

# CÁLCULO DO COEFICIENTE DE VOLUME NO CERRADO GROSSO DE BRASÍLIA<sup>1</sup>

JOSÉ IMAÑA ENCINAS<sup>2</sup> e ESTEVÃO RIBEIRO MONTI<sup>3</sup>

**RESUMO** - O trabalho determina o coeficiente de volume para o cálculo volumétrico de madeira na região do cerrado de Brasília. O fator de forma obtido pela cubagem rigorosa forneceu um valor médio de 0,6. O coeficiente de volume obtido através de 15 pilhas correspondeu a 0,364.

**Termos para indexação:** coeficiente volumétrico de madeira, mensuração florestal.

## WOOD VOLUME COEFFICIENT ESTIMATION OF THE WOOD-SAVANNA OF BRASÍLIA

**ABSTRACT** - This article determines the volume coefficient for the wood volume in the wood-savanna region of Brasília, Brazil. The form factor computed by means of the accurate cubing provided an average value of 0,6. The volume coefficient obtained from 15 piles was 0.364.

**Index terms:** wood volume coefficient, forest mensuration.

### INTRODUÇÃO

Na mensuração florestal, é de grande importância que os parâmetros dendrométricos considerados tenham a maior precisão possível, especialmente na determinação do cálculo de volume; e a fórmula a ser empregada deve ajustar-se plenamente às condições da área em questão.

Hespanha (1968) defende a opinião de que não existem métodos de fácil execução que forneçam resultados altamente confiáveis na cubagem de árvores em pé. Por sua vez, Gomes (1957) indica ter pouca importância a determinação do volume do toco nas árvores abatidas, já que este fica, normalmente, no terreno, após o corte.

Mas foi nas zonas temperadas que foram realizados diversos estudos para encontrar coeficientes de volume para várias espécies e regiões. Assim, Silva, citado por Gomes (1957), determinou coeficientes de volume para lenhas no pinhal de Leiria. Gomes (1957) indica que o coeficiente de volume a utilizar numa mata deve advir estritamente de avaliações locais.

Os valores mais altos destes coeficientes, da ordem de 0,5 a 0,6, aparecem quando se empilham seções de toras muito regulares. Valores inferiores a 0,3 corresponderiam a pilhas formadas por elementos tortos e nodosos.

Rizzini (1975) diz que a variação fitomorfológica dos cerrados é pequena, mesmo comparando-se localidades afastadas. Indica que habitualmente o cerrado é de estrutura bastante uniforme, o que é compreensível, dada a ocorrência dos mesmos fatores limitantes por toda a região.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 17 de fevereiro de 1989.

<sup>2</sup> Eng. - Florestal., M.Sc., Dr., rer. nat., Univ. de Brasília (UnB), Dep. Eng. Florestal, Caixa Postal 152807. CEP 70919 Brasília, DF.

<sup>3</sup> Eng. - Florestal.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada situa-se a 15°56'30" de latitude Sul e a 47°55'50" de longitude Oeste, localizada na fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade de Brasília, a uma distância de 38 km do centro da cidade de Brasília.

Escolhido, de forma subjetiva, um local de cerrado característico da região, delimitou-se a área de estudo em 5.000 m<sup>2</sup>, correspondendo a 200 m de comprimento por 25 m de largura.

O clima da região está classificado como subúmido do tipo megatérmico, com precipitação média anual de 1.577 mm. A temperatura média anual está registrada com 20,4°C, variando a umidade relativa do ar entre 23% e 70%.

Os solos pertencem à série Sussuarana, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, apresentando boas características físicas, profundidade em torno de 10 m, e bem drenado. A textura desses solos é 48% a 67% argilosa e distribuída em todo o perfil. Os dados da análise química revelaram: pH = 5,3; alumínio = 0,4 meq/100 ml; cálcio e magnésio = 0,5 meq/100 ml; fósforo = 0,7 ppm, e potássio = 46 ppm. A declividade do solo está em torno de 2,5%.

### Fórmulas empregadas

O fator de forma  $FF = V/V_r$

(V = volume sem casca, determinado através da fórmula de Smalian; e  $V_r$  = volume do cilindro ideal, com área basal calculada a partir do diâmetro à altura do peito (DAP), sem casca, e altura da árvore), foi calculado por árvore e para cada espécie.

O coeficiente de volume  $C_v = V_p/V_a$

( $V_p$  = volume real da pilha, e  $V_a$  = volume aparente da pilha), foi determinado através da fórmula de Huber. A fórmula para o coeficiente de empilhamento foi  $C_e = 1/C_v$ .

### Processo dendrométrico

Na área de estudo, todas as árvores foram medidas, marcadas e numeradas.

Após terem sido medidas as variáveis DAP acima de 5 cm e altura total nas árvores em pé, efetuou-se a derrubada de todas elas, procurando-se deixar um toco com uma altura menor que 30 cm.

O fuste e ramos foram, posteriormente, divididos em seções de 1 m de comprimento. Nestas, foram medidas as cir-

conferências em suas extremidades e a espessura da casca. Seções menores que 1 m foram desprezadas.

As seções cortadas foram empilhadas entre estacas fincadas no solo, perfazendo um volume ideal de 1 m<sup>3</sup>.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo foram encontradas 257 árvores. A análise dendrológica classificou 48 espécies, das quais, 34 foram identificadas e listadas (Tabela 1). As demais espécies não foram determinadas, por faltarem elementos botânicos suficientes para sua classificação.

A Tabela 1 mostra o fator de forma (FF) calculado para cada espécie, indicando, por sua vez, o vo-

TABELA 1. Análise dos resultados.

| Nome científico                       | Nome vulgar          | Família         | Freq. (%) | FF  | Volume m <sup>3</sup> |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----|-----------------------|
| 01 <i>Aspidosperma tomentosum</i>     | Bolsinha             | Apocynaceae     | 2,0       | 0,7 | 0,007                 |
| 02 <i>Bombax tomentosum</i>           | Paineira             | Bombacaceae     | 0,4       | 0,5 | 0,013                 |
| 03 <i>Bowdichia virgilioides</i>      | Sucupira-preta       | Leguminosae     | 0,8       | 0,5 | 0,007                 |
| 04 <i>Byrsonima coccolobifolia</i>    |                      | Malpighiaceae   | 2,0       | 0,6 | 0,011                 |
| 05 <i>Byrsonima</i> sp. (1)           | Murici               | Malpighiaceae   | 4,3       | 0,6 | 0,017                 |
| 06 <i>Byrsonima</i> sp. (2)           | Murici               | Malpighiaceae   | 0,8       | 0,6 | 0,019                 |
| 07 <i>Caryocar brasiliensis</i>       | Piqui                | Caryocaraceae   | 1,2       | 0,5 | 0,162                 |
| 08 <i>Connarus fulvus</i>             | Coração-de-negro     | Connaraceae     | 22,3      | 0,7 | 0,004                 |
| 09 <i>Dalbergia violacea</i>          | Jacarandá-preto      | Leguminosae     | 2,3       | 0,5 | 0,050                 |
| 10 <i>Didymopanax macrocarpum</i>     | Mandiocão-do-cerrado | Araliaceae      | 2,7       | 0,6 | 0,027                 |
| 11 <i>Diospyros hispida</i>           | Olho-de-boi          | Ebenaceae       | 0,4       | 0,6 | 0,008                 |
| 12 <i>Enterolobium ellipticum</i>     | Vinhático-cascudo    | Leguminosae     | 1,2       | 0,6 | 0,026                 |
| 13 <i>Eremanthus</i> sp.              | Coração-de-negro     | Compositae      | 0,4       | 0,7 | 0,004                 |
| 14 <i>Erythroxylum suberosum</i>      | Mercúrio-do-campo    | Erythroxylaceae | 3,9       | 0,7 | 0,005                 |
| 15 <i>Erythroxylum campestre</i>      |                      | Erythroxylaceae | 1,5       | 0,5 | 0,027                 |
| 16 <i>Hymenaea</i> sp.                | Jatobá               | Leguminosae     | 0,4       | 0,5 | 0,110                 |
| 17 <i>Kielmeyera coriacea</i>         | Pau-santo            | Theaceae        | 1,9       | 0,6 | 0,021                 |
| 18 <i>Miconia</i> sp.                 |                      | Melastomataceae | 0,4       | 0,5 | 0,005                 |
| 19 <i>Mimosa clausenii</i>            |                      | Melastomataceae | 0,4       | 0,4 | 0,009                 |
| 20 <i>Ouratea acuminata</i>           | Cabeça-de-negro      | Ochnaceae       | 8,2       | 0,7 | 0,008                 |
| 21 <i>Peritassa campestris</i>        |                      | Hippocrateaceae | 2,0       | 0,7 | 0,009                 |
| 22 <i>Piptocarpha rotundifolia</i>    |                      | Compositae      | 2,3       | 0,6 | 0,012                 |
| 23 <i>Pouteria ramiflora</i>          | Curriola             | Sapotaceae      | 0,4       | 0,7 | 0,006                 |
| 24 <i>Pterodon pubescens</i>          | Sucupira-branca      | Leguminosae     | 0,4       | 0,6 | 0,005                 |
| 25 <i>Qualea grandiflora</i>          | Pau-terra            | Vochysiaceae    | 5,4       | 0,7 | 0,024                 |
| 26 <i>Roupala</i> sp.                 | Fruta-de-morcego     | Proteaceae      | 2,3       | 0,6 | 0,008                 |
| 27 <i>Salacia crassifolia</i>         | Bacupari             | Hippocrateaceae | 0,8       | 0,7 | 0,009                 |
| 28 <i>Sclerolobium aureum</i>         | Carvoeiro            | Leguminosae     | 0,4       | 0,5 | 0,005                 |
| 29 <i>Stryphnodendron adstringens</i> | Barbatimão           | Leguminosae     | 7,8       | 0,6 | 0,009                 |
| 30 <i>Strychnos pseudoquina</i>       | Quina                | Loganiaceae     | 0,4       | 0,5 | 0,018                 |
| 31 <i>Styrax ferruginens</i>          |                      | Styracaceae     | 0,4       | 0,7 | 0,006                 |
| 32 <i>Symplocos revoluta</i>          |                      | Symplocaceae    | 0,4       | 0,7 | 0,003                 |
| 33 <i>Tocoyena formosa</i>            | Genipapo-bravo       | Rubiaceae       | 1,2       | 0,7 | 0,003                 |
| 34 <i>Vochysia thyrsoidea</i>         | Pau-doce             | Vochysiaceae    | 4,7       | 0,5 | 0,048                 |
| 35 Não identificadas                  |                      |                 | 13,6      |     | 0,046                 |

lume em m<sup>3</sup> correspondente, determinado através da cubagem rigorosa (seções de 1 metro), empregando a fórmula de Smalian.

Das espécies encontradas, as que apresentaram maior valor econômico, pelo aproveitamento da madeira, são *Pterodon pubescens* (sucupira-branca) e *Vochysia thyrsoidea* (pau-doce).

Na distribuição das espécies, não houve ocorrência de agrupamentos de indivíduos, mesmo no caso de *Connarus fulvus* (coração-de-negro), a espécie mais freqüente.

A vegetação da área estudada, segundo a classificação apresentada no inventário florestal do Distrito Federal, (Paraná. Universidade Federal 1972), é do

tipo cerrado grosso, que corresponde a uma produtividade de 7 a 16 m<sup>3</sup>/ha, com árvores acima de 5 cm de DAP. Na área estudada foram encontrados 11 m<sup>3</sup> de madeira por hectare, compatibilizando os dados acima mencionados.

Agrupando-se os volumes obtidos em classes volumétricas (Tabela 2), a maioria dos indivíduos situa-se na classe mais baixa, de 0,00 a 0,05 m<sup>3</sup> por árvore. A frequência de indivíduos com volume acima de 0,15 m<sup>3</sup> foi muito pequena: apenas duas árvores.

As 257 árvores abatidas e cortadas em seções de 1 m deram um total de 15 pilhas. A partir destas, calculou-se o volume real das pilhas e, conseqüentemente, o coeficiente de volume. A Tabela 3 apre-

TABELA 2. Classes volumétricas.

| Classe<br>m <sup>3</sup> /árvore | Frequência |          |
|----------------------------------|------------|----------|
|                                  | absoluta   | relativa |
| 0,00 - 0,05                      | 240        | 93,4     |
| 0,05 - 0,10                      | 10         | 3,9      |
| 0,10 - 0,15                      | 5          | 1,9      |
| 0,15 - 0,20                      | 2          | 0,8      |
| Total                            | 257        | 100,0    |

TABELA 3. Coeficientes de volume e empilhamento.

| Nº de pilha | Coeficiente |              |
|-------------|-------------|--------------|
|             | volume      | empilhamento |
| 01          | 0,271       | 3,690        |
| 02          | 0,356       | 2,809        |
| 03          | 0,391       | 2,558        |
| 04          | 0,362       | 2,762        |
| 05          | 0,327       | 3,058        |
| 06          | 0,297       | 3,367        |
| 07          | 0,363       | 2,755        |
| 08          | 0,342       | 2,924        |
| 09          | 0,404       | 2,475        |
| 10          | 0,338       | 2,959        |
| 11          | 0,366       | 2,732        |
| 12          | 0,369       | 2,710        |
| 13          | 0,406       | 2,463        |
| 14          | 0,403       | 2,481        |
| 15          | 0,471       | 2,123        |

senta o coeficiente de volume para cada pilha. Estes dados permitiram identificar o valor médio 0,364 como coeficiente de volume para a vegetação do cerrado grosso da área estudada. Era de se esperar um valor inferior a 0,5 uma vez que uma das características marcantes dessa vegetação é a acentuada tortuosidade das árvores.

O coeficiente de empilhamento variou de 2,12 a 3,36, fornecendo um valor médio de 2,79.

No inventário florestal realizado na Estação Florestal Experimental de Paraopeba (Thibau et al. 1975) foram obtidos, após corte raso, 41,7 esterres/ha, medidos segundo o mesmo método de empilhamento usado neste estudo. No presente trabalho, foram encontrados, através dos coeficientes de volume, 30,4 esterres/ha.

## CONCLUSÕES

1. Os resultados apresentados deverão ser considerados como preliminares, pois se baseiam em uma única amostra de 5.000 m<sup>2</sup>.

2. O fator de forma apresenta-se na população observada, distribuído com pouca variação, o que faz indicar 0,6, valor representativo para a região estudada.

3. Dada a importância no cálculo de volume madeireiro do cerrado, destinado quase exclusivamente à produção de lenha e carvão vegetal, o coeficiente de volume foi determinado em 0,364, correspondendo a um coeficiente de empilhamento de 2,79.

## REFERÊNCIAS

- GÔMES, A.M. de A. *Medição dos arvoredos*. Lisboa, Costa, 1957. 143p.
- HESPANHA, J.R. *Cubagem de árvores, lenhas e madeiras*. 4. ed. Lisboa, Clássica, 1968. 99p.
- PARANÁ. Universidade Federal. Centro de Pesquisas Florestais. *Inventário Florestal do Distrito Federal*. Curitiba, 1972. 198p.
- RIZZINI, C.T. Contribuição do conhecimento da estrutura do cerrado. *Brasil flor.*, 6(22):3-15, 1975.
- THIBAU, C.E.; HEISEKE, D.H.; MOURA, V.P.; LAMAS, J.M.; CESAR, R.L. Inventário preliminar expedito da estação florestal de experimentação de Paraopeba, em Minas Gerais. *Brasil flor.*, 6(21):34-71, 1975.