



LISTA 3 DE EXERCÍCIOS DE DENDROMETRIA

CONTEÚDO DA PROVA 3 – Volume comercial, Bitterlich e idade e crescimento.

- 1) Demonstre que o volume Francon ou do quarto deduzido representa 78,54% do volume do cilindro.
- 2) Considere que o volume Francon para uma tora de oito metros de comprimento é igual a $0,4264 \text{ m}^3$. Neste caso, qual foi o diâmetro, em cm, medido na metade dessa tora utilizado no cálculo do volume?
- 3) Considere uma tora com 2,6 metros, cujo diâmetro na metade do seu comprimento é de 15 cm. Qual o volume Francon para esta tora?
- 4) Em uma pilha de toras com dimensões de 2 m de altura, 3 m de largura e 5 metros de comprimento, calcule:
 - a) Qual o volume estéreo da pilha?
 - b) Qual o volume sólido de madeira, considerando um fator de cubicação de 0,67?
- 5) Com a seguinte equação de múltiplos volume ajustada, estime os volumes totais, com e sem casca, e os volumes comerciais, com e sem casca, para um diâmetro mínimo de 5 cm. A árvore para a qual se deseja estimar os referidos volumes apresenta $D = 23,8$ cm e $H = 32,3$ m.

$$\hat{v} = 0,00004 D^{1,72705} H^{1,13936} \left[e^{-2,73562(Tx/D)} \right] \left[1 - \frac{d^{3,05732}}{D^{3,12419}} \right]$$

Em que:

v = volume estimado para as diferentes situações (total, comercial, com e sem casca).

D = Diâmetro a 1,30 metros do nível do solo.

H = Altura total da árvore.

d = Diâmetro comercial.

$Tx = 0$ para o volume com casca e $Tx = 1$ para o volume sem casca.

e = exponencial.

- 6) Considerando a equação a seguir ajustada para o modelo de Kozak e uma árvore com $D = 19,70$ cm e $H = 20,30$ m, responda às seguintes questões:

$$\left(\frac{d}{D}\right)^2 = 1,28688 - 2,62055\left(\frac{h}{H}\right) + 1,55505\left(\frac{h}{H}\right)^2$$

- a) Qual o diâmetro com casca do fuste (d) a 10,10 metros de altura (h)?
- b) A que altura (h) ocorre um diâmetro (d) igual a 10,0 cm?
- c) Calcular o volume do fuste entre as alturas de 10,30 m e 17,30 m.
- 7) Considerando a mesma árvore apresentada na questão 6, bem como a equação de *taper* de Kozak, suponha agora que você deseja produzir mourões com 2,40 de comprimento e com a ponta mais fina igual a 8 cm. Digamos que o valor pago por cada mourão é de R\$ 12,00. Quanto é possível faturar com a árvore da questão 6?
- 8) Considerando que o preço do m³ de volume Francon para toras com diâmetro mínimo (d) igual a 15 cm é de R\$ 200,00, quanto se poderia ganhar com a árvore apresentada na questão 6? Para responder a esta questão utilize a equação de *taper* apresentada na questão 6.
- 9) Se por outro lado o dono da árvore da questão 6 resolver vender a árvore para uma serraria que paga R\$ 250,00/m³ para toras com diâmetro mínimo (d) igual a 12 cm, quanto ele ganharia com a árvore da questão 6? Para responder a esta questão utilize a equação de *taper* apresentada na questão 6.
- 10) Considerando seu conhecimento sobre estimativa de biomassa florestal, responda às seguintes questões:
- a) Seja uma amostra de folhas com 80 gramas, retirada de um conjunto de folhas com 2,8 kg correspondente à todas as folhas de uma árvore. Considere que a amostra em questão, após secagem em estufa, apresentou uma massa de 45,3 gramas. Qual a biomassa seca total de folhas, em Kg, da árvore avaliada?
- b) Considere agora que o volume sem casca do fuste da árvore foi cubado encontrando-se um volume de 0,4847 m³ e a densidade básica da madeira foi medida chegando-se a um valor de 0,36 g/cm³. Com base nestas informações, qual a biomassa presente no fuste desta árvore, em kg?
- 11) Deseja-se construir uma Barra de Bitterlich com um fator $K = 4$. Neste caso, quais devem ser as dimensões da abertura da mira e o comprimento da barra?

- 12) Um mensurador deseja medir qual o fator K que o seu dedo polegar tem para fazer estimativas de área basal. Para isso, ele escolheu uma árvore com 10 cm de D e coincidiu-a com o seu dedo polegar. Em seguida, ele mediu a distância entre o ponto em que estava e a árvore, sendo esta distância igual à 5 metros. Com base nestas informações, qual o fator K do dedo deste mensurador?
- 13) Uma árvore situada a uma distância de 8,5 metros do centro de uma PNA foi classificada (contada) utilizando-se um fator $K = 4$. Quantas árvores deste tamanho poderão ser encontradas em um hectare?
- 14) Em uma PNA, foram contadas duas árvores duvidosas utilizando-se um fator $K = 4$ (Tabela 1). Verifique qual ou quais delas devem ser excluídas da unidade amostral.

Tabela 1 – Árvores amostradas em uma Prova de Numeração Angular (PNA)

Árvore 1		Árvore 2	
D (cm)	R (m)	D (cm)	R (m)
18	4,6	31	7,7

- 15) Considere que em uma PNA um mensurador contou quatro árvores (Tabela 2) e em uma segunda PNA este mesmo mensurador contou cinco árvores (Tabela 3), sempre utilizando um fator $K = 2$.

Tabela 2 – Dados da PNA 1.

Árvore	DAP (cm)
1	15
2	18
3	20
4	22

Tabela 3 – Dados da PNA 2.

Árvore	DAP (cm)
1	15
2	18
3	20
4	22
5	25

Com base nas informações apresentadas, calcule:

- A área basal por hectare para cada uma das PNA's.
- O número de árvores por hectare para cada uma das PNA's.
- O diâmetro médio quadrático para cada uma das PNA's.

16) Considere um inventário florestal realizado pelo método de Bitterlich em que foram medidos quatro pontos amostrais (Tabela 4).

Tabela 4 – Dados de um inventário florestal realizado pelo método de Biterlich.

Ponto	Árvore	D (cm)	H (m)	g (m ²)	v (m ³)	N/ha	V/ha
1	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
2	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
3	1						
	2						
	3						
	4						
4	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

Considerando um fator $K = 1$, calcule, para cada ponto, o número de árvores por hectare, a área basal por hectare e o volume por hectare. Para o cálculo do volume, considere a seguinte equação:

$$\hat{v} = 0,00005018 D^{1,71803} H^{1,14936}$$

17) Calcule o fator K para as seguintes condições do relascópio de banda estreita:

- a) 2 faixas estreitas
- b) 3 faixas estreitas
- c) Faixa 1 + 1 faixa estreita
- d) Faixa 1 + 3 faixas estreitas

- 18) Um Engenheiro Florestal adquiriu um prisma no comércio para a medição da área basal, porém, teve o cuidado de verificar se a graduação do aparelho informada para o fator $K = 4$ estava correta. Para realizar a verificação, ele visou uma árvore com 30 cm de D até que a visão do prisma fosse a mesma para a situação em que se conta meia árvore. Neste ponto, empregando uma trena, ele mediu a distância do prisma até metade do diâmetro da árvore e encontrou 685 cm. Com base nesta distância, qual o fator K para o prisma adquirido?
- 19) Considerando os dados de produção fornecidos na Tabela 5, calcular o IMA, o ICA, traçar os gráficos para a curva de produção, para o IMA e para o ICA. Após traçar os gráficos, qual seria a idade técnica de corte (ITC) para o povoamento em questão?

Tabela 5 – Dados de produção de um povoamento florestal.

Idade (anos)	Volume (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)	ICA (m ³ /ha/ano)
3	93,49		
4	148,93		
5	205,26		
6	248,79		
7	275,87		
8	290,49		
9	297,80		
10	301,30		
11	302,95		
12	303,72		

QUESTÕES DE CONCURSO PÚBLICO

- 1) **PREFEITURA MUNICIPAL DE BIGUAÇU, SC (2015)** – Considerando que exista uma pilha de toras de madeira após ter devidamente cortada, derrubada, desgalhada, seccionada (traçada) e devidamente empilhada, a mesma apresente as seguintes dimensões: comprimento dos toros igual a 2,50 m, altura da pilha igual a 1 metro e largura da pilha igual a 2,00 metros. Considere que 1,0 metro estéreo (st) é equivalente a 0,70 m³. Calcule os volumes desta pilha em metros cúbicos (m³) e em estéreo (st) e assinale a alternativa correta.
- a) 5,00 st e 3,50 m³.
b) 5,00 st e 5,00 m³.
c) 7,10 st e 3,50 m³.
d) 3,50 st e 5,00 m³.

2) **PREFEITURA MUNICIPAL DE RESENDE, RJ (2012)** – O método de Bitterlich é um dos mais tradicionais que existe no âmbito florestal mundial. A principal informação obtida com o emprego desse método é:

- a) O diâmetro médio da população.
- b) A altura dominante da população.
- c) O volume por hectare da população.
- d) A área basal por hectare da população.

3) **PREFEITURA MUNICIPAL DE MASSARANDUBA, SC (2014)** – Em relação aos anéis de crescimento, marcar C para as afirmativas Certas, E para as Erradas e, após, assinalar a alternativa que apresenta a sequência CORRETA:

- () O anel de crescimento é composto de duas camadas, uma de tonalidade mais clara de lenho inicial ou primaveril, e outra mais escura, chamada de lenho tardio ou secundário.
- () Os anéis de crescimento são resultantes da atividade cambial da árvore em dois períodos: o vegetativo e o relativo ao repouso fisiológico da espécie, equivalente ao período de estresse fisiológico.
- () A partir da análise de tronco, é possível determinar a idade da árvore e também estimar o crescimento anual em diâmetro.

- a) C – C – C
- b) C – C – E
- c) C – E – C
- d) E – E – C

4) **SECRETARIA DE ESTADO DE GESTÃO ADMINISTRATIVA, AC (2009)** – O volume Francon ao 4º reduzido (ou “4º deduzido”) é uma forma empírica de cálculo de volume comercial de toras, empregado por madeireiros. Sobre este método, é **correto** afirmar:

- a) Toma como base para o cálculo do volume o quadrado inscrito na menor seção da tora (ponta fina) e o comprimento da tora.
- b) Toma como base para o cálculo do volume o quadrado inscrito na seção mediana da tora e o comprimento da tora.
- c) Por definição, representa 0,7854 do volume da tora calculado pela fórmula de Huber.
- d) Por definição, representa 0,7854 do volume da tora calculado pela fórmula de Smalian.

5) **FUNDAÇÃO DE PARQUES MUNICIPAIS, BELO HORIZONTE, MG (2008)** – Walter Bitterlich, Engenheiro Florestal austríaco, idealizou um método:

- a) para medir um povoamento florestal onde se lançam parcelas representativas em pelo menos 1% da área total.
- b) para obter estimativas da área basal por hectare em povoamentos florestais sem medir os diâmetros das árvores nem lançar parcelas de área fixa.
- c) para obter o volume de uma pilha de madeira roliça, em que, além do volume sólido, estão incluídos os espaços vazios normais entre as toras.
- d) Matemático para determinar o volume do fuste das árvores, com ou sem casca, através de amostragens dos diâmetros das árvores, distribuídas pelo povoamento florestal.

6) **SECRETARIA DE ESTADO DE GESTÃO ADMINISTRATIVA, AC (2006)** – A forma geométrica dos troncos das árvores não é constante, ou seja, seu diâmetro diminui do topo para a base irregularmente, produzindo toras com formas geométricas. Um método bastante difundido entre os madeireiros para a determinação do volume de toras é o volume ao quarto da circunferência. Acerca deste método, é **correto** afirmar que:

- a) O volume é determinado multiplicando-se o comprimento da tora pela área da seção de maior diâmetro.
- b) O volume é determinado multiplicando-se o comprimento da tora pelo produto entre o quadrado da circunferência e 1/8 do perímetro.
- c) Para determinar o volume, é necessário medir a circunferência ao meio do tronco com casca e utilizar a seguinte expressão: $V[(C \times C)/16] \times L$, em que V é o volume, C é a circunferência medida no meio da tora e L é o comprimento da tora.
- d) O método citado fornece o volume de madeira de um tronco esquadriado, com aresta viva na ponta mais fina e redondo na ponta mais grossa.