

VARIAÇÃO DIMENSIONAL DA MADEIRA TRATADA DE *Eucalyptus grandis* E *Eucalyptus cloeziana*

Douglas Edson Carvalho^{1*}; Elio Jose Santini²; Magnos Alan Vivian³; Danilo Leão De Freitas⁴; Rafael da Rosa Azambuja⁵

SAP 9439 Data envio: 23/02/2014 Data do aceite: 15/05/2014
Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471
Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, jul./set., p. 178-182, 2015

RESUMO - O presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento das variações dimensionais das madeiras tratadas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e de *Eucalyptus cloeziana* F. Muellé. Foram confeccionados corpos de prova devidamente orientados, com dimensões de 20 x 20 x 100 mm, com maior dimensão no sentido longitudinal, adaptadas as dimensões da norma COPANT 30:1-005. Para cada espécie foram utilizados 15 corpos de prova. As medidas dos sentidos radial, tangencial e longitudinal foram obtidas com o auxílio de um paquímetro digital de 0,01 mm de precisão, assim como a massa (g) dos corpos de prova em balança analítica de 0,01 g de precisão. Os valores obtidos da massa específica da madeira das espécies apresentaram diferenças significativas, assim como na avaliação das características da contração, mesmo comportamento foi identificado para o inchamento da madeira. Os valores encontrados para anisotropia de contração e anisotropia de inchamento não apresentaram diferença estatística entre si e nem entre as espécies. Conforme a literatura sobre retratibilidade de Durlo e Marchiori (1992), as espécies em estudo enquadram-se como madeiras normais.

Palavras-chave: eucalipto, massa específica, retratibilidade.

Dimensional variation of treated woods of Eucalyptus grandis and Eucalyptus cloeziana

ABSTRACT - The present study aimed to evaluate the behavior of the dimensional variations of wood treated of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden and *Eucalyptus cloeziana* F. Muellé. Samples wood were prepared with dimensions of 20 x 20 x 100 mm, with larger longitudinal, adapted the dimensions of standard COPANT 30:1-005. For each variable were use 15 samples of wood. The measurements of the radial, tangential and axial were obtained with a digital caliper 0.01 mm accuracy, as well as mass (g) of the samples on an analytical balance of 0.01 g accuracy. The values of the density of the wood species showed significant differences, as well as in the assessment of the contraction, the same behavior was identified for the swelling of the wood. The anisotropy values of contraction as well as the anisotropy of swelling, showed no statistical difference. According to the literature of Durlo and Marchiori (1992) these species can be considered as normal wood.

Key words: eucalyptus, specific mass, shrinkage.

¹Engenheiro Florestal, Aluno de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná, UFPR, Av. Pref. Lothário Meissner 900, Campus III, CEP 80201-170, Curitiba, PR. E-mail: douglasedsoncarvalho@gmail.com. *Autor para correspondência

²Engenheiro Florestal, Professor Doutor em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Av. Roraima 1000, Cx. P. 5096, CEP 97105-900, Santa Maria, RS. E-mail: eliosantini@smail.ufsm.br

³Engenheiro Florestal, Professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Rod. Ulysses Gaboardi, CEP 89520-000, Curitibanos, SC. E-mail: magnosalan@yahoo.com.br

⁴Engenheiro Florestal, Aluno de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Av. Roraima 1000, Cx. P. 5096, CEP 97105-900, Santa Maria, RS. E-mail: danilo.freitas@hotmail.com

⁵Engenheiro Florestal, Aluno de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná, UFPR, Av. Pref. Lothário Meissner 900, Campus III, CEP 80201-170, Curitiba, PR. E-mail: rafael.r.azambuja@gmail.com

INTRODUÇÃO

As madeiras do gênero *Eucalyptus* apresentam destaque como fonte de matéria-prima para usos diversos, abastecendo a demanda das indústrias madeireiras por apresentar rápido crescimento. Em contradição a este fato, cita-se o pouco conhecimento quanto às características tecnológicas das madeiras deste gênero, sendo um dos fatores limitantes a utilização destas espécies. Os estudos com utilização de espécies do gênero *Eucalyptus* estão em pleno crescimento, podendo recomendar as aplicações adequadas aos produtos finais deste tipo de madeira (STAPE, 1996).

A busca de conhecimento sobre o uso das diferentes espécies florestais permite que o leque de opções no mercado chegue a um nível adequado e desejado, justificando os estudos e pesquisas de diferentes fontes de matéria-prima de origem florestal. Dentre as características da madeira a massa específica e as variações dimensionais são fatores relevantes na escolha definindo sua utilização. Dentre as diversas propriedades físicas, a densidade é uma das mais importantes, pois, afeta outras características da madeira, tais como a umidade, a massa específica e a retração (PANSWIN; DE ZEEUW, 1980).

Tratando-se de um material higroscópico, a madeira se contrai ou expande e este fenômeno se deve a capacidade da madeira de perder ou ganhar umidade, variando conforme o ambiente que envolve o material. Esta umidade ou água propriamente dita se situa em espaços submicroscópicos, conseqüentemente altera as dimensões da madeira.

Segundo Oliveira e Silva (2003) todo material higroscópico apresenta contração quando o seu teor de umidade é alterado do ponto de saturação das fibras (PSF) e reduzido até a condição absolutamente seca ou anidra. Oliveira et al. (2010), afirmou que dentre as substâncias que compõem a madeira, a hemicelulose é a mais hidrófila, contribuindo para a variação dimensional da madeira em função da troca de água com o meio.

Conforme a madeira se retrai ou incha, as variações das dimensões ocorrem distintamente entre os três planos anatômicos observados na madeira. Como afirmaram Panshin e De Zeeuw (1980), as variações dimensionais da madeira são desiguais ao longo das três direções estruturais, sendo essa disparidade explicada pelas características anisotrópicas da madeira.

Durlo e Marchiori (1992) asseguraram que as variações dimensionais e a anisotropia são características indesejáveis da madeira, limitando o seu uso para diversas finalidades e exigindo, por isso, técnicas específicas de processamento e utilização. Os mesmos autores afirmam que o mais importante índice para se avaliar a estabilidade dimensional da madeira é o coeficiente ou fator anisotrópico, definido pela relação entre as contrações tangencial e radial (T/R). Segundo Hillis e Brown (1978), a utilização da madeira do gênero *Eucalyptus*, oriunda de árvores jovens e de crescimento acelerado, é mais difícil,

por apresentar contrações excessivas que são seguidas pelo aparecimento de defeitos, como rachaduras e empenos.

Com a atual demanda no mercado nacional de madeira serrada de eucalipto, existe a necessidade de se desenvolver técnicas adequadas de processamento desde o corte das árvores, até acabamentos superficiais dos produtos (MENDES et al., 1997). Na construção civil, a madeira é um material de grande utilidade, podendo ser empregada em diversas etapas, desde as fundações até acabamentos, abrangendo construções pesadas, pontes, estruturas externas, postes, móveis, acabamentos de interiores, esquadrias e vigamentos, entre outros (NOGUEIRA et al., 2002). O mesmo contexto é citado por Vital e Della Lucia (1986) onde afirmam que dada à grande variação genética entre espécies, o eucalipto pode ser utilizado como madeira na construção civil, na indústria de móveis e na produção de portas, janelas, lambris, assoalhos etc.

A massa específica e a idade são alguns dos fatores que influenciam na variação dimensional da madeira. A influência da idade sobre a retratibilidade da madeira foi abordada por Silva et al. (2006) no estudo da madeira de *Eucalyptus grandis* aos 10, 14, 20 e 25 anos. Os autores observaram uma tendência de aumento desta com a idade, passando a uma redução aos 25 anos, o que se traduz num aumento da retratibilidade da madeira com o aumento da massa específica e uma redução em idades mais avançadas.

O trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento das variações dimensionais das madeiras de *Eucalyptus grandis* e de *Eucalyptus cloeziana* tratadas com preservativo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a pesquisa foram utilizadas árvores de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus cloeziana*, ambas com 16 anos provenientes de um plantio homogêneo da empresa FLOSUL Madeiras, localizada no município de Capivari do Sul, RS. Os fustes das árvores foram seccionados em toras de 2,0 m de comprimento, sendo desdobradas na serraria da empresa em tábuas com as dimensões de 2,2 x 9,0 x 200,0 cm, de acordo com os padrões utilizados pela FLOSUL para a produção de decks de madeira. Em seguida as tábuas foram submetidas a secagem ao ar livre até atingirem o teor de umidade inferior ao ponto de saturação das fibras (PSF), 12% a 15%, assim viabilizando o tratamento preservativo em autoclave seguindo as fases do processo Bethell de célula cheia, com uma pressão máxima de 12 kgf cm², com o uso Arseniato de Cobre Cromatado tipo C (CCA-C).

O material foi transportado até o Laboratório de Produtos Florestal (LPF) pertencente ao Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Para a etapa laboratorial foram confeccionados 15 corpos de prova para cada espécie, devidamente orientados, com dimensões de 20 x 20 x 100 mm, com maior dimensão no sentido longitudinal, adaptadas as dimensões da norma COPANT 30:1-005.

Os corpos de prova foram submetidas à saturação em água durante um período de 90 dias, após decorrido este período as amostras foram armazenadas em câmara climatizada com temperatura de 20 °C e umidade relativa de 65%, até atingirem teor de umidade em torno de 12%. Em seguida os corpos de prova foram secos a 103 °C até peso constante. As medidas dos sentidos radial, tangencial e longitudinal foram obtidas nas três situações com o auxílio de um paquímetro de digital de 0,01 mm de precisão, assim como a massa (g) dos corpos-de-prova em balança analítica de 0,01 g de precisão.

A massa específica aparente foi determinada com base na massa (g) e no volume (cm³) das amostras após a estabilização na câmara climatizada (20 °C e 65% de umidade relativa do ar), de acordo com a Eq. 1 (VITAL, 1984).

$$\text{Eq. 1} = \text{MEA} = m/v \quad (1)$$

Onde: MEA = massa específica aparente, g cm⁻³; m = massa, g; v = volume, cm³.

A massa específica básica (MEB) foi obtida pela mesma equação, porém com os valores de massa seca a 103°C, e o volume verde. Para determinação da anisotropia de contração e de inchamento foram obtidas as contrações máximas volumétricas radiais, tangenciais e longitudinais, através da Eq. 2 (COPANT 462, 1972).

$$\text{Eq. 2} = \beta(t, r, l) = \left(\frac{Lu - Lo}{Lu} \right) * 100 \quad (2)$$

Onde: $\beta(t, r, l)$ = Anisotropia de contração e inchamento (tangencial, radial); Lu = média das dimensões no estado verde (mm); Lo = média das dimensões após secagem a 103± 2 °C (mm).

A contração e o inchamento máximo volumétrico foram calculados pelas Eq. 3 e 4 respectivamente, descritas também pela COPANT 462 (1972).

$$\text{Eq. 3} = \text{CVmáx} = \left((Vu - Vs) / Vu \right) * 100 \quad (3)$$

$$\text{Eq. 4} = \text{IVmáx} = \left((Vu - Vs) / Vs \right) * 100 \quad (4)$$

Onde: Vu = volume no estado saturado (cm³); Vs = volume no estado seco (cm³).

O fator de anisotropia dimensional de contração e inchamento são calculados pela variação dos movimentos lineares radiais e tangenciais como expresso na Eq. 5 (COPANT 462, 1972).

$$\text{Eq. 5} = AC, AI = Bt / Br \quad (5)$$

Onde: AC = Anisotropia de contração; AI = Anisotropia de inchamento; Bt = Contração ou inchamento tangencial; Br = Contração ou inchamento radial.

Para análise dos resultados utilizou-se o software *Statgraphics*, com delineamento experimental inteiramente casualizado compreendendo dois tratamentos e 15 repetições, procedendo com teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foi avaliada a massa específica básica (MEB) e massa específica aparente (MEA) das duas espécies, tendo em vista que a massa específica da madeira é uma das principais propriedades relacionadas a retratibilidade e a finalidade da madeira. Na tabela 1 são apresentados os valores obtidos de massa específica básica e massa específica aparente das espécies estudadas.

Os valores obtidos da massa específica básica e aparente das madeiras tratadas em estudo apresentaram diferenças significativas entre as espécies. Os valores encontrados para a massa específica aparente (MEA) de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus cloeziana* enquadram-se na classificação efetuada por Carvalho (1996) (Tabela 2), onde a madeira de *Eucalyptus grandis* situa-se no intervalo de 0,50 a 0,64 g cm⁻³, considerada madeira leve. O *Eucalyptus cloeziana* é classificada como madeira moderadamente pesada, com massa específica na faixa de 0,80 a 0,95 g cm⁻³ (CARVALHO, 1996).

A densidade ou massa específica pode alterar a qualidade da madeira, bem como interferir nas suas propriedades tecnológicas, a densidade básica da madeira é reconhecida como um dos mais importantes parâmetros para avaliação da sua qualidade, por ser de fácil determinação e estar relacionada às demais características da madeira (SHIMOYAMA; BARRICHELLO, 1991).

A densidade ou massa específica pode alterar a qualidade da madeira, bem como interferir nas suas propriedades tecnológicas. Lopes et al. (2011) encontraram para madeira *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus grandis*, aos 18 anos de idade, uma massa específica básica de, respectivamente: 0,69 e 0,58 g cm⁻³, valores superiores aos encontrados para as espécies do presente estudo.

Os valores da contração e inchamento nos planos tangencial, radial e longitudinal, contração e inchamento máximo volumétrico e anisotropia de contração e inchamento são apresentados na Tabela 3.

TABELA 1. Massa específica básica e aparente.

Variável	<i>E. cloeziana</i>	<i>E. grandis</i>
MEB (g cm ⁻³)	0,60 A (3,84%)	0,43 B (5,51%)
MEA (g cm ⁻³)	0,80 A (7,21%)	0,56 B (5,17%)

Médias seguidas na horizontal, por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Entre parênteses o coeficiente de variação.

TABELA 2. Massa específica aparente (g cm⁻³).

CLASSE	VALOR	EXEMPLO DE ESPÉCIE
Muito leve	< 0,50	Choupos; amieiro
Leve	0,50 a 0,64	Castanho manso; nogueiras; cerejeira; eucaliptos de cerne rosa
Moderadamente		
Pesada	0,65 a 0,79	Carvalhos moles (lento crescimento); faia; plátano; castanho bravo
Pesada	0,80 a 0,95	Eucalipto de cerne claro a negro; carvalhos duros (rápido crescimento)
Muito Pesada	> 0,95	Azinhão; casuarina vermelha; oliveira

Fonte: Adaptado de Carvalho (1996).

TABELA 3. Valores de contração, inchamento, contração e inchamento máximo volumétrico, anisotropia de contração e inchamento.

Variável		<i>E. cloeziana</i>	<i>E. grandis</i>
Contração	Tang. (%)	10,17 A (10,45%)	8,22 B (14,23%)
	Radial (%)	6,05 A (20,21%)	5,19 B (6,64%)
Inchamento	Tang. (%)	11,32 A (11,79%)	8,96 B (15,30%)
	Radial (%)	6,44 A (21,77%)	5,47 B (6,98%)
β_v (%)		15,73 A (13,26%)	13,03 B (8,58%)
IV (%)		18,73 A (16,17%)	14,99 B (9,77%)
AC		1,71 A (10,65%)	1,59 A (16,12%)
AI		1,79 A (11,04%)	1,65 A (17,25%)

Médias seguidas na horizontal, por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Entre parênteses o coeficiente de variação.

A variabilidade do coeficiente de variação pode ser explicada pela heterogeneidade do lenho das espécies estudadas. A afirmação do *Forest Products Laboratory* (1987) mostrou que, para um estudo baseado em 50 espécies, o coeficiente de variação fica próximo de 15% para as contrações volumétricas e transversais.

Na avaliação das características da contração da madeira, *Eucalyptus cloeziana* apresentou valores mais elevados nos planos tangencial e radial, com valores de 10,17% e 6,05%, respectivamente, diferindo-se estatisticamente do *Eucalyptus grandis* que obteve contrações tangencial e radial de 8,22% e 5,19%, respectivamente. Nota-se ainda que a elevada alteração dimensional das madeiras ocorreu no sentido tangencial dos anéis de crescimento, seguidamente o sentido radial e muito baixa no sentido longitudinal, como Panshin e De Zeeuw (1980) e Moreira (1999) afirmaram que a maior alteração dimensional da madeira se manifesta no sentido tangencial aos anéis de crescimento, seguida pela dimensão radial e, praticamente, desprezível no sentido longitudinal. A mesma variação de dimensão foi identificada para o inchamento da madeira, onde *Eucalyptus cloeziana* apresentou o valores que diferiram estatisticamente dos encontrados para *Eucalyptus grandis*.

Os valores de retratibilidade para *Eucalyptus grandis* assemelham-se aos encontrados por Silva et al. (2006), estudando a retratibilidade da madeira com idades

variando de 10 a 25 anos, no qual concluíram que a madeira apresentou elevada instabilidade dimensional com valores médios de retratibilidades tangencial, radial e longitudinal de 10,14%, 6,09% e 0,45% respectivamente.

Os valores da alteração dimensional no sentido longitudinal da madeira não foram apresentados na tabela por apresentarem coeficientes de variação muito elevados. Encontrou-se valor de 0,28% e 0,14% para *Eucalyptus cloeziana* e *Eucalyptus grandis*, respectivamente, enquadrando-se com a afirmação de Kollmann e Coté (1968) que a contração longitudinal total de madeira normal varia entre 0,1% e 0,9% e que para a maioria dos usos uma contração axial total uniforme de 0,3% está próximo do permissível. Segundo o *Forest Products Laboratory* (1987), os valores médios de contração longitudinal total estão entre 0,1% e 0,2% para a maioria das espécies. Madeira anormal, como de reação, lenho juvenil e de grã-reversa, apresenta valor mais elevado.

As variações dimensionais encontradas para a contração e o inchamento da madeira podem ser explicadas pela variação da massa específica das madeiras, onde quanto mais alta a densidade da madeira, maior a sua contração ou expansão, como afirmam Kollmann e Coté (1968).

Verifica-se que a variação percentual tanto no sentido tangencial como no sentido radial foi mais elevada no inchamento em comparação com a contração, isso para

as duas espécies estudadas. O mesmo comportamento é notado no inchamento volumétrico total em comparação com a contração volumétrica total.

A contração volumétrica (β_v) para *Eucalyptus cloeziana* diferiu estatisticamente do *Eucalyptus grandis*, assim como o inchamento volumétrico, que apresentou resultados semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2006), estudando madeiras de *E. grandis*, encontraram valores médios de retratibilidade volumétrica de 18,11%.

Os valores encontrados para anisotropia de contração (AC) não apresentaram diferença estatística significativa a nível de 5%, assim como os valores de anisotropia de inchamento (AI). Os valores desta pesquisa foram semelhantes aos encontrados por Carmo (1996), que obteve para madeiras de 21 anos de idade os seguintes valores de fator anisotrópico: *E. grandis* (1,65), *E. pilularis* (1,61) e *E. cloeziana* (1,76). Silva et al. (2006) encontraram o valor de fator anisotrópico para *E. grandis* de 1,71 com madeiras de 10 a 25 anos. Com isso nota-se uma tendência das madeiras do gênero em estudo enquadrarem-se como madeiras normais conforme a classificação de madeiras sugerida por Durlo e Marchiori (1992) quanto ao parâmetro de fator anisotrópico: 1,2-1,5 – considerado excelente, ocorrendo em madeira de cedro, sucupira, mogno, balsa entre outras; 1,5-2,0 – normais, exemplificados em ipê, pinus, araucária, peroba-rosa e teca, entre outras espécies; e acima de 2,0 - como ruim, que pode ocorrer em madeiras de araucária, imbuia, álamo e jatobá, entre outras espécies.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais do estudo verifica-se que o tratamento preservativo não influenciou significativamente a densidade básica das madeiras. As duas espécies apresentam estabilidade de desempenho com relação à anisotropia de contração e inchamento, refletindo em boa aptidão para o segmento moveleiro.

AGRADECIMENTOS

A FLOSUL Madeiras, pelo apoio na realização do trabalho, por meio da doação do material e tratamento da madeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DURLO, M.A.; MARCHIORI, J.N.C. **Tecnologia da madeira: retratibilidade**. Santa Maria: CEPEF/FATEC, 1992. 33p. (Série técnica, 10).
- FOREST PRODUCTS LABORATORY. **Wood handbook: wood as an engineering material**. Washington: U.S. Department of Agriculture, 1987. 466p. (Agriculture Handbook, 72).
- HILLIS, W.E.; BROWN, A.G. (Eds.) **Eucalypts for Wood production**. Melbourne: CSIRO, 1978. 434 p.
- KOLLMANN, F.F.P.; COTÉ, W.A. **Principles of wood science and technology**. New York: Springer-Verlag, 1968. v.1.
- LOPES, C.S.D. et al. Estudo da massa específica básica e da variação dimensional da madeira de três espécies de eucalipto para a indústria moveleira. **Ciência Florestal**, v.21, n.2, p.315-322, 2011.
- MENDES, L.M.; SILVA, J.R.M. da; TRUGILHO, P.F.; LIMA, J.T. Técnicas corretas de secagem da madeira de eucalipto ao ar livre. In: Conferência IUFRO sobre silvicultura e melhoramento de eucaliptos, Salvador, 1997. **Anais**. Colombo: EMBRAPA, v.3, p.373-380, 1997.
- MOREIRA, W.S., Relações entre propriedades físico-mecânicas e características anatômicas e químicas da madeira. **Imprensa Universitária Ufv**, Viçosa - MG, p.1-106, 1999.
- NOGUEIRA, M.C.J.A.; NOGUEIRA, J.S.; LAHR, F.A. Variação da densidade no sentido medula – albúmeno. In: Encontro brasileiro em madeiras e em estruturas de madeira, 7., 2002, Uberlândia. **Anais IBRAMEM**, 2002.
- OLIVEIRA, J.T.S.; SILVA, J.C. Variação radial da retratibilidade e densidade básica da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm. **Revista Árvore**, v.27, n.3, p.381-385, 2003.
- OLIVEIRA, J.T. da S. et al. Avaliação da retratibilidade da madeira de sete espécies de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p.929-936, 2010.
- PANSHIN, A. J.; DE ZEEUW, C. **Textbook of wood technology**. 4. ed. New York: McGraw Hill, 1980. 722 p.
- SILVA, J.C. et al. Variação da retratibilidade da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden, em função da idade e da posição radial no tronco. **Revista Árvore**, v.30, n.5, p.803- 810, 2006.
- SHIMOYAMA, V.R.S.; BARRICHELLO, L.E.G. Influência de características anatômicas e químicas sobre a densidade básica da madeira de *Eucalyptus spp.* In: CONGRESSO ANUAL DE CELULOSE E PAPEL, 24., 1991, São Paulo. **Anais**. São Paulo, ABTCP, 1991. p.178-183.
- STAPE, J.L. Manejo de *Eucalyptus spp.* para desdobro frente aos avanços silviculturais de produção. In: SEMADER – Seminário sobre processamento e utilização de madeiras de reflorestamento, 4. Curitiba, 1996. **Anais...** Curitiba: ABPM, 1996. p.17-28.
- VITAL, B.R. **Métodos de determinação da densidade da madeira**. Viçosa, MG: Sociedade de investigações florestais, 1984. 21p. (Boletim Técnico, 1).
- VITAL, B.R.; DELLA LUCIA, R.M. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de eucalipto. **Informe Agropecuário**, v.12, n.141, p.71-74, 1986.