

COMPARAÇÃO DO USO DO RESISTOGRAPH EM EUCALYPTUS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

Rogério Quinhones (rquinhon@hotmail.com) - UFLA; **José Tarcísio Lima** (jtlima@dcf.ufla.br) - UFLA; **Alfredo Napoli** (alfredo.napoli@cirad.fr) - CIRAD; **Leonardo Arantes Araujo** (leominduriaraujo@yahoo.com.br) - UFLA; **Paulo Fernando Trugilho** (trugilho@dcf.ufla.br) - UFLA; **Simonne Sampaio da Silva** (ssimonne@hotmail.com) - UFLA

RESUMO: A avaliação da qualidade da madeira por métodos não-destrutivos permite uma rápida predição das características da matéria-prima em campo. Muitos trabalhos compararam as medições realizadas na árvore em pé com propriedades medidas em laboratório. Entre as técnicas existentes, alguns estudos indicaram que a resistografia pode ser eficaz na predição de propriedades físicas, no entanto algumas precauções devem ser tomadas devido às diferenças existentes entre o material vivo e o analisado em laboratório. Este trabalho objetivou medir essas diferenças em três situações experimentais. Para isso, foram selecionados cinco indivíduos de um clone híbrido de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus urophylla* com 6,8 anos de idade e 17,37 cm de diâmetro médio plantados em um mesmo talhão com topografia plana, localizado em Paraopeba, Minas Gerais. Mediu-se a resistência à penetração de uma broca (ou amplitude) por meio do aparelho Resistograph® a 1,3 m de altura (AMA); em seguida as árvores foram derrubadas, traçadas e a amplitude foi medida nos toretes correspondentes a esta altura (AMC). Depois de conduzidos para laboratório a amplitude foi novamente medida (AML). As médias de amplitudes foram de 14,26% (árvores em pé), 14,21 % (toretos no campo) e 14,23% para os mesmos toretes medidos em laboratório. A análise de regressão linear para os três diferentes tratamentos apresentou $R^2=0,38$ para as árvores medidas em pé e no campo e $R^2=0,14$ para as árvores medidas em pé e no laboratório, enquanto que a comparação entre as medições no campo e em laboratório apresentaram $R^2=0,93$.

Palavras-chave: Avaliação não-destrutiva, propriedades da madeira, Resistograph

ASSESSMENT OF RESISTOGRAPH USE IN EUCALYPTUS UNDER DIFFERENT EXPERIMENTAL CONDITIONS

ABSTRACT: The evaluation of the wood quality for no-destructive methods allows a fast prediction of the characteristics of the raw material in the field through local test methods. Many works compared the measurements of the whole standing tree with properties measured at laboratory. Among the existent techniques, some works indicated that the resistography could be effective in the prediction of physical properties, however some precautions should be taken due to the differences among the alive material and that analyzed in laboratory. This work aimed to measure these differences in three experimental situations. For that, five individuals of a 6,8 years old hybrid clone of *Eucalyptus camaldulensis* x *Eucalyptus urophylla* were selected planted in a same plantation area in plain topography, located in Paraopeba, Minas Gerais State, Brazil. The resistance to the perforation of the drill (or Amplitude) was measured with the apparel Resistograph® to 1,3 m of height (AMA); soon after the trees were cut down and the amplitudes of the corresponding billets at this height was measured (AMC) and were sent to the laboratory (AML). The averages of the widths for the trees were 14,26% (whole tree), 14,21% (billets at the field) and 14,23% for the same measured billets at the laboratory. The linear regression analysis for the three different treatments presented $R^2=0,38$ for the stand trees and field measurements, $R^2=0,14$ for the stand tree laboratory measurements, and $R^2=0,93$ for the field and laboratory measurements.

Keywords: No-destructive assessment, wood properties, Resistograph

1. INTRODUÇÃO

A avaliação não destrutiva de materiais é a ciência da identificação de propriedades físicas, químicas e mecânicas de um material, sem prejudicar o seu uso final, e da utilização dessa informação para tomar decisões a respeito das aplicações mais apropriadas. Tais avaliações fornecem informações precisas relativas às propriedades, integridade estrutural ou condições do material (Ross et al., 1998).

Essas avaliações são utilizadas para diversos fins. Sua aplicação é utilizada para a detecção de nós, de insetos ou microorganismos, para a determinação da grã e avaliação de elementos estruturais, através da determinação de parâmetros mecânicos como o módulo de elasticidade e da densidade básica (Matos, 2002).

Os métodos não-destrutivos contribuem para um melhor controle da qualidade da madeira. O início da aplicação dessa linha de pesquisa ocorreu através da vibração nas peças de madeira após bater-se com as mãos ou outro instrumento. Jayne em 1965 estudou as relações entre as propriedades de armazenamento e dissipação de energia e lançou a hipótese fundamental do uso desses métodos. Os métodos não-destrutivos são viáveis e eficientes sendo a viabilidade refletida através da disponibilidade dos equipamentos e a eficiência é ressaltada pela rapidez e economia de tempo oferecida, sendo o uso intensivo dessas técnicas uma tendência para o setor florestal.

Quase todos os métodos de ensaio não destrutivo usados normalmente para diversos materiais são aplicados na avaliação da madeira e de produtos compostos de madeira. A escolha de um ou outro método irá depender da aplicação específica e da adaptabilidade para cada situação (Ross et al., 1998).

Os métodos não-destrutivos de determinação das qualidades da madeira também atendem a uma necessidade de se relacionar a densidade com as propriedades físico-mecânicas, com o sítio e com as variações entre indivíduos de maneira rápida, precisa, econômica e sem a necessidade de destruição das árvores (Nylinder, 1965).

Estes métodos são agrupados em duas grandes classes: métodos globais de ensaio e métodos locais de ensaio (Bertolini, 1998). Os primeiros englobam geralmente as técnicas ultra-sônicas e vibracionais dos elementos. Os métodos locais, como o Resistograph® (Rinn, 1994) e o Pilodyn (Gorlacher, 1987) são geralmente utilizados *in-situ* como auxílio na apreciação visual dos elementos e estruturas de madeira para avaliação da incidência e gravidade dos defeitos e do estado de conservação do material (Machado, 1997).

A medição da resistência à perfuração da madeira com uma broca depende da sua densidade. A furadeira Resistograph® mede a resistência da madeira à penetração de uma broca especial de 3 mm de diâmetro e comprimento variável. A diferença existente entre a densidade da madeira intacta e as zonas apodrecidas é registrada com alta precisão e mesmo as variações dentro dos anéis de crescimento são observadas.

Rinn et al. (1996), Chantre e Rozenberg (1997), Isik e Li (2003) e Lima et al. (2006, 2007) obtiveram boas correlações entre a densidade básica média da madeira e a resistência à perfuração oferecida pela madeira por meio do uso do aparelho Resistograph®; denominada de amplitude e expressa em porcentagem. Por ser um método não destrutivo oferece rapidez e eficiência na predição dessa propriedade física, no entanto demanda mais estudos.

Dessa forma, o aparelho denominado resistograph® é utilizado para descrever o perfil radial de variação da madeira, o qual está relacionado com a sua dureza e densidade. Hein (2006) relatou que o resistograph® não se mostrou um equipamento adequado para a