

ERROS NA DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA

Maria Aparecida Mourão Brasil¹
 Ricardo Antônio de Arruda Veiga¹
 José Luiz Timoni²

RESUMO - A preocupação com a qualidade da madeira é fundamental para as decisões visando ao uso adequado do patrimônio florestal. Dentre os parâmetros diretamente ligados à qualidade, cabe destaque à densidade básica da madeira. Nas determinações de densidade, no entanto, podem ser obtidos resultados diferentes, de acordo com a metodologia. No presente trabalho, procurou-se verificar se os procedimentos de determinação da densidade básica da madeira levam a resultados diferentes, quando o volume verde é estimado após armazenagem e sem a saturação. Os resultados revelaram que as estimativas de densidade, realizadas pelo método da balança hidrostática em discos de madeira chegados ao laboratório 14 dias após a colheita no campo, não diferiram das obtidas em discos analisados no próprio dia da amostragem. Indicaram também que os resultados de densidade são superestimados se as estimativas de volume através de balança hidrostática são realizadas, sem saturação completa, após 7 dias da colheita das amostras.

PALAVRAS-CHAVE: Densidade básica da madeira, volume saturado, erros.

ERRORS ON WOOD BASIC DENSITY DETERMINATION

ABSTRACT - In Brazil, water displacement method is employed in most of the wood basic density determinations. Such method is based on the ratio of oven-dry wood mass to its green volume. Inaccurate readings of green volume occur when the amount of water in the sample is affected. This is possible when the sample trees are received at the laboratory some days after the cutting. In the present paper, different procedures of green volume determination were used to estimate wood basic density. The wood samples were obtained and immediately the volume was determined in the field by water displacement method. They were brought to the lab and the volume was calculated in the same day and after the 1st, 7th and 14th day of storage. This procedure was used to water saturated and non-saturated samples. There were no significant differences on wood basic density determination of the samples where the water saturation occurred. The density was overestimated from the 7th day in non-saturated wood samples.

KEY-WORDS: Wood basic density, errors, saturated green volume.

INTRODUÇÃO

As decisões visando ao uso adequado do patrimônio florestal têm de ser tomadas, levando-se em consideração diversos fatores, dentre os quais cabe destaque a qualidade da madeira.

A densidade básica é um dos índices de qualidade mais estudados, sendo determinada pela relação entre o peso de matéria seca e o volume verde ou saturado da madeira.

A preocupação em comparar métodos de determinação de densidade levou à realização de vários trabalhos de pesquisa, cabendo citar, dentre outros, os de Wahlgren e Yandle (1970),

que desenvolveram um modelo para estimar a densidade básica da árvore; Moura, Barnes e Birks (1987), que compararam três métodos de obtenção de densidade da madeira em procedências de eucalipto; e, Foelkel, Brasil e Barrichelo (1971) e Grundellius (1990), que estudaram a determinação da densidade básica de cavacos.

No Brasil, a densidade básica da madeira é determinada, na maioria das vezes, estimando-se o volume através de balança hidrostática. Na prática, essas determinações do volume verde ou saturado variam de acordo com as condições, podendo ser realizadas poucos ou até vários dias após a extração das

¹ Departamento de Ciências Florestais da FCA - UNESP, CP 237 - 18.603-970 - Botucatu - SP.
² Instituto Florestal - CP - 01059-970 - São Paulo, SP. Pesquisador do CNPq.

amostras. Há casos em que esse prazo inclusive chega a ultrapassar duas semanas, em decorrência da distância e da quantidade de amostras. Isso é preocupante, pois a contração volumétrica dos discos de amostragem, decorrente da perda de umidade, pode levar a erros na determinação da densidade básica.

O presente trabalho foi conduzido procurando verificar se os procedimentos mais comumente utilizados no Brasil podem ou não levar a resultados significativamente diferentes entre si.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem de campo foi conduzida em povoamentos de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden com 7 anos de idade, de propriedade do Instituto Florestal do Estado de São Paulo em Mogi Guaçu, SP. As árvores amostradas, sorteadas com igual distribuição entre as classes de diâmetro, possuíam altura total variando entre 16,8 e 27,0 m e DAP (diâmetro à altura do peito) sem casca de 9,0 a 21,5 cm.

De cada árvore foram extraídos discos de madeira ao nível do solo, a 1,30 m, aos 2,00 m e, a partir deste ponto, sucessivamente de 2 em 2 m até a extremidade do ponteiro. Em cada um desses pontos foram extraídos 4 discos com espessura de 1,5 cm, os quais foram armazenados em sacos plásticos para posterior estimativas da densidade básica.

A densidade básica da madeira (D) foi determinada pela relação $D = P/V$, onde P exprime o peso da matéria seca obtido após secagem em estufa a 105°C e V exprime o volume verde ou saturado. O volume verde foi

determinado pelo método da balança hidrostática através das seguintes opções:

a) Após imersão completa em água até obtenção de peso constante, de discos chegados ao laboratório no mesmo dia da coleta das amostras (Tratamento A) ou decorridos 1, 7 e 14 dias após a extração (Tratamentos C, E e G).

b) Determinação no campo imediatamente após a extração dos discos (Tratamento B).

c) Determinação no laboratório decorridos 1, 7 e 14 dias da extração no campo (Tratamento D, F e H), sem saturação completa em água.

Ao todo foram tomados 100 pontos de extração de discos ao longo da altura das árvores amostradas. Para cada um desses pontos, foi estimado o valor da densidade básica da madeira de 8 diferentes maneiras, englobando os limites dos modos de determinação encontrados na prática no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de diâmetro médio sem casca e da densidade básica da madeira dos discos amostrados estão relacionados respectivamente nas Tabelas 1 e 2 em termos de valores médios para o conjunto total dos 100 pontos de amostragem de discos.

Na Tabela 1 os valores de diâmetro encontrados no Tratamento A foram os mesmos do Tratamento B.

As análises estatísticas realizadas com os resultados de diâmetros (Tabela 1) não permitiram encontrar diferenças significativas entre as variações metodológicas testadas. Assim, nas condições do ensaio, as medições de

TABELA 1. Valores médios de diâmetros, sem casca, dos discos amostrados. Valores médios, em cm, para cada árvore e para o total dos 100 pontos de amostragem.

Árvore	TRATAMENTOS						
	A	C	D	E	F	G	H
1	14,1	14,1	14,1	14,0	14,0	14,0	14,0
2	13,2	13,3	13,3	13,2	13,2	13,3	13,1
3	12,0	11,9	11,8	11,8	11,7	12,0	11,9
4	10,8	10,6	10,6	10,6	10,5	10,7	10,6
5	10,3	10,3	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2
6	9,4	9,5	9,5	9,4	9,4	9,4	9,3
7	7,5	7,5	7,4	7,4	7,3	7,4	7,4
8	7,4	7,3	7,3	7,4	7,3	7,4	7,2
9	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Média	10,8	10,8	10,7	10,7	10,7	10,8	10,7

TABELA 2. Valores médios de densidade básica da madeira, em 10^{-3} g/cm. Valores médios dos discos de cada árvore e do conjunto dos 100 pontos de amostragem.

Árvore	TRATAMENTOS							
	B	A	C	E	G	D	F	H
1	515 ab	501 bc	499 bc	513 ab	501 bc	511 ab	532 a	521 ab
2	439 ab	430 bc	432 bc	425 bc	432 bc	444 ab	443 ab	457 a
3	512 ab	501 bc	494 bc	502 bc	504 bc	506 ab	511 ab	527 a
4	505 bc	499 c	490 c	495 c	505 bc	503 bc	522 ab	540 a
5	460 ab	445 c	445 bc	445 bc	450 bc	457 ab	460 ab	478 a
6	445 ab	434 bc	435 bc	432 bc	440 ab	450 ab	444 ab	467 a
7	432 a	421 a	423 a	424 a	419 a	432 a	438 a	445 a
8	455 b	454 b	444 b	443 b	450 b	463 b	464 b	449 a
9	468 b	456 b	446 b	450 b	466 b	467 b	474 b	506 a
Média	474 bc	464 c	460 c	463 c	467 c	474 bc	481 ab	496 a

(Médias seguidas nas linhas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade).

diâmetro até 14 dias após a extração das amostras não mostraram contração dos discos suficiente para alterar de maneira significativa os valores de medição dos diâmetros.

No que tange aos valores de densidade básica da madeira, infere-se da Tabela 2 que não houve diferença significativa entre os resultados da densidade estimada no campo, imediatamente após a extração dos discos e os resultados obtidos após saturação completa dos discos chegados no mesmo dia ao laboratório.

Depreende-se também da Tabela 2 que não houve diferenças significativas nos resultados de densidade básica entre as opções A, C, E e G, indicando que mesmo até 14 dias decorridos após extração dos discos, pode-se realizar os procedimentos de determinação de densidade pelo método da balança hidrostática.

Por outro lado, a Tabela 2 mostrou não serem recomendáveis as determinações segundo os Tratamentos F e H, pois levam a valores superestimados de densidade básica da madeira.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

a) Não há diferença significativa entre os valores de densidade básica da madeira, se as estimativas de volume são realizadas através de balança hidrostática, imediatamente após a extração dos discos no campo ou após saturação completa dos discos chegados ao laboratório, no mesmo dia da extração dos discos.

b) Não há diferença significativa entre os valores de densidade básica de madeira obtidos através da saturação completa em água de

discos chegados ao laboratório até 14 dias após a extração dos discos.

c) Os valores da densidade básica da madeira tendem a ser superestimados, quando as estimativas de volume através de balança hidrostática se procederem, sem saturação completa, após 7 dias decorridos da extração dos discos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FOELKEL, 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.
- GRUNDELIUS, R. Determining the basic density of wood chips. *Tappi Journal*, Atlanta, V.73, n.4, p.183-189, 1990.
- MOURA, V.P.G.; BARNES, R.D.; BIRKS, J.S. A comparison of three methods of assessing wood density in provenances of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh and other *Eucalyptus* species in Brazil. *Australian Forest Research*, Victoria, v.17, p.83-90, 1987.
- WAHLGREN, D.; YANDLE, D.O. Development of a model for estimating tree specific gravity of loblolly pine. *Wood Science*, Madison, v.2, n.3, p.129-135, 1970.