

Anais



VI Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Anais da VI Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Regina Caetano Quisen
Ronaldo Ribeiro de Moraes
Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue
Gilvan Ferreira da Silva
Editores Técnicos*

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2010*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus, AM

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpaa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Aparecida das Graças Claret de Souza*

José Ricardo Pupo Gonçalves

Lucinda Carneiro Garcia

Luis Antonio Kioshi Inoue

Maria Augusta Abtibol Brito

Maria Perpétua Beleza Pereira

Paulo César Teixeira

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Ricardo Lopes

Ronaldo Ribeiro de Moraes

Revisão de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação e arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

1ª edição

1ª gravação em CD-ROM (2010): 200

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Amazônia Ocidental.**

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (6. : 2010 : Manaus).

Anais... / editores Regina Caetano Quisen, Ronaldo Ribeiro de Moraes, Luis Antonio Kioshi Aoki Inoue e Gilvan Ferreira da Silva. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.

1 CD-ROM; 4 ¼ pol.

ISBN 978-85-89111-10-2

1. Pesquisa. 2. Desenvolvimento. I. Quisen, Regina Caetano. II. Moraes, Ronaldo Ribeiro de. III. Inoue, Luis Antonio Kioshi Aoki. IV. Silva, Gilvan Ferreira da. V. Título.

CDD 501

Determinação da Densidade Básica da Madeira de *Eucalyptus* var. *macrophylla* x *grandis* (eucalipto) no Sentido Longitudinal da Árvore

Arthur Diego Rosário de Souza
Roberval Monteiro B. de Lima
Silas Garcia Aquino de Sousa

Resumo

A densidade da madeira é uma característica importante para informar a sua qualidade, biomassa e quantidade de carbono sequestrada pelas árvores. Este trabalho tem por objetivo determinar o valor da densidade básica da madeira e da casca de eucalipto (*Eucalyptus* var. *macrophylla* x *grandis*) em diferentes posições, ao longo do tronco, e estudar sua variação longitudinal, a partir da análise de 181 amostras provenientes de 17 árvores. A densidade foi determinada empregando-se o método da balança hidrostática, sendo que os valores médios encontrados para as densidades são de 0,315 g/cm³ para a casca e de 0,532 g/cm³ para a madeira. Houve aumento crescente da densidade na direção da base ao ápice, com valores representativos do indivíduo na posição de DAP. Constatou-se que a variação dos valores da densidade foi causada pela influência dos fatores ambientais e principalmente pela influência genética do material.

Termos para indexação: densidade, silvicultura, eucalipto.

Introdução

A densidade da madeira de uma árvore é uma variável que informa sobre a quantidade de carbono que a planta destina ao custo de construção. Essa densidade varia dentro da planta, durante a vida desta, e entre os indivíduos de uma mesma espécie. Além disso, os ramos e as partes externas do tronco tendem a apresentar densidades de madeira mais baixas que a medula do tronco (CHAVE, 2006).

A densidade é referida sob uma variedade de termos. O tipo de densidade que se necessita conhecer para estimativa da biomassa a partir dos dados do volume da floresta é a “densidade básica” ou “gravidade básica específica”, calculada como o peso seco dividido pelo volume úmido. A condição úmida, na prática, usualmente se refere às amostras de madeira que têm sido colocadas em água até completa saturação, em laboratório (FEARNSIDE, 1997).

É uma característica complexa da combinação de diversos fatores. Existem diversos trabalhos mostrando sua relação com as dimensões das fibras, particularmente espessura da parede, volume dos vasos e parênquimas, proporção entre madeira primaveril e outonal e arranjo dos elementos anatômicos (FOEKEL et al., 1971).

Sob o ponto de vista do uso e da tecnologia, a avaliação da qualidade da madeira com base na densidade é de suma importância, uma vez que ela possui ligação direta com outras propriedades, como: contração, teor de umidade, poder calorífico e dureza. Aplicando essas qualidades à utilização de eucalipto, abre-se uma gama de possibilidades quanto ao uso do produto e dos

subprodutos, tais como: lenha, carvão vegetal, móveis, celulose e papel.

Com a preocupação de buscar informações complementares sobre a caracterização do eucalipto em nossa região, assim como desenvolver seu potencial comercial, é que se intenciona a realização deste trabalho de pesquisa.

Material e Métodos

A madeira utilizada no ensaio experimental foi proveniente de árvores de eucalipto (*Eucalyptus var. macrophylla* x *grandis*) oriundas do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental. Coletaram-se amostras de dezessete árvores, sendo utilizadas amostras nas alturas 0%, 25%, DAP, 50%, 75%, 100% e a ponteira, em relação à altura comercial da árvore e total da árvore. Totalizando 181 amostras.

As amostras da casca e da madeira permaneceram armazenadas para saturação na casa de vegetação, colocadas em recipientes com água, observando-se ponto de saturação quando as amostras submergiam no recipiente depositado. Em seguida, foram transportadas para o laboratório de sementes para determinar a densidade, coletando-se os resultados do volume em água e peso úmido. Em seguida, foram colocadas em estufa a 103 °C ± 2 °C, para obtenção da massa seca. Finalizada a coleta dos dados, foram realizados os cálculos de densidade básica pelo método da balança hidrostática. A densidade do corpo é calculada pelo quociente entre a massa seca (M) e o volume obtido (V), conforme descrito na equação abaixo:

$$D = \frac{M}{V}$$

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para a variação da densidade básica da madeira (DBM) variaram entre 0,515 g/cm³ e 0,580 g/cm³, apresentando a densidade básica média de 0,532 g/cm³ (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de densidade básica da madeira (DBM) e casca de *Eucalyptus* var. *macrophylla* x *grandis* em sete posições longitudinais do fuste.

Posição %	DBM g/cm ³	Casca
0	0,580	0,337
25	0,516	0,292
DAP	0,530	0,294
50	0,516	0,313
75%	0,515	0,314
100	0,531	0,328
Ponteira	0,539	0,327
Média	0,532	0,315

Com relação à densidade básica para a casca, observou-se variação entre 0,292 g/cm³ e 0,337 g/cm³, apresentando a densidade básica média

de 0,315 g/cm³. Não houve diferença significativa para a casca.

A determinação da densidade pelos indivíduos apresentou algumas oscilações de valores para um mesmo povoamento de eucalipto. Segundo Ruy et al. (2001), a densidade é influenciada pela base genética, ambiental, e é resultado da interação desses dois fatores.

De acordo com análise de variância, observou-se que existe diferença significativa nas densidades da madeira entre os 17 indivíduos analisados, bem como na posição longitudinal. Entretanto, não houve diferença significativa na interação entre árvores e posição longitudinal (Tabela 2).

Após a análise de variância foi feita a comparação entre as médias pelo teste de Duncan (Tabela 3). O indivíduo 38 apresentou a maior densidade média (0,568 g/cm³), porém foi estatisticamente semelhante aos indivíduos 61, 13, 69, 56, 39, 50, 71, 67. A árvore 52 apresentou tendência de menor densidade.

Tabela 2. Análise de variância para os fatores de variação, número de indivíduos (A) observados, posição longitudinal do caule (B) e interação entre árvores x pos. long (A x B).

FV	GL	SQ	QM	F	P (> f)
A	16	0.060794	0.003800	2.6975	0.002574 **
B	6	0.093416	0.015569	11.0532	2.019e-08 **
A x B	93	0.128870	0.001386	0.9837	0.533992 NS
Resíduo	64	0.090150	0.001409		
Total	179	0,37323	0,022164		

Tabela 3. Teste de Duncan para comparação entre as médias de densidade da madeira entre os indivíduos de *Eucalyptus* var. *macrophylla* x *grandis*.

Fatores	Médias	Fatores	Médias
38	0.568 a	67	0.529 abcde
29	0.562 ab	24	0.527 bcde
61	0.553 abc	33	0.527 bcde
13	0.551 abc	31	0.52 cde
69	0.551 abc	41	0.515 cde
56	0.548 abc	17	0.514 cde
39	0.543 abcd	43	0.506 de
50	0.534 abcde	52	0.503 e
7	0.531 abcde		

Tabela 4. Teste de Duncan para comparação das médias de densidade da madeira entre as posições longitudinais do fuste de *Eucalyptus* var. *macrophylla* x *grandis*.

Fatores	Médias
0%	0.580 a
Ponteira	0.539 b
100%	0.531 bc
50%	0.516 bc
DAP	0.530 bc
25%	0.516 c
75%	0.515 c

*Densidade da base foi superior às demais posições (0,580 g/cm³).

A posição em 75% do fuste comercial apresentou a menor tendência em densidade, porém foi estatisticamente semelhante a posições em 100% do fuste e a 25% em direção à base do caule (Figura 1).

Em relação à posição, houve aumento da densidade no sentido longitudinal, sendo esses resultados semelhantes aos encontrados por Alzate et al. (2005) para os valores de densidade básica da madeira, no sentido longitudinal do tronco dos clones de *E. grandis* x

urophylla. Esses autores mostraram um modelo de variação caracterizado pelo aumento da densidade da base até o topo, com dispersão dos seus valores dentre e entre os clones do híbrido.

Como foi apresentado na Tabela 4, a posição do DAP mostrou-se intermediária em relação à altura total comercial do caule, sendo sua densidade representativa para o caule, quando em trabalhos realizados com espécies do gênero *Eucalyptus*. Ferreira (1970) concluiu que as secções transversais do caule, tomadas ao nível do DAP, estimam a densidade básica média da árvore.

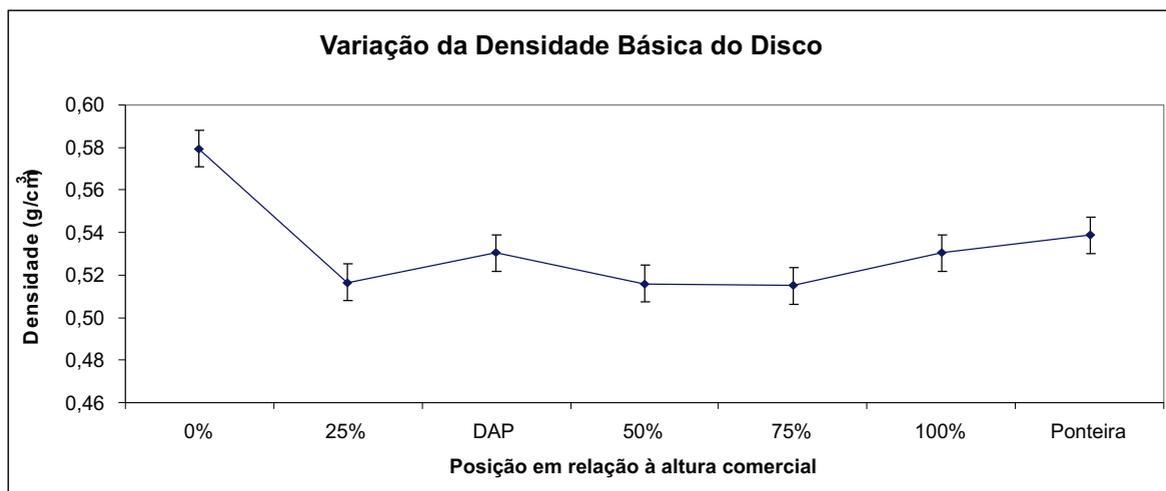


Figura 1. Gráfico da variação longitudinal da densidade básica média.

Conclusões

Não houve diferença significativa da densidade para a casca.

Houve diferença de densidade básica média entre os indivíduos estudados, influenciada pelo efeito dos fatores ambientais e genéticos.

A densidade básica média na altura do DAP é representativa ao longo da altura comercial do fuste.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Ocidental, pela oportunidade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que forneceu subsídios ao estudo.

Ao Dr. Roberval Monteiro B. de Lima, pela orientação e oportunidade.

Ao Dr. Silas Garcia Aquino de Sousa, pelas sugestões.

Ao Sales, por ensinar o manuseio dos equipamentos.

Aos colegas Lian e Raulison, pelo apoio na realização das atividades.

Referências

ALZATE, S. B. S.; FILHO, M. T.; PIEDADE, S. M. S. **Variação longitudinal da densidade básica da madeira de clones de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, *E. saligna* Sm. e *E. grandis* x *urophylla***. Scientia Forestalis, n. 68, p. 87-95, ago. 2005.

CHAVE, J. **Medição da densidade da madeira em árvores tropicais – manual de campo**. s.l.: Projeto Pan-Amazônia, 2006.

FEARNSIDE, P. M. Wood density for estimating Forest biomass in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 90, p. 59-87, 1997.

FOEKEL, C. E. B.; BRASIL, M. A. M.; BARRICHELO, L. E. G. **Métodos para determinação da densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas**. IPEF, Piracicaba, n.2/3, p. 65-74, 1971.

FERREIRA, M. Estudo da variação da densidade básica da madeira em povoamentos de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. 1970. Tese (Livre Docência) - ESALQ, Piracicaba.

RUY, O. F.; TOMAZELLO FILHO, M.; FERREIRA, M. Qualidade da madeira de grupos fenotípicos de clones de *Eucalyptus urophylla*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 60, p. 21-27, 2001.