



Caracterização Física, Química e Anatômica da Madeira de *Eucalyptus microcorys* F. Muell

Raquel Marchesan¹

Patrícia Póvoa de Mattos²

Jarbas Yukio Shimizu³

1. INTRODUÇÃO

Eucalyptus microcorys F. Muell é conhecido na Austrália por *Tallow-wood* e pode atingir 35 a 60 m de altura e 1,5 a 2 m de DAP (GOES, 1960). Esta espécie ocorre naturalmente na região norte de New South Wales e ao sul de Queensland, na Austrália, nas latitudes entre 25° e 32,5° S, em altitudes variando desde o nível do mar até 800 m. Nessa região, a precipitação pluviométrica média anual varia de 900 mm a 1.500 mm, com chuvas concentradas no verão, o período seco não ultrapassa três meses e as temperaturas médias das máximas e das mínimas variam em torno de 32 °C e 5 °C, respectivamente, podendo ocorrer dez a trinta dias de geadas por ano (EUCALYPTUS ..., 2001). Esta espécie é moderadamente resistente às geadas, susceptível à deficiência hídrica severa e tolerante ao fogo, além de apresentar boa capacidade de regeneração pela brotação das cepas (NEVES, 2004). Além disso, pode apresentar resistência ao apodrecimento da madeira causado pelo fungo *Gloeophyllum trabeum* (LIMA et al., 1997).

A madeira de *E. microcorys* é clara, castanho-amarelada, dura, muito pesada (peso específico variando de 0,9 a 1,1 g/cm³), de grande resistência e durabilidade. É fácil de ser trabalhada, fendendo-se pouco ao ser pregada. É uma das melhores madeiras dentre os eucaliptos, sendo utilizada na Austrália em forma de tacos para pisos e de dormentes de estradas de ferro (GOES, 1960). Esta madeira apresenta boas características para laminação, confecção de móveis e caixotaria, bem como para construções e usos como postes, moirões e escoras. *E. microcorys* é uma das espécies que vêm recebendo atenção especial na Austrália, dado o seu alto valor como madeira para desdobro (NEVES, 2004). A maioria dos eucaliptos pode ser facilmente desdobrada em pranchas ou tábuas, mas, geralmente, ocorrem grandes perdas devido a rachaduras e colapso. Esse problema é mais acentuado em madeiras de maior densidade (MALAN, 2000).

As fibras de *E. microcorys* são geralmente curtas (1,32 mm) e estreitas (19,8 µm), com espessura média da parede de 5,8 µm e lúmen de 8,1 µm (TOMAZELLO

¹ Estudante de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. Bolsista PIBIC CNPq.

² Engenheira-Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. povoaa@cnpf.embrapa.br.

³ Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. jarbas@cnpf.embrapa.br

FILHO,1985). A madeira desta espécie apresenta elevados teores de substâncias voláteis e sua queima é mais rápida e gera chamas mais intensas, em relação às outras espécies de eucalipto (BRITO & BARRICHELO,1978).

No Brasil, estudos sobre a madeira desta espécie têm sido feitos com base em amostras de árvores jovens, com menos de 11 anos de idade (SOUZA et al.,1979; PEREIRA et al., 2000). Em um povoamento com oito anos de idade, localizado na região de Dionísio, MG, a densidade básica observada foi de 0,598 g/cm³ (SOUZA et al.,1979), enquanto que em outro, com 10,5 anos de idade, localizado em Uberaba, MG, foi de 0,656 g/cm³ a 1,30 m do solo.

Nas amostras de *E. microcorys* com 10,5 anos de idade, foram observados, também, teor de lignina de 24,4%, poder calorífico superior da madeira de 4823 cal/g, rendimento de carvão de 33,0%, carbono fixo de 84,80%, teor de voláteis de 14,7%, teor de cinzas de 0,5% e poder calorífico superior do carvão de 6813 cal/g (PEREIRA et al., 2000).

Este estudo teve por objetivo caracterizar a madeira de *E. microcorys* com 28 anos de idade, determinando-se a densidade básica, a retratibilidade nos sentidos longitudinal, radial e tangencial, a anisotropia de contração, a composição química, o poder calorífico e as dimensões das fibras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado foi obtido em um talhão experimental implantado na Floresta Nacional de Capão Bonito, situada no sudeste do estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 23° 57' S e 48° 30' W. A área apresenta relevo suavemente ondulado, a 650 m de altitude. O clima da região é de inverno úmido com precipitação-pluviométrica em torno de 1.200 mm/ano (FERREIRA, [200-?]).

Foram derrubadas oito árvores com 28 anos de idade, apresentando, em média, DAP de 69,7 cm e altura total de 40,8 m. De cada árvore, foram coletados dois discos, sendo um da base e o outro da metade da altura comercial da tora. Dos discos da metade da altura comercial, foram retiradas amostras em toda a extensão do diâmetro, passando pela medula. Dessas amostras, foram confeccionados blocos com 3 cm de comprimento, 2 cm de altura e 2 cm de largura, orientados no sentido radial, para as determinações da densidade básica e da retratibilidade.

A densidade básica foi determinada pelo método da balança hidrostática, seguindo-se a Norma ABCP M 14/70 (ASSOCIAÇÃO..., 1968). Para a determinação da retratibilidade, os blocos foram saturados de água, sendo tomadas as medidas longitudinais, radiais e tangenciais. As amostras foram secas, inicialmente, à sombra e, em seguida, em estufa a 40° C. Posteriormente, a secagem foi efetuada a 105° C, até que não apresentassem variação de peso. Após este procedimento, foram tomadas novas medidas das distâncias longitudinais, radiais e tangenciais. A retratibilidade, em cada um dos três eixos, foi estimada usando-se a expressão:

$$R = 100(U-S)/U$$

onde *R* = retratibilidade; *U* = dimensão úmida; e *S* = dimensão seca.

A anisotropia de contração foi estimada usando-se a relação entre as retrações tangencial e radial.

Para as análises químicas e as determinações do poder calorífico da madeira e da dimensão das fibras, foi usada uma amostra tomada de cada disco, de cada uma das oito árvores. Estas amostras foram seccionadas e reduzidas à forma e dimensão de palitos. Parte destas amostras foi transformada em serragem, com uso de um moinho tipo Wiley, e usada para a determinação do poder calorífico e dos teores de extrativos totais, de lignina e de holocelulose, seguindo-se as normas ABCP M3/69 e ABCP M10/71 (ASSOCIAÇÃO..., 1968). Outra parte das amostras foi usada para a determinação das dimensões das fibras. Para isso, elas foram maceradas em solução de ácido nítrico e ácido acético, seguindo-se os procedimentos descritos por Barrichelo & Foelkel (1983). As fibras preparadas foram observadas através de um microscópio ótico e as imagens digitalizadas, tomando-se 50 medidas de comprimento, largura e diâmetro do lúmen.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade básica, estimada em 0,688 g/cm³ (Tabela 1), foi superior ao relatado por Pereira et al. (2000), em árvores com 10,5 anos (0,639 g/cm³) e por Souza et al. (1979) em árvores com 8 anos de idade (0,598 g/cm³), refletindo um aumento da densidade da madeira com o aumento da idade das árvores. O teor de lignina, estimado em 24,38 %, foi semelhante ao relatado por Pereira et al. (2000), não sendo observada variação pela diferença de idade das árvores.

Tabela 1. Médias das características da madeira de *Eucalyptus microcorys* com 28 anos de idade, coletada em Capão Bonito, SP.

Densidade básica	0,688 g/cm ³
Retratibilidade	
longitudinal	0,28 %
radial	6,50 %
tangencial	9,83 %
volumétrica	15,92 %
Anisotropia de contração	1,51
Composição química	
teor de extrativos	12,78 %
teor de lignina	24,38 %
teor de holocelulose	62,85 %
Poder calorífico superior	4.780 cal/g
Dimensão das fibras	
comprimento	1,10 mm
largura média da fibra	19,50 µm
espessura da parede	6,25 µm
diâmetro do lúmen	7,01 µm

Os valores de retratibilidade observados para as amostras de *E. microcorys* foram de 0,28%, 6,5%, 9,8% e 15,9% para as retrações longitudinal, radial, tangencial e volumétrica, respectivamente. Esses resultados são semelhantes aos observados para outras espécies de *Eucalyptus* (MALAN, 2000; CALORI & KIKUTI, 1997), sendo a anisotropia de contração pouco menor que amostras de *E. grandis* e mais elevada que *E. tereticornis*, e *E. camaldulensis*. No entanto, para essa comparação, não foram consideradas as diferenças de idade das árvores amostradas, por essa informação não estar disponível nas publicações consultadas (Tabela 2).

Tabela 2. Retratibilidade e anisotropia de contração de amostras de *Eucalyptus spp.*

Espécies	Contrações (%)				Anisotropia de contração
	volumétrica	radial	tangencial	longitudinal	
<i>E. grandis</i> *	14,8	5,5	10,0	3,10	1,82
<i>E. microcorys</i>	15,9	6,5	9,8	0,28	1,51
<i>E. dunnii</i> **	16,0	6,2	10,2	0,25	1,65
<i>E. saligna</i> *	16,3	6,3	9,8	0,27	1,56
<i>E. nitens</i> *	18,5	5,8	8,9	0,28	1,53
<i>E. diversicolor</i> *	21,7	7,9	12,1	0,24	1,53
<i>E. tereticornis</i> *	22,1	8,2	8,5	0,23	1,04
<i>E. camaldulensis</i> *	24,7	8,5	10,4	0,48	1,22

* Malan (2000)

** Calori & Kikuti (1997)

As fibras apresentaram, em média, 1,10 mm de comprimento, 19,50 mm de largura, paredes com 6,25 mm de espessura e lúmen com 7,01 mm de diâmetro (Tabela 1). Tomazello Filho (1985) relatou comprimento de fibras ligeiramente maiores (1,32 mm), paredes mais finas (5,8 mm) e lúmen maior (8,1 mm). A largura média das fibras foi semelhante à observada neste experimento (19,8 mm).

Os resultados das características da madeira de *Eucalyptus microcorys* foram comparados com outras espécies de eucalipto plantadas no Brasil, observando-se valores referentes ao comprimento e largura de fibras muito semelhantes, havendo diferença com maior destaque em relação à densidade básica da madeira, holocelulose e extrativos (Tabela 3), em árvores com sete anos de idade. Comparando-se com outros autores (Tabela 4), observa-se grande variação em relação à densidade básica e teores de lignina, não sendo possível estabelecer conclusões apenas pelo conhecimento da espécie e da idade das árvores. Apesar de não se ter considerado neste trabalho, deveriam também ser analisadas as possíveis influências das características genéticas e das condições de crescimento sobre as características da madeira, como por exemplo, o tipo de solo, a disponibilidade hídrica ou as condições climáticas dos locais de plantio.

Tabela 3. Características da madeira de *Eucalyptus microcorys* com 28 anos, e outras espécies do gênero, com 7 anos de idade.

Espécies	Características da madeira							
	DB	CF	LF	EP	DL	HO	LI	ET
<i>E. microcorys</i>	0,688	1,10	19,50	6,25	7,01	62,85	24,38	12,78
<i>E. urophylla</i> *	0,497	1,06	19,8	4,63	10,6	71,5	23,8	4,8
<i>E. saligna</i> *	0,503	1,01	18,6	4,28	10,1	71,8	23,9	4,4
<i>E. grandis</i> *	0,468	0,99	19,6	4,24	11,1	71,5	23,6	4,8

*Shimoyama (1990).

DB = densidade básica (g/cm³); CF = comprimento das fibras (mm); LF = Largura das fibras (mm); EP = Espessura da parede (mm); DL = diâmetro do lúmen (mm); HO = porcentagem de holocelulose; LI = porcentagem de lignina; ET = Porcentagem de extrativos.

Tabela 4. Densidade básica e porcentagem de lignina da madeira de *Eucalyptus spp* com diferentes idades.

Espécie	Idade	DB	LI
<i>E. microcorys</i>	28 anos	0,688	24,38
<i>E. camaldulensis</i> *	7 anos	0,56	28,1
<i>E. grandis</i> *	11 anos	0,62	26,7
<i>E. saligna</i> *	11 anos	0,66	26,5
<i>E. tereticornis</i> *	8 anos	0,68	27,3
<i>E. urophylla (Rio Claro)</i> *	11 anos	0,75	29,8
<i>E. paniculata</i> *	6 anos	0,77	21,3
<i>E. propinqua</i> *	11 anos	0,75	31,2
<i>E. citriodora</i> *	8 anos	0,71	21,1
<i>E. robusta</i> *	12 anos	0,62	26,5
<i>E. urophylla (Timor)</i> *	6 anos	0,51	23,6

* Brito & Barrichelo (1977)

DB = densidade básica (g/cm³); LI = porcentagem de lignina

4. CONCLUSÕES

Árvores de *Eucalyptus microcorys* apresentaram valores de densidade básica e retratibilidade de 6,88 g/cm³ e 1,51, sendo superior a árvores com 8 e 10,5 anos (0,598 g/cm³, 0,639 g/cm³), refletindo um aumento da densidade da madeira com o aumento da idade das árvores;

O teor de lignina, extrativos e holocelulose foram estimados em 24,38%, 12,78% e 62,85%, respectivamente, semelhantes aos encontrados para árvores da mesma espécie com 11 anos de idade.

As fibras apresentaram, em média, 1,10 mm de comprimento, 19,50 mm de largura, paredes com 6,25 mm de espessura e lúmen com 7,01 mm de diâmetro.

Não foram observadas diferenças de resultados de retratibilidade, características química, poder calorífico e dimensões das fibras em árvores de diferentes espécies e idades.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Normas de ensaio**. São Paulo, 1968.
- BARRICHELO, L. E. G.; FOELKEL, C. E. B. Processo nítrico-acético para maceração de madeira. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 732-733, 1983.
- BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G. Características do eucalipto como combustível: análise química imediata da madeira e da casca. **IPEF**, Piracicaba, n. 16, p. 63-70, 1978.
- BRITO, J. O.; BARRICHELO, L. E. G. Correlações entre características físicas e químicas da madeira e a produção de carvão vegetal. I. Densidade e teor de lignina da madeira de eucalipto. **IPEF**, Piracicaba, n. 14, p. 9-20, 1977.
- CALORI, J. V.; KIKUTI, P. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Eucalyptus dunnii* aos 20 anos de idade. In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT EUCALYPTS, 1997, Salvador. **Proceedings**... Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. v. 3, p. 321-326.
- EUCALYPTUS microcorys* F. Muell. **Revista da Madeira**, n. 59, p. 21, set. 2001. Edição especial intitulada Eucalipto a madeira do futuro.
- FERREIRA, P. C. M. Recursos florestais: Floresta Nacional Capão Bonito. Brasília, DF: Ibama, [200-?]. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/recursosflorestais/>>. Acesso em: 23 mar. 2005.
- GOES, E. *Eucalyptus microcorys* F. v. M. In: _____. **Os eucalyptos em Portugal**: identificação e monografia de 90 espécies. Lisboa: Secretaria de Estado da Agricultura, 1960. v. I, p. 198-200.
- LIMA, T. G. de; SILVA, M. das D. D.; LELLES, J. G. de; DELLA LUCIA, R. M. Ensaio de apodrecimento acelerado das madeiras de *Eucalyptus microcorys* e de *Eucalyptus pilularis*. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 42-47, 1997.
- MALAN, F. S. **Wood properties and qualities of three South African grown eucalypt**. In: FORESTRY handbook. [S.l.]: Southern African Institute of Forestry, 2000. v. 2, p. 425-433. Título da capa: South African forestry handbook 2000.
- NEVES, W. A. do A. Coord.). **Chave de identificação de espécies florestais (CIEF): *Eucalyptus microcorys* F. Muell**. Piracicaba: IPEF, 2004. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/cief/especies/microcorys.asp>>. Acesso em: 14 mar. 2005.
- PEREIRA, J. C. C.; STURION, J. A.; HIGA, A. R.; HIGA, R. C. V.; SHIMIZU, J. Y. **Características da madeira de algumas espécies de eucalipto plantadas no Brasil**. Colombo: Embrapa Floresta, 2000. 113 p. (Embrapa Floresta. Documentos, 38).

SHIMOYAMA, V. R. de S. **Variações da densidade básica e características anatômicas e químicas da madeira em *Eucalyptus* spp.** 1990. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

SOUZA, A. P.; DELLA LUCIA, R. M.; RESENDE, G. C. Estudo da densidade básica da madeira de *Eucalyptus*

microcorys F. Muell, cultivado na região de Dionísio, ~~Minas Gerais~~ **Revista Árvore**, Viçosa, v. 3, n. 1, p. 16-27, jan./jun. 1979.

TOMAZELLO FILHO, M. Estrutura anatômica da madeira de oito espécies de eucalipto cultivadas no Brasil. **IPEF**, Piracicaba, n. 29, p. 25-36, 1985.

Comunicado Técnico, 133

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o*

Ouvidor: www.embrapa.br/ouvidoria

1ª edição

1ª impressão (2005): conforme demanda



Comitê de publicações

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos

Edilson Batista de Oliveira / Honorino R. Rodigheri /

Ivar Wendling / Maria Augusta Doetzer Rosot /

Patricia Póvoa de Mattos / Sandra Bos Mikich /

Sérgio Ahrens

Expediente

Supervisor editorial: Luis Roberto Graça

Revisão texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara

Trevisan / Lidia Woronkoff

Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira