

VARIAÇÃO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA MADEIRA EM ÁRVORES DE *Eucalyptus*

Paulo Fernando Trugilho (trugilho@ufla.br); José Tarcísio Lima (jtlima@ufla.br), Fábio Akira Mori (morif@ufla.br); Sebastião Carlos da Silva Rosado (scrosado@ufla.br); Ronaldo Pereira Caixeta (ronaldocaixeta@acipatos.org.br)
Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais

RESUMO: O uso da madeira de eucalipto na construção civil requer conhecimentos adequados das propriedades mecânicas para uma melhor racionalização das dimensões nas peças em uso e também para garantir confiabilidade e segurança da construção. O objetivo do presente trabalho foi determinar algumas propriedades mecânicas da madeira em árvores de *Eucalyptus*, identificar aquelas de maior potencial para seleção e verificar a variação existente dentro e entre árvores. Foram realizados os ensaios de compressão paralela às fibras, flexão estática e dureza janka de acordo com a norma ASTM D 143-94. Foi utilizada uma máquina de ensaios universal marca EMIC, modelo DL 30000, completamente computadorizada. Utilizou-se 44 árvores de *Eucalyptus* obtidas em povoamentos adaptadas às condições da Companhia Mineira de Metais (CMM), localizada em Vazante/MG - Brasil. As árvores, com idades variando de 13 a 17 anos, foram abatidas e retiradas as primeiras três toras com comprimento de 3 m para o presente estudo. O valor médio da resistência à compressão paralela às fibras foi de 60,35 MPa (CV=8,98%), o módulo de elasticidade de 9973 MPa (CV=8,63%) e a energia absorvida até o momento da ruptura (tenacidade à compressão paralela à grã) de 125 J (CV=11,98). A flexão estática, representada pelo módulo de ruptura (MDR) médio, foi de 120,97 MPa (CV=10,68%), o módulo de elasticidade de 18813 MPa (CV=13,36%) e a tenacidade à flexão de 22 J (CV=24,10%). A dureza janka média foi de 8179 N (CV=20,93). Estes resultados indicam a existência de uma maior variabilidade entre e menor dentro das árvores, o que é interessante do ponto de vista de seleção via melhoramento genético. A avaliação dentro indica que as árvores de destaque foram a 1, 10, 17, 22, 27, 31, 32, 37 e 43, as quais apresentaram madeira com maior uniformidade para as características avaliadas.

Palavras-chave: Propriedade mecânica, madeira, *Eucalyptus*

WOOD MECHANICAL PROPERTIES VARIATION IN TREES OF *Eucalyptus*

SUMMARY: The use of the *Eucalyptus* wood in housing requests appropriate knowledge of the mechanical properties for a better rationalization of the dimensions in the pieces in use and also to guarantee reliability and safety of the construction. This research objectived to determine some mechanical properties of the wood in trees of *Eucalyptus*, to identify those of high potential for selection and to verify between and within-trees variation. The trial used were parallel compression the fiber, static bending and hardness according to the norm ASTM D 143-94. A universal trial machine (EMIC, model DL 30000), completely computerized, was used. A total of 44 trees of *Eucalyptus* obtained in plantations belonging to the Mining Company Votorantim (CMM), located in Vazante/MG - Brazil. The trees, with ages varying from 13 to 17 years, were felled and retreats the first three logs with length of 3 m for the present study. The average value of the resistance to the fiber parallel compression was of 60.31 MPa (CV=8.98%), the module of elasticity of 9973 MPa (CV=8.63%) and the energy absorbed, until the moment of the rupture (tenacity in the fiber parallel compression) of 125 J (CV=11.98). The average static bending, represented by the rupture module (MDR), was 120.97 MPa (CV=10.68%), the module of elasticity 18813 MPa (CV=13.36%) and the tenacity of 22 J (CV=24.10%). The average hardness was 8179 N (CV=20.93). These results indicate larger variability within-trees and smaller variability between-trees. This finding is interesting from the point of view of genetic breeding. Between-trees evaluation indicates that the most promising trees were to 1, 10, 17, 22, 27, 31, 32, 37 and 43, which presented larger wood uniformity for the appraised characteristics.

Key words: Mechanical property, wood, *Eucalyptus*

1. INTRODUÇÃO

As propriedades mecânicas são as importantes quando a madeira for destinada ao uso estrutural. Aplicação estrutural pode ser definida como qualquer uso, em que as propriedades mecânicas são os critérios primários para seleção do material (HAYGREEN e BOWYER, 1993). As propriedades mecânicas são divididas em características de resistência e elasticidade. Dentre as de resistência estão incluídas a compressão paralela e perpendicular às fibras, flexão estática e dinâmica, cisalhamento, fendilhamento, tração paralela e perpendicular às fibras, dureza e a resiliência. Entre as de elasticidade estão incluídos os módulos de elasticidade, os quais estão diretamente relacionados com a rigidez do material.

A madeira apresenta variação nas suas características nos sentidos radial, longitudinal e tangencial devido a anisotropia. Entretanto, pouco se conhece a respeito da real magnitude da variação existente dentro e entre árvores. Especialmente para o gênero *Eucalyptus*, amplamente difundido no Brasil, o qual é composto por mais de 600 espécies, e desta forma identificar as variações em suas propriedades torna-se um passo importante para classificar e selecionar os melhores genótipos, visando atender aos diversos setores de transformação da madeira.

Notadamente, os progressos alcançados, principalmente em produtividade florestal no setor florestal brasileiro, foram expressivos e nos últimos anos tem-se observado um grande interesse e centralização de esforços em trabalhos conjuntos envolvendo a atividade florestal e industrial na busca de matéria-prima de qualidade para atender um determinado produto final. (COMÉRIO e XAVIER, 1996).

O conceito de qualidade é muito amplo. A qualidade da madeira pode ser definida resumidamente como sendo uma medida da sua aptidão para um determinado uso. Os parâmetros principais da qualidade são aqueles denominados de tecnológicos (físicos, químicos, mecânicos e anatômicos da madeira) e os não tecnológicos (espécie, procedência, idade, ritmo de crescimento, forma, conicidade da árvore, entre outros).

Durante muito tempo, a seleção de árvores dentro dos programas de melhoramento florestal no Brasil foi baseada em valores fenotípicos das características de crescimento, mais especificamente preocupava-se com a produção volumétrica da floresta. Isso, contudo, não assegurou a qualidade da árvore selecionada para uma dada utilização. Torna-se, assim, necessário incluir índices de qualidade, com base nas características físicas, químicas, mecânicas e anatômicas da madeira, nos programas de melhoramento florestal, visando a obtenção de genótipos superiores para determinadas finalidades (SILVA, 1996).

A idéia agora é incluir novas variáveis nos atuais programas de melhoramento, os quais devem se preocupar além das características de crescimento, outras de cunho tecnológico para atender o setor industrial. Segundo COMÉRIO e XAVIER (1996), a qualidade do produto final deve unir de forma harmoniosa a área florestal e a industrial, onde o objetivo principal seja obter florestas produtivas, tanto silviculturamente como tecnologicamente, no intuito de obter um produto final com qualidade desejada pelo cliente.

O objetivo do presente trabalho foi determinar algumas propriedades mecânicas da madeira em árvores de *Eucalyptus*, identificar aquelas de maior potencial para seleção como material estrutural e verificar a variação existente dentro e entre árvores e estimar a correlação entre as características avaliadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas, neste estudo, 44 árvores consideradas superiores, com 13 e 17 anos de