



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

PROPRIEDADES MECÂNICAS DO LENHO DE TRAÇÃO E DO LENHO OPOSTO DE CLONES DE *Eucalyptus* PLANTADOS EM TERRENOS INCLINADOS

Sérgio Ferreira (correabarro@navinet.com.br), José Tarcísio Lima (jtlima@ufla.br), Thiago Campos Monteiro (tcmlavras@yahoo.com.br), Universidade Federal de Lavras – Departamento de Ciências Florestais. Financiado pela Cenibra e CNPq

RESUMO: É de conhecimento que árvores que crescem em terrenos inclinados formam lenho de reação, o que em folhosas como o *Eucalyptus* é denominado lenho de tração. É esperado que o lenho de tração apresente propriedades mecânicas diferentes daquelas do lenho oposto, formado no mesmo caule, mas esse comportamento é pouco estudado para *Eucalyptus* no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o módulo de elasticidade em flexão estática e o módulo de ruptura da madeira de três clones (A, B e C) de *Eucalyptus*, plantados em encosta na região de Guanhães (MG), com dois anos de idade, comparando o lenho de tração com o lenho oposto. Para esta avaliação foram retirados toretes de quatro árvores de cada um dos clones, onde foram confeccionados os corpos-de-prova observando o sentido da declividade do terreno e também, a posição externa e interna dos lenhos. Para as madeiras analisadas, pôde-se concluir que: *i*) houve uma tendência das propriedades mecânicas analisadas aumentarem da posição externa para a interna do caule; *ii*) de maneira geral madeiras do lenho oposto e do lenho de tração não diferem entre si para módulo de ruptura e de módulo de elasticidade em flexão estática; *iii*) O clone A se destacou com os maiores valores nos testes realizados.

Palavras-chave: *Eucalyptus*; propriedades mecânicas; lenho de tração.

MECHANICAL PROPERTIES OF THE TENSION WOOD IN OPPOSITE WOOD FOR CLONES OF LAND IN PLANTED *Eucalyptus* SLOPPED

ABSTRACT: It is known that trees growing on slopped lands form reaction wood in the upper side of the stem, which in hardwoods, as *Eucalyptus*, is called by tension wood. It is expected that the tension wood presents mechanical properties different from those from the opposite side formed in the same stem, but this behavior is not very studied for *Eucalyptus* in Brazil. Thus, the objective of this work was to assess the modulus of elasticity in static bending and the modulus of rupture of three two-years-old *Eucalyptus* wood clones planted on slopped land at Guanhães region, Minas Gerais State, Brazil, comparing the tension wood with opposite wood. For this assessment, bolts were removed from four trees of each clone. From these samples specimens were prepared, taking care to mark the position of the slope of the terrain and, also, the radial position of the log. For the analyzed wood, it can be concluded that: *i*) it was observed a tendency for the mechanical properties to be increased from the inner to the outer position of the stem; *ii*) in general, wood from the opposite wood did not differ from those of the tension wood for modulus of rupture and modulus of elasticity; *iii*) Clone A presented the highest values of mechanical properties.

Keywords: *Eucalyptus*; mechanical properties; tension wood.

1 - INTRODUÇÃO

A identificação dos fatores ambientais que afetam as propriedades físicas e mecânicas da madeira tem sido objeto de muitos estudos com *Eucalyptus*. Sabe-se que o lenho de tração altera o comportamento da madeira quanto às características físicas e mecânicas.

As propriedades mecânicas são definidas como sendo a expressão do comportamento da madeira quando sujeita à atuação de forças externas. Elas são de grande importância, tanto na sobrevivência das árvores como nas indústrias. Segundo KOLLMANN e COTE (1968), o módulo de elasticidade e o módulo de ruptura são menores no lenho de tração do que no lenho oposto.

Na região do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, ocorrem tempestades típicas de verão que, segundo relatos, causam danos como tombamentos e quebras das árvores de *Eucalyptus*, prejudicando o desenvolvimento da plantação (MELO, 2004). Também tem sido observado que existem diferenças na tolerância à ação de tempestades entre clones de mesma idade e que árvores do mesmo clone, quando plantadas em áreas de baixadas, são mais susceptíveis aos danos do que quando plantadas em encosta. É possível que a ação de ventos, associados ou não com a inclinação dos terrenos, favoreça a formação do lenho de tração que, por sua vez, pode interferir no comportamento das árvores frente às tempestades.

Em geral, as causas de variação nas características da madeira são consideradas como sendo o resultado de fatores ambientais específicos ou fatores genéticos controlados internamente, embora exista sempre uma interação desses fatores para produzir certo tipo de madeira (ZOBEL e JETT, 1995). Segundo eles, qualquer coisa que influencie uma árvore a alterar seus padrões de crescimento irá, provavelmente, ter algum efeito sobre a madeira produzida. TOMAZELLO FILHO (1985) e LIMA (1999) indicaram que, mesmo entre árvores de um mesmo clone, no mesmo sítio, existem variações nas propriedades físico-mecânicas.

O módulo de ruptura (MOR) e o módulo de elasticidade (MOE) são de grande importância na caracterização tecnológica da madeira. Essas duas propriedades dão uma boa aproximação da resistência do material. TSOUKIS (1991) afirma que a massa específica, a retratibilidade e a resistência aos esforços de flexão estática (MOE e MOR) são consideradas os mais importantes, para a madeira sólida, dentre os parâmetros físico-mecânicos utilizados. Os seus valores expressam a combinação de diversos fatores, incluindo a constituição morfológica, anatômica e química da madeira. LIMA (1999) considera o módulo de elasticidade em flexão estática e o módulo de ruptura como propriedades de grande importância para utilização da madeira na fabricação de móveis. OLIVEIRA (2005), trabalhando com 20 clones de *Eucalyptus* com dez anos de idade, utilizou, dentre outras características, o módulo de elasticidade a flexão estática e o módulo de ruptura, na classificação de clones para serem reflorestados visando à produção de sólidos.

Segundo EVANS et al. (2000), PANSIN e DE ZEEUW (1980) e LIMA et al. (2005) entre outros, as propriedades de resistência à flexão estática estão correlacionadas com a densidade. A presença de extrativos na madeira pode alterar a relação entre densidade e as propriedades mecânicas, provocando aumento, principalmente na resistência à compressão axial da madeira. LIMA (1999), concluiu que a densidade básica, foi a característica que mais influenciou as propriedades mecânicas da madeira de 26 clones de *Eucalyptus*.

Segundo PANSIN e DE ZEEUW (1980), o módulo de elasticidade em flexão estática é menor no lenho de tração do que no lenho oposto na madeira verde como também na madeira