

LCF0510 Inventário Florestal
Exame 1 – 08/11/2021

Estudante: PAULO HONORATO LISBÔA (11242971)

Assinatura: Paulo Honorato Lisbôa

A tabela abaixo apresenta os dados referentes a parcelas de 540 m^2 de um inventário florestal em floresta de eucalipto com 510 ha . Os dados de volume (em m^3) se referem ao volume comercial de madeira encontrado na parcela.

ESTRATO	VOLUME COMERCIAL (m^3)	ESTRATO	VOLUME COMERCIAL (m^3)
A	7.9555	B	16.0283
A	9.5964	B	15.9948
A	9.0190	B	18.4599
A	7.4154	B	18.4890
A	8.5781	B	18.8702
A	9.2576		
A	6.9827		
A	6.7352		

QUESTÃO 1. Analise os dados ignorando a informação de estrato tomando o método de amostragem como amostragem aleatória simples em toda a floresta. Considere que a floresta é grande o suficiente para se ignorar a correção para populações finitas. Encontre:

- A) O volume comercial médio da floresta em m^3/ha , com seu respectivo intervalo de confiança de 95%.
B) O tamanho da amostra necessário para um erro amostral de 5%.

QUESTÃO 2. Considerando que a área dos estratos são: Estrato A: 321 ha ; Estrato B: 189 ha ; analise os dados pelo método da amostragem estratificada com amostragem aleatória simples nos estratos. Encontre:

- A) O volume comercial médio da floresta em m^3/ha , com seu respectivo intervalo de confiança de 95%.
B) O tamanho da amostra necessário para um erro amostral de 5%, realizando alocação proporcional das parcelas nos estratos.

QUESTÃO 3. Calcule a seguinte razão:

$$\frac{\text{Variância da Média da Amostragem Estratificada}}{\text{Variância da Média da Amostragem Aleatória Simples}} \times 100$$

O que pode ser dito a respeito da eficiência da estratificação com base na razão calculada? Explique.

QUESTÃO 4. Levantamento piloto em florestal ombrófila com parcelas de 500 m^2 , apresentou coeficiente de variação de 36 % para a área basal e de 33 % para a densidade de estande (número de árvores por hectare). Utilizando o método gráfico de Freese, encontre o tamanho adequado de parcela para esses dois atributos.

LCF0510 inventario Florestal - 2021

Prova 2

Questão 1) A)

Parcelas	Volume	m ³ /ha
A1	7,9555	147,324074
A2	9,5964	177,711111
A3	9,019	167,018519
A4	7,4154	137,322222
A5	8,5781	158,853704
A6	9,2576	171,437037
A7	6,9827	129,309259
A8	6,7352	124,725926
B1	16,0283	296,82037
B2	15,9948	296,2
B3	18,4599	341,85
B4	18,489	342,388889
B5	18,8702	349,448148

$$\text{Area Total} = 510 \text{ ha}$$

$$N = 9444,44444 \text{ m}^2$$

$$n = 13$$

$$\mu = 218,49302 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\sigma^2 = 8197,79628 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{Estimativa: } \frac{\sigma^2}{n} * \left[1 - \frac{n}{N}\right]$$

$$\text{Volume Comercial} = \frac{8197,8}{13} * \left[1 - \frac{13}{9444}\right] = 629,732 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{Intervalo de confiança de 95\%: } t_{[0,05, 13-1]} = 2,16$$

$$\text{Volume} = 218,5 \pm 2,16\sqrt{629,732} \Rightarrow 218,5 \pm 54,204$$

$$\mathbf{218,5 \pm 54 \text{ m}^3}$$

Resposta: O intervalo de confiança de 95% do volume comercial médio é $218,5 \pm 54\text{m}^3$

B) Erro amostral aceitável = 5%

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = \frac{\sigma}{\mu} * 100$$

$$\text{Erro Amostral Relativo: } n^* = \frac{N(t_{\alpha, n-1} V\%)^2}{N E^2\% + (t_{\alpha, n-1} V\%)^2}$$

$$V\% = \frac{\sqrt{8197,8}}{218,5} * 100 = 41,43\%$$

$$\text{Processo Iterativo: Erro Amostral Relativo} = n^* = \frac{9444,4 * (2,16 * (41,4378))^2}{9444,4 * 5^2 + (2,16 * (41,4378))^2}$$

$$n^* = 310$$

$$\text{2a Iteração: } t_{310-1} = 1,96 \rightarrow n^* = 257$$

$$\text{3a Iteração: } t_{257-1} = 1,96 \rightarrow \mathbf{n^* = 257}$$

Resposta: O tamanho da amostra necessário para um erro amostral de 5% deve ser 257 amostras

LCF0510 inventario Florestal - 2021

Prova 2

Questão 2) Aa)

Parcelas	Volume	m ³ /ha
A	7,9555	147,324074
A	9,5964	177,711111
A	9,019	167,018519
A	7,4154	137,322222
A	8,5781	158,853704
A	9,2576	171,437037
A	6,9827	129,309259
A	6,7352	124,725926

$$\begin{aligned} \text{Área Total} &= 321 \quad \text{ha} \\ N &= 5944,44444 \quad \text{m}^2 \\ n &= 8 \\ \mu &= 151,712731 \quad \text{m}^3/\text{ha} \\ \sigma^2 &= 400,967841 \quad (\text{m}^3/\text{ha})^2 \end{aligned}$$

$$\text{Volume Comercial} = \frac{400,96}{8} * \left[1 - \frac{8}{400,96} \right] = 49,12 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{Intervalo de confiança de 95\%}; \quad t_{|0,05; 8-1|} = 2,306$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 151,7 \pm 2,306 \sqrt{49,12} \Rightarrow 151,7 \pm 16,161 \\ &= 151,7 \pm 16 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Resposta: O intervalo de confiança de 95% do volume comercial médio é $151,7 \pm 16\text{m}^3$

Ba) Erro amostral aceitável = 5%

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = \frac{\sigma}{\mu} * 100$$

$$\text{Erro Amostral Relativo: } n^* = \frac{N(t_{\alpha, n-1} V\%)^2}{N E^2\% + (t_{\alpha, n-1} V\%)^2} \quad V\% = \frac{\sqrt{400,96}}{151,7} * 100 = 13,19\%$$

$$\text{Processo Iterativo: Erro Amostral Relativo} = n^* = \frac{5944,4 * (2,306 * (13,1997))^2}{5944,4 * 5^2 + (2,306 * (13,1997))^2}$$

$$n^* = 36$$

$$\text{2a Iteração: } t_{36-1} = 2,03 \rightarrow n^* = 28$$

$$\text{3a Iteração: } t_{28-1} = 2,048 \rightarrow n^* = 29$$

$$\text{4a Iteração: } t_{29-1} = 2,045 \rightarrow \underline{n^* = 29}$$

Resposta: O tamanho da amostra necessário para um erro amostral de 5% deve ser 29 amostras

LCF0510 inventario Florestal - 2021

Prova 2

Questão 2) Ab)

Parcelas	Volume	m ³ /ha
B	16,0283	296,82037
B	15,9948	296,2
B	18,4599	341,85
B	18,489	342,388889
B	18,8702	349,448148

$$\begin{aligned}
 \text{Area Total} &= 189 \quad \text{ha} \\
 N &= 3500 \quad \text{m}^2 \\
 n &= 5 \\
 \mu &= 325,341481 \quad \text{m}^3/\text{ha} \\
 \sigma^2 &= 701,739096 \quad (\text{m}^3/\text{ha})^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume Comercial} = \frac{701,74}{5} * \left[1 - \frac{5}{701,74} \right] = 139,348 (\text{m}^3/\text{ha})^2$$

$$\text{Intervalo de confiança de 95\%; } t_{[0,05, 5-1]} = 2,571$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= 325,34 \pm 2,571 \sqrt{139,348} \Rightarrow 325,34 \pm 30,349 \\
 &\mathbf{325,34 \pm 30 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

Resposta: O intervalo de confiança de 95% do volume comercial médio é $325,34 \pm 30\text{m}^3$

Bb) Erro amostral aceitável = 5%

$$\begin{aligned}
 \text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% &= \frac{\sigma}{\mu} * 100 \\
 V\% &= \frac{\sqrt{701,74}}{325,34} * 100 = 8,14\% \\
 \text{Erro Amostral Relativo: } n^* &= \frac{N(t_{\alpha, n-1} V\%)^2}{N E^2\% + (t_{\alpha, n-1} V\%)^2}
 \end{aligned}$$

$$\text{Processo Iterativo: Erro Amostral Relativo} = n^* = \frac{3500 * (2,571 * (8,1423))^2}{3500 * 5^2 + (2,571 * (8,1423))^2}$$

$$n^* = 17$$

$$\text{2a Iteração: } t_{17-1} = 2,11 \rightarrow n^* = 12$$

$$\text{3a Iteração: } t_{12-1} = 2,179 \rightarrow \mathbf{n^* = 12}$$

Resposta: O tamanho da amostra necessário para um erro amostral de 5% deve ser 12 amostras

LCF0510 inventario Florestal - 2021

Prova 2

Questão 3)

Var. da média da Amostragem Estratificada/ Var. da média da Amostragem Aleatória Simples

$$= 13,4512605 \%$$

Tais valores representam a falta de precisão em cada tipo de amostragem; quanto maior a variância, menor a precisão. Com tal razão e resultado, chegamos a conclusão de que a Amostragem Aleatória Simples é 13% menos precisa que a Amostragem Estratificada, e vice-versa. O que demonstra que a Amostragem Estratificada é a melhor no quesito de precisão dos cálculos.



LCF0510 inventario Florestal - 2021

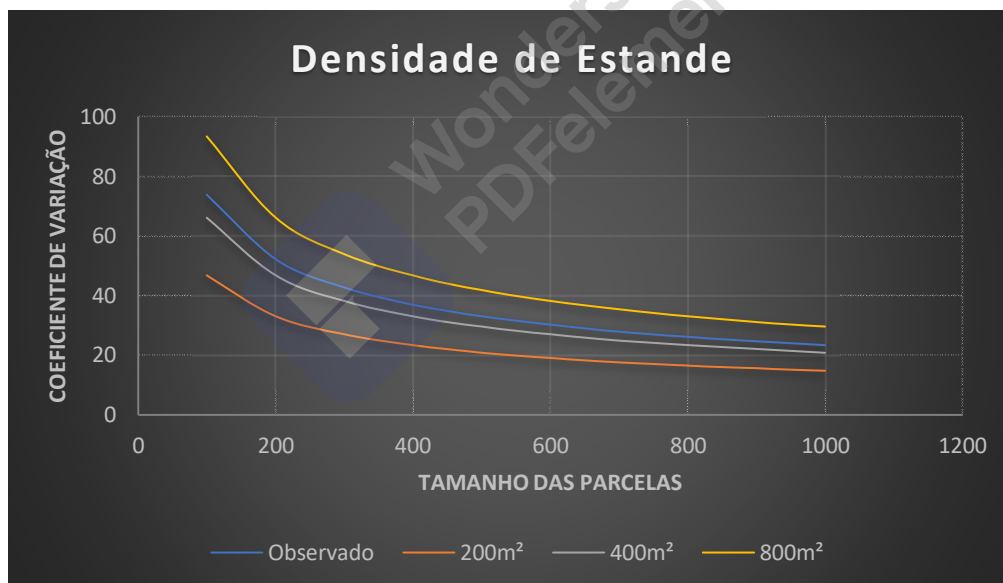
Prova 2

Questão 4)

Parcelas; 500 m²
C.V. Área b; 36%

C.V. Dens; 33%

Densidade de Estande				
T. das Parcelas	Observado	200m²	400m²	800m²
100	73,7902433	46,6690476	66	93,3380951
200	52,1775814	33	46,6690476	66
300	42,6028168	26,9443872	38,1051178	53,8887743
400	36,8951216	23,3345238	33	46,6690476
500	33	20,8710326	29,5160973	41,7420651
600	30,1247407	19,0525589	26,9443872	38,1051178
700	27,8900904	17,639242	24,9456552	35,2784839
800	26,0887907	16,5	23,3345238	33
900	24,5967478	15,5563492	22	31,1126984
1000	23,3345238	14,7580487	20,8710326	29,5160973



LCF0510 inventario Florestal - 2021

Prova 2

Área Basal				
T, das Parcel	Observado	200m²	400m²	800m²
100	80,4984472	46,6690476	72	101,823376
200	56,9209979	33	50,9116882	72
300	46,4758002	26,9443872	41,5692194	58,7877538
400	40,2492236	23,3345238	36	50,9116882
500	36	20,8710326	32,1993789	45,5367983
600	32,8633535	19,0525589	29,3938769	41,5692194
700	30,4255532	17,639242	27,2134421	38,4856188
800	28,4604989	16,5	25,4558441	36
900	26,8328157	15,5563492	24	33,9411255

