras-chave: Coeficiente de Poisson, constantes elásticas, módulo de elasticidade

Introdução

A determinação das constantes elásticas da madeira (módulos de elasticidade longitudinais nas diferentes direções, módulos de elasticidade tangenciais nos diferentes planos e coeficientes de Poisson) é imprescindível para o conhecimento das propriedades da mesma e, portanto, para sua adequada aplicação. O grupo de pesquisa do Laboratório de Ensaios Não Destrutivos (LabEND) da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), já adotou metodologia e geometria de corpos de prova para o ensaio de caracterização por ultrassom da madeira. Os resultados mostram que esta geometria apresenta bons resultados para a determinação dos módulos de elasticidade longitudinais e de cisalhamento, mas alguns dos coeficientes de Poisson apresentam muitas inconsistências quando comparados com valores esperados. Visando melhorar a precisão dos resultados dos parâmetros elásticos, a pesquisa teve por objetivo a caracterização completa da madeira por ultrassom utilizando corpo de prova poliédrico com número reduzido de faces.

Resultados e Discussão

Os ensaios foram realizados com ultrassom (EP1000, Olympus, EUA) e transdutores de ondas longitudinais e de ondas transversais de faces planas e frequência de 1,0 MHz. Três espécies de madeira (cedro rosa, garapeira e angelim vermelho) foram caracterizadas com poliedros de 18 faces, sendo que para cada espécie foram confeccionados 6 poliedros.



a



b

Figura 1. Poliedros de 18 faces (a) e ensaio de ultrassom no poliedro (b).

De posse dos dados de velocidade de propagação de ondas de ultrassom e da densidade de cada espécie, foi possível construir a matriz de rigidez utilizando as equações de Christoffel, invertendo a matriz de rigidez foi obtido a matriz de flexibilidade, sendo determinados os parâmetros elásticos das amostras avaliadas (Tabela 1).

Tabela 1. Módulos de elasticidade (E_L , E_R , E_T), módulos de cisalhamento (G_{RT} , G_{LT} e G_{LR}) e coeficientes de Poisson nos planos (ν_{RL} , ν_{TL} , ν_{LR} , ν_{TR} , ν_{LT} , ν_{RT}).

Parâmetros elásticos	Cedro rosa		Garapeira		Angelim vermelho	
	Média	CV (%)	Média	CV (%)	Média	CV (%)
E_L (MPa)	10945	38	17399	14	23254	12
E_R (MPa)	1765	34	3281	16	3496	17
E_T (MPa)	955	41	2199	11	2326	19
G_{RT} (MPa)	688	82	656	8	919	15
G_{LT} (MPa)	821	23	1274	5	1436	3
G_{LR} (MPa)	1131	16	1569	7	1687	3
ν_{RL}	0,10	36	0,12	21	0,11	44
ν_{TL}	0,07	70	0,10	21	0,06	55
ν_{LR}	0,67	62	0,63	21	0,70	28
ν_{TR}	0,36	14	0,20	51	0,37	44
ν_{LT}	0,75	31	0,79	20	0,60	61
ν_{RT}	0,68	19	0,30	49	0,50	29

Por meio da análise dos dados dos parâmetros elásticos apresentados da Tabela 1, verifica-se que o levantamento das propriedades elásticas, também por ensaio estático, seria relevante, principalmente para verificação do elevado coeficiente de variação dos módulos de elasticidade e de cisalhamento apresentados pelo cedro rosa.

Conclusões

A caracterização completa de três espécies de madeira foi possível utilizando poliedros com número reduzido de faces (18).

Agradecimentos

À Prof. Doutora Cinthya B. Pedroso pela orientação, à Geise Aparecida Pereira pela coorientação.

