

ACUSTOELASTICIDADE DA MADEIRA DETERMINADA EM ENSAIOS DE FLEXÃO ESTÁTICA

Matheus Felipe de Faveri¹, Domingos Cerri, Raquel Gonçalves, Cinthya Bertoldo

1- matheusfaveri@gmail.com

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Palavras-chave: propagação de ondas - ultrassom - estado de tensões.

INTRODUÇÃO

A velocidade de propagação da onda é afetada pelo estado de tensões da peça em análise, e a relação entre o estado de tensão e essa variação da velocidade de propagação das ondas é denominada *acustoelasticidade*. Considerando essa definição, o uso desse fenômeno pode vir a ser importante método não destrutivo para determinar o estado de tensões da madeira em uma estrutura em serviço. **Dessa forma, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a viabilidade de determinar os coeficientes acustoelásticos da madeira utilizando vigas submetidas ao ensaio de flexão estática.**

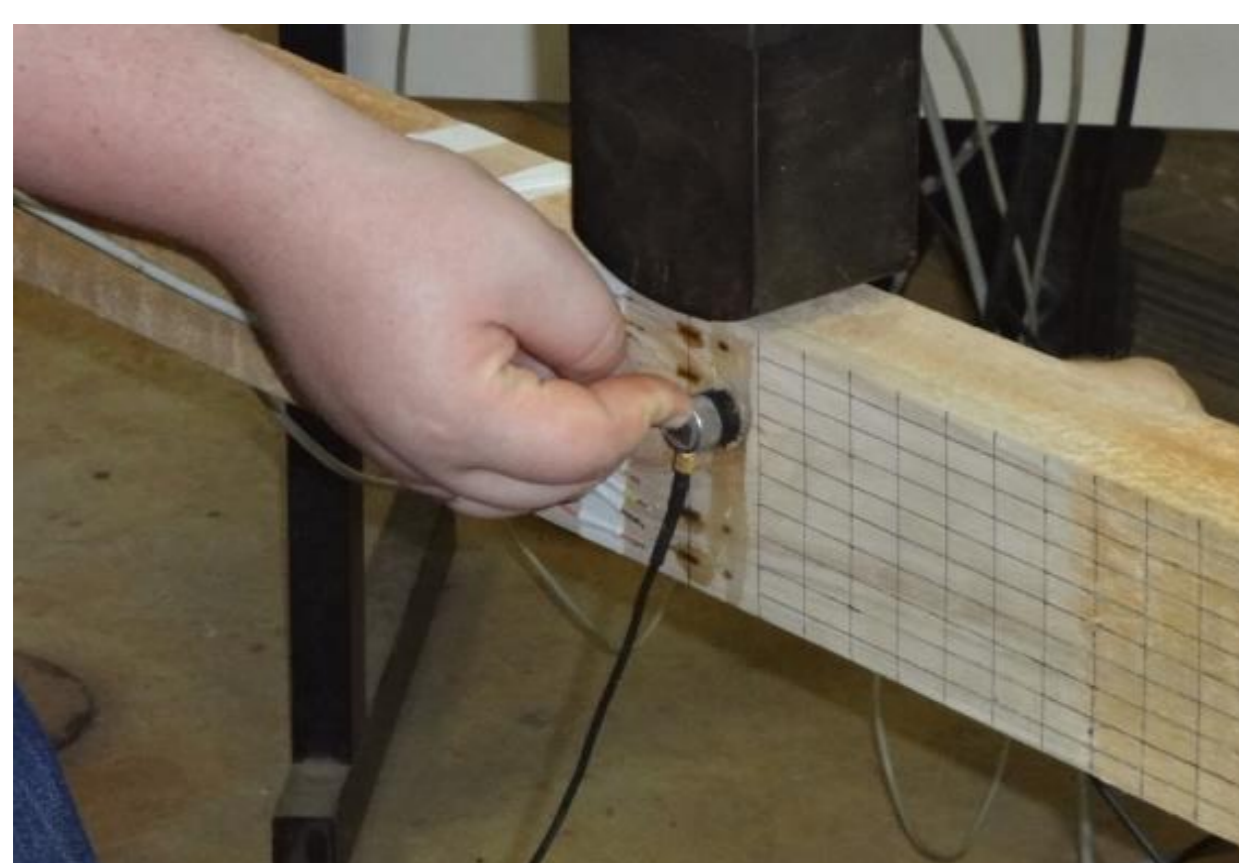
METODOLOGIA

Material: 18 vigas de 3 espécies diferentes de eucalipto (*Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus pellita*).

Equipamentos:

- Equipamentos de ultrassom (Panametrics e USLab)
- Transdutores de ondas longitudinais (faces planas – frequência de 1000 kHz e faces exponenciais – frequência de 45 kHz).
- Extensômetros (strain gages).

Ensaio: Ensaio de ultrassom realizado nas direções perpendicular e paralela à fibra durante carregamento da viga em ensaio de flexão estática



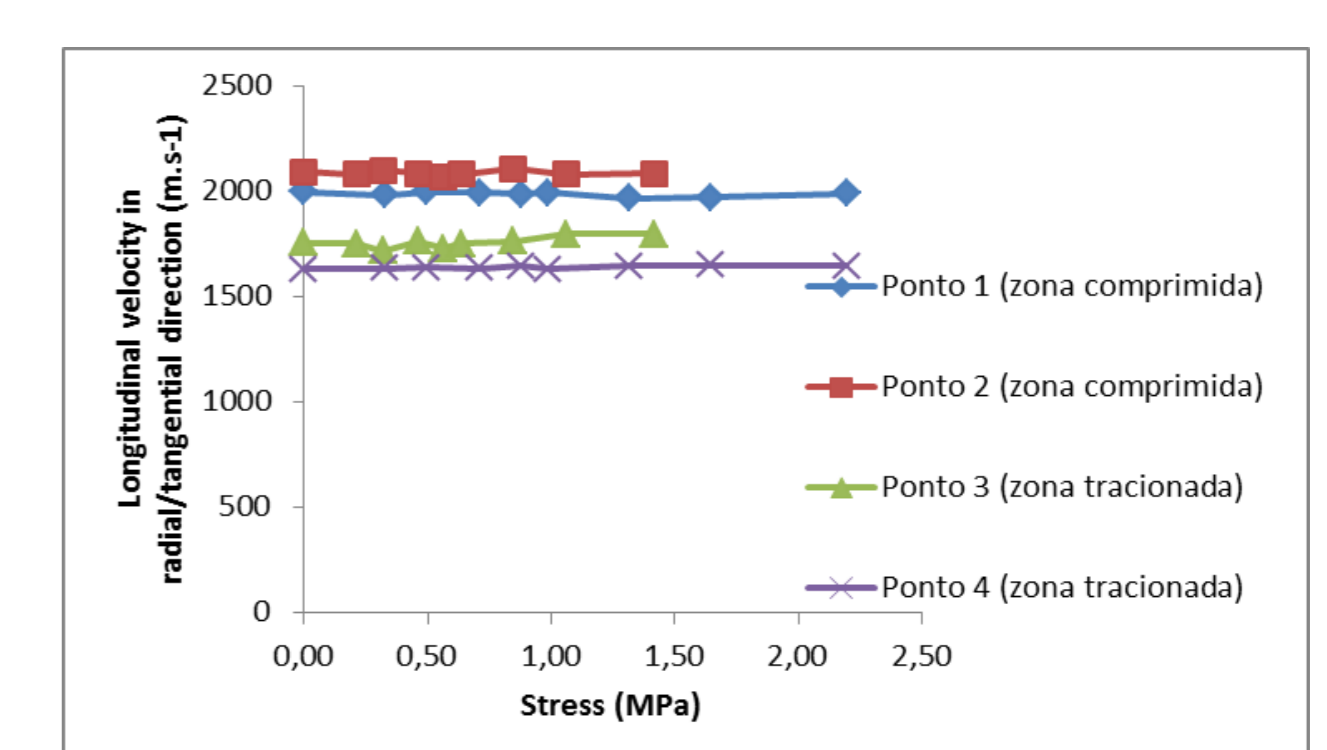
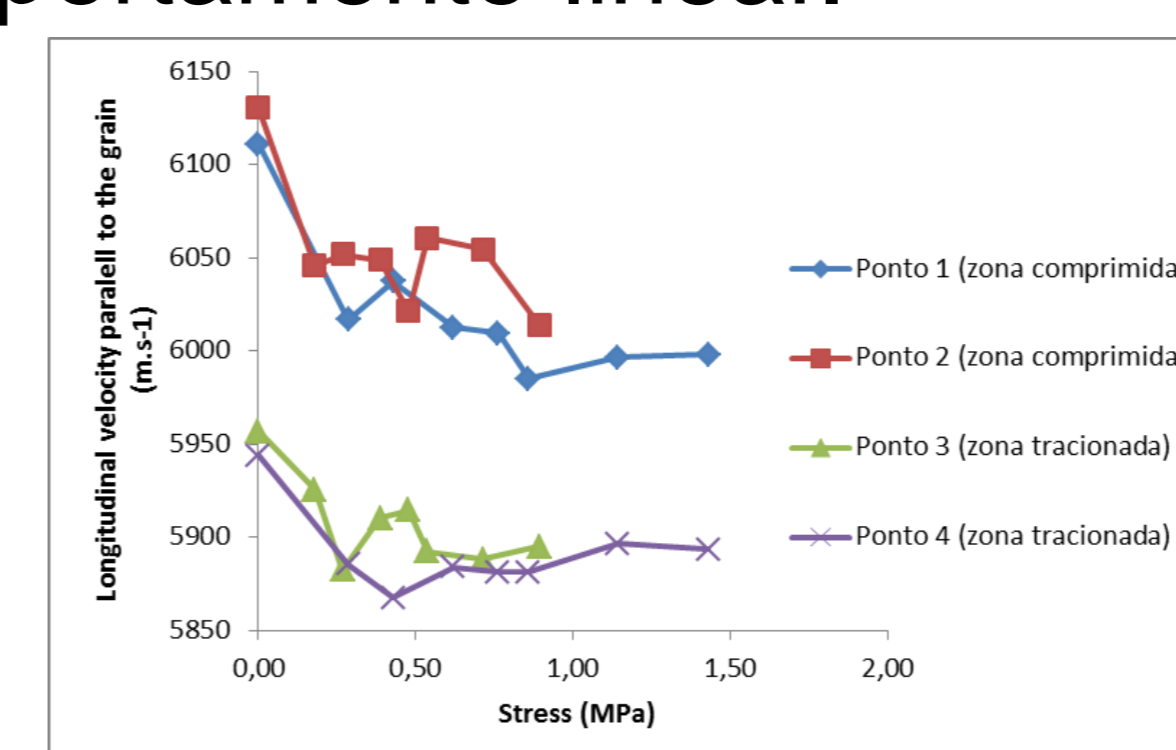
Cálculos:

$$K = \frac{V - V_0}{V_0 \sigma} \quad M = \frac{P L}{4} \quad \sigma = \frac{M}{I} y \quad \sigma = E_M \epsilon$$

Onde: k = constante acustoelástica; σ = tensão na zona tracionada ou comprimida; V = velocidade na peça sob tensão; V_0 = velocidade na peça sem tensão; M = momento considerando o esquema estático bi-apoiado e carga centrada, P = carga aplicada; L = vão livre; I = momento de inércia; y = distância do ponto onde se deseja determinar a tensão e o centro de gravidade da peça; ϵ = deformação longitudinal específica; E_M = módulo de elasticidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação da velocidade com a tensão não apresentou comportamento linear.



Constantes acustoelásticas:

Espécie	Tipo de tensão	Zona comprimida	Zona tracionada
<i>Eucalyptus grandis</i> (10 anos)	Teórica	0,0028 (CV = 33,7%)	-0,0033 (CV = 80,2%)
	Experimental	0,0038 (CV = 38,6%)	-0,0037 (CV = 76,2%)
<i>Eucalyptus citriodora</i> (8 anos)	Teórica	0,0026 (CV = 51,6%)	-0,0035 (CV = 53,4%)
	Experimental	0,0032 (CV = 54,7%)	-0,0040 (CV = 60,2%)
<i>Eucalyptus pellita</i> (26 anos)	Teórica	0,0042 (CV = 21,7%)	-0,0035 (CV = 69,6%)
	Experimental	0,0043 (CV = 24,5%)	-0,0025 (CV = 57,9%)

CONCLUSÕES

A questão da acustoelasticidade da madeira é tema que necessita ainda ser aprofundado para que se tenham resultados mais conclusivos. No entanto, nessa pesquisa preliminar foi possível evidenciar aspectos metodológicos importantes a serem observados em pesquisas posteriores do grupo, como por exemplo, a importância de se utilizar vigas mais retilíneas para que o estado de tensões possa ser determinado com maior precisão.