

Engenharia Florestal

## **ESTIMATIVAS DE RESISTÊNCIA E RIGIDEZ PARA PAPÉIS MULTICAMADAS PELA TÉCNICA ULTRASSOM**

Laura Hipólito Jordão - 6º período de Engenharia Florestal, UFLA

Ludmilla Avelino da Silva - 6º período de Engenharia Florestal, UFLA

Dr. Gustavo Henrique Denzin Tonoli - Professor do Departamento de Ciências Florestais, UFLA  
- Orientador(a)

Dr. Rafael Carvalho do Lago - Pesquisador de Pós Doutorado do Departamento de Ciências Florestais, UFLA.

Adriano Reis Prazeres Mascarenhas - Doutorando no Departamento de Ciências Florestais, UFLA e Professor da UNIR.

Álvaro Wagner de Sousa - Pós graduando no Departamento de Ciências Florestais, UFLA.

### **Resumo**

Papéis Multicamadas são frequentemente utilizados, desde embalagens a tubos de papéis para estruturas de concreto na construção civil. Avaliar suas propriedades mecânicas é importante para conhecer suas características e direcionar aplicações. Objetivou-se estimar o módulo de resistência (MOR) e o módulo de elasticidade (MOE) de papéis multicamadas pela técnica ultrassom a partir de modelos ajustados. Os papéis multicamadas foram produzidos com 20 camadas de papel Kraft com gramaturas de 160 g/m<sup>2</sup> e 200 g/m<sup>2</sup> utilizando-se os adesivos de Silicato de Sódio puro e Silicato de Sódio aditivados com 5% de Nanossilica e 5% de Hidróxido de Sódio (NaOH). Os corpos de prova foram ensaiados pelo método destrutivo a partir da Máquina Universal de ensaios Emic DL-30.000 com célula de carga de 1 kN, seguindo-se os procedimentos descritos na Reunion Internationale des Laboratoires d'essais et des Recherches sur les Matériaux et les Constructions - RILEM (1984), e pelo método não destrutivo descritos na Norma E1876-15, através da máquina Sonelastic IED. Ajustaram-se modelos lineares e polinomiais pelo método dos Mínimos Quadrados. Selecionaram-se modelos com base na significância dos coeficientes ( $p$  Valor < 0.05), menor Erro Padrão da Estimativa (SYX) e maior Coeficiente de Determinação (R<sup>2</sup>). Os resultados foram avaliados por meio de regressão linear em função das variáveis independentes obtidas por ultrassom (V<sub>0</sub> e Ed). Considerando-se Ed como variável independente, foi obtido o melhor ajuste com o modelo linear para MOR ( $y = 0,0087x - 12,906$ ) cujos valores de R<sup>2</sup> e Syx foram de 65,82% e 4,73, respectivamente. Em relação ao MOE, também se obteve melhor ajuste considerando Ed como variável independente, porém com modelo quadrático ( $y = 0,0072x^2 - 87,793x + 326100$ ) com valores de R<sup>2</sup> e Syx de 5,3% e 14780,84 respectivamente. Os baixos poderes de estimativas do MOE podem ser atribuídos à heterogeneidade das amostras, em que as gramaturas e aditivos se diversificam e a densidade dos corpos de prova variam de 0,79 g/cm<sup>3</sup> a 1,35 g/cm<sup>3</sup>. Foi possível estimar resistência dos papeis utilizando Ed, enquanto que para MOE não houve ajuste significativo, independente da variável utilizada.

Palavras-Chave: Propriedades Mecânicas, Ensaio não-destrutivo, adesivo.

Link do pitch: <https://youtu.be/AQE-71drl3M>