

PROCESSO SELETIVO – 06/2024
Área de Conhecimento: DENDROMETRIA
Padrão de Respostas

Questão 1:

O modelo de volume de dupla entrada de Spurr ($v=b_0+b_1(D^2H)$) expressa a relação linear existente entre o volume (Y) e a variável combinada D^2H (X1). Em que: v = volume total da árvore em m^3 ; D = diâmetro a altura do peito em cm; H = altura total da árvore em m;

A obtenção dos coeficientes (b_0 e b_1) pode ser determinada por meio dos sistemas de equações normais representado abaixo:

$$\begin{aligned} b_0 n + b_1 \sum X_1 &= \sum Y \\ b_0 \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 &= \sum X_1 Y \end{aligned}$$

A partir de uma amostra de 62 árvores obteve-se as seguintes informações:

$$\begin{aligned} \sum v &= 20,69 \\ \sum (D^2H) &= 609237,4 \\ \sum (D^2H)^2 &= 12751210689,3 \\ \sum [v(D^2H)] &= 421204,6 \end{aligned}$$

Determine os valores dos coeficientes (b_0 e b_1), descreva as matrizes resultantes desse processo e apresente a equação resultante.

RESPOSTA:

$$\begin{bmatrix} n & \sum X_1 \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_1 Y \end{bmatrix}$$

$$A * B = C$$

$$\begin{bmatrix} 62 & 609237,4 \\ 609237,4 & 12751210689,3 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20,69 \\ 421204,6 \end{bmatrix}$$

Aplicando a Regra de Cramer

$$\text{Matriz A} \begin{bmatrix} 62 & 609237,4 \\ 609237,4 & 12751210689,3 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det (A)} = (62 * 12751210689,3) - (609237,4 * 609237,4) = 419404853177,8$$

$$\text{Matriz } b_0 \begin{bmatrix} 20,69 & 609237,4 \\ 421204,6 & 12751210689,3 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det } (b_0) = (20,69 \cdot 12751210689,3) - (609237,4 \cdot 421204,6) = 7208953789,5$$

$$\text{Matriz } b_1 \begin{bmatrix} 62 & 20,69 \\ 609237,4 & 421204,6 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det } (b_1) = (62 \cdot 421204,6) - (20,69 \cdot 609237,4) = 13381623,54$$

$$b_0 = \frac{\text{Det } (b_0)}{\text{Det } (A)} = \frac{7208953789,5}{419404853177,8} = 0,01718$$

$$b_1 = \frac{\text{Det } (b_1)}{\text{Det } (A)} = \frac{13381623,54}{419404853177,8} = 0,000032$$

$$v = 0,01718 + 0,000032(D^2H)$$

Questão 2:

As distribuições probabilísticas podem nos auxiliar em diversos aspectos nas ciências florestais. Sendo assim, comente em termos práticos qual a importância do teorema do limite central.

RESPOSTA:

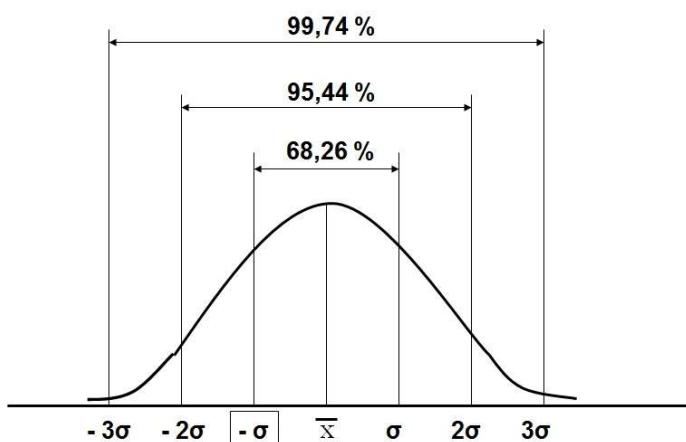
Comentar sobre a distribuição normal.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad -\infty < x < +\infty$$

Explicar o motivo da distribuição normal padronizada.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Discutir e exemplificar sobre as probabilidades resultantes da análise da distribuição definida em função da média e desvio padrão.



Questão 3:

A mensuração florestal é essencial para levantar os recursos madeireiros disponíveis e para um planejamento sustentável adequado. Assim, o conhecimento sobre o afilamento do tronco torna-se necessário para quantificação dos seus multiprodutos. Desse modo, utilize o modelo de Kozak (1969) para árvores de *Pinus taeda*, com os coeficientes: $b_0 = 1,5037$, $b_1 = -3,3590$ e $b_2 = 2,0082$. Considere uma árvore com diâmetro médio quadrático com $D = 27,0$ cm e $H = 30,0$ m, obtida em uma parcela de 400 m^2 com 60 indivíduos amostrados.

Os multiprodutos desta floresta deverão ser destinados para os devidos fins: serraria com $d_{\min} = 30$ cm, celulose com $d_{\min} = 20$ cm, lenha com $d_{\min} = 10$ cm.

Desta forma, quantifique o volume total e por hectare para os diferentes multiprodutos desta floresta.

RESPOSTA:

A resolução deve ser realizada pelo modelo de Kozak descrito abaixo:

$$\left(\frac{d_i}{d_{1,3c/c}} \right)^2 = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{h_i}{h} \right) + \beta_2 \left(\frac{h_i}{h} \right)^2$$

Realizar a estimativa da altura, por derivação do modelo citado.

$$\hat{h}_i = \frac{-b_1 h - \sqrt{(b_1 h)^2 - 4b_2 h^2 \left(b_0 - \frac{d_i^2}{d_{1,3c/c}^2} \right)}}{2b_2}$$

Multiprodutos	h estimada (m)
Serraria	2,5
Celulose	10,9
Lenha	21,0

Quantificar o volume parcial, por meio do modelo a seguir.

$$\hat{v} = \frac{\pi}{40000} d_{1,3c/c}^2 \left(b_0 (h_2 - h_1) + \frac{b_1 (h_2^2 - h_1^2)}{2h} + \frac{b_2 (h_2^3 - h_1^3)}{3h^2} \right)$$

Considerando a altura estimada comercial, quantifica o v (m^3) e V (m^3/ha), conforme tabela abaixo.

Multiprodutos	v (m^3)	V (m^3/ha)
Serraria	0,1959	293,8
Celulose	0,4200	630,0
Lenha	0,1729	259,3
Total	0,7888	1.183,2

Questão 4:

Em uma área florestal de 20 ha, utilizando-se os princípios da Relascopia, foi realizado um levantamento florestal, e escolheu-se a banda (K) = 2 para esta tarefa. Nesse levantamento foram realizados 2 giros de 360° em pontos distintos do povoamento. Pergunta-se:

- Qual é a Área Basal média por hectare?
- Qual é o número médio de árvores por hectare?

Dados:

Giro 1			Giro 2		
Árv	D (cm)	R (m)	Árv	D (cm)	R (m)
1*	36,0	13,1	1	40,0	
2	41,0		2*	47,0	16,5
3	32,0		3	29,0	
4*	44,0	15,4	4*	30,0	10,8
5	37,0		5	33,0	
6	30,0		6	34,0	
7	38,0		7*	40,0	14,4
8	42,0		8	36,0	
9	39,0		9	29,0	
10*	28,0	10,3	10	31,0	
11	29,0		11	37,0	
12	46,0		12	42,0	
13	40,0		13	38,0	

Em que: D= diâmetro a altura do peito (cm); R = Distância do centro da unidade amostral à árvore duvidosa (m) * Árvores duvidosas que precisam ser averiguadas sobre a sua inclusão ou não nos pontos amostrais.

RESPOSTA

Primeiramente deviria verificar se as árvores duvidosas são enquadradas na amostragem aplicando-se a seguinte relação

$$R_{calc} = \frac{50 * D}{\sqrt{K}}$$

D= diâmetro a altura do peito em metros.

Se R calc > R a árvore é incluída na amostragem.

Após a verificação o numero de árvores em cada giro fica da seguinte forma:

Giro 1			Giro 2		
Árv	D (cm)	R (m)	Árv	D (cm)	R (m)
1*	36	13,1	1	40	
2	41		2*	47	16,5
3	32		3	29	
4*	44	15,4	4*	30	10,8
5	37		5	33	
6	30		6	34	
7	38		7*	40	14,4
8	42		8	36	
9	39		9	29	
10*	28	10,3	10	31	
11	29		11	37	
12	46		12	42	
13	40		13	38	

Número de árvores no Giro 1 = 11

Número de árvores no Giro 2 =11

a)

Pelo princípio da relascopia a área basal por hectare é determinada pela seguinte expressão:

$$G/ha = K.N$$

Portanto

$G/ha = 2 * 11 = 22m^2/ha$ em ambos os giros e consequentemente é igual a média.

b)

Pelo princípio da relascopia número de árvores por hectare é determinado pela seguinte expressão:

$$N/ha = \sum \left(\frac{K}{gi} \right)$$

gi= área transversal individual em m²

Giro 1					Giro 2				
Árv	D (cm)	R (m)	gi	K/gi	Árv	D (cm)	R (m)	gi	K/gi
1*	36	13,1			1	40		0,1257	15,9
2	41		0,1320	15,1	2*	47	16,5	0,1735	11,5
3	32		0,0804	24,9	3	29		0,0661	30,3
4*	44	15,4	0,1521	13,2	4*	30	10,8		
5	37		0,1075	18,6	5	33		0,0855	23,4
6	30		0,0707	28,3	6	34		0,0908	22,0
7	38		0,1134	17,6	7*	40	14,4		
8	42		0,1385	14,4	8	36		0,1018	19,6
9	39		0,1195	16,7	9	29		0,0661	30,3
10*	28	10,3			10	31		0,0755	26,5
11	29		0,0661	30,3	11	37		0,1075	18,6
12	46		0,1662	12,0	12	42		0,1385	14,4
13	40		0,1257	15,9	13	38		0,1134	17,6
Σ			207,1		Σ			230,2	

Portanto a média do N/ha é igual a $(207,1+230,2)/2 = 218,7$ árvores por hectare

Membros da Banca:

Avaliador 1 (Marcos Felipe Nicoletti)

Avaliador 2 (Jean Alberto Sampietro)

Presidente da Banca (Thiago Floriani Stepka)



Código para verificação: **ORW9243W**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

 **THIAGO FLORIANI STEPKA** (CPF: 047.XXX.849-XX) em 25/11/2024 às 11:42:21

Emitido por: "SGP-e", emitido em 16/04/2019 - 13:37:57 e válido até 16/04/2119 - 13:37:57.

(Assinatura do sistema)

 **JEAN ALBERTO SAMPIETRO** (CPF: 046.XXX.439-XX) em 25/11/2024 às 15:30:14

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:39:42 e válido até 30/03/2118 - 12:39:42.

(Assinatura do sistema)

 **MARCOS FELIPE NICOLETTI** (CPF: 008.XXX.850-XX) em 25/11/2024 às 15:34:36

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:41:10 e válido até 30/03/2118 - 12:41:10.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNTA1NDlfNTA2MDBfMjAyNF9PUlc5MjQzVw==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00050549/2024** e o código **ORW9243W** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.