

LCF0510 Inventário Florestal
Exame 1 – 08/11/2021

Estudante: CAROLINA MARCELINO SOAVE (10319007)

Assinatura: _____

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.

VOLUME		VOLUME	
ESTRATO	COMERCIAL (m^3)	ESTRATO	COMERCIAL (m^3)
A	9.2231	B	18.4599
A	6.8334	B	19.9493
A	8.6322	B	17.3733
A	10.1892	B	17.5090
A	7.5273	B	16.5337
A	7.9747		
A	8.5958		
A	9.3933		

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 $900 m^2$, apresentou coeficiente de variação de 20 % para a área basal e de 30 % 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 Inventário Florestal
Exame 1 — 08/11/2021
Estudante: Carolina Marcelino Soave (10319007)

QUESTÃO 1.

A)

Estrato	Volume Comercial (m ³)	m ³ /ha
A1	7,9555	147,3241
A2	9,5964	177,7111
A3	9,019	167,0185
A4	7,4154	137,3222
A5	8,5781	158,8537
A6	9,2576	171,437
A7	6,9827	129,3093
A8	6,7352	124,7259

Estrato	Volume Comercial (m ³)	m ³ /ha
B1	16,0283	296,8204
B2	15,9948	296,2
B3	18,4599	341,85
B4	18,489	342,3889
B5	18,8702	349,4481

Área total = 510 ha

N = 9444,4444 m²

n = 13

μ = 218,49302 m³/ha

σ² = 8197,79628 (m³/há)²

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

Volume Comercial = $\frac{8197,8}{13} * \left[1 - \frac{13}{9444}\right]$

Volume Comercial = 629,732 (m³/há)²

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

Volume = 218,5 ± 2,16 √629,732

Volume = 218,5 ± 54,204

Volume = 218,5 ± 54 m³

Resposta: O intervalo de confiança de 95% do volume comercial médio é 218,5 ± 54m³.

B)

Erro amostral aceitável = 5%

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

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = \frac{\sqrt{8197,8}}{218,5} * 100$$

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = 41,43\%$$

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

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

$$\text{Processo Iterativo - Erro Amostral Relativo: } n^* = 310$$

Segunda Iteração - $t_{310-1} = 1,96$

Segunda Iteração - $n^* = 257$

Terceira Iteração - $t_{257-1} = 1,96$

Terceira Iteração - $n^* = 257$

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

QUESTÃO 2.

A)

ESTRATOS A

Estrato	Volume Comercial (m ³)	m ³ /ha
A1	7,9555	147,3241
A2	9,5964	177,7111
A3	9,019	167,0185
A4	7,4154	137,3222
A5	8,5781	158,8537
A6	9,2576	171,437
A7	6,9827	129,3093
A8	6,7352	124,7259

Área total = 321 ha

N = 5944,4444 m²

n = 8

$\mu = 151,71273 \text{ m}^3/\text{ha}$

$\sigma^2 = 400,96784 \text{ (m}^3/\text{há)}^2$

$$\text{Volume Comercial} = \frac{400,96}{8} * \left[1 - \frac{8}{400,96} \right]$$

$$\text{Volume Comercial} = 49,12 \text{ (m}^3/\text{há)}^2$$

Intervalo de confiança de 95%: $t_{[0,05;8-1]} = 2,306$

$$\text{Volume} = 151,7 \pm 2,306 \sqrt{49,12}$$

$$\text{Volume} = 151,7 \pm 16,161$$

$$\text{Volume} = 151,7 \pm 16\text{m}^3$$

ESTRATOS B

Estrato	Volume Comercial (m ³)	m ³ /ha
B1	16,0283	296,8204
B2	15,9948	296,2
B3	18,4599	341,85
B4	18,489	342,3889
B5	18,8702	349,4481

Área total = 189 ha

$$N = 3500 \text{ m}^2$$

$$n = 5$$

$$\mu = 325,34148 \text{ m}^3/\text{há}$$

$$\sigma^2 = 701,73909 \text{ (m}^3/\text{há)}^2$$

$$\text{Volume Comercial} = \frac{701,74}{5} * \left[1 - \frac{5}{701,74} \right]$$

$$\text{Volume Comercial} = 139,348 \text{ (m}^3/\text{há)}^2$$

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

$$\text{Volume} = 325,34 \pm 2,571 \sqrt{139,348}$$

$$\text{Volume} = 325,34 \pm 30,349$$

$$\text{Volume} = 325,34 \pm 30 \text{ m}^3$$

Resposta: O intervalo de confiança de 95% do volume comercial médio é 151,7 ± 16m³ para os estratos A e o intervalo de confiança de 95% do volume comercial médio é 325,34 ± 30m³ para os estratos B.

B)

ESTRATOS A

Erro amostral aceitável = 5%

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

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = \frac{\sqrt{400,96}}{151,75} * 100$$

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = 13,19\%$$

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

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

$$\text{Processo Iterativo - Erro Amostral Relativo: } n^* = 36$$

$$\text{Segunda Iteração - } t_{36-1} = 2,03$$

$$\text{Segunda Iteração - } n^* = 28$$

$$\text{Terceira Iteração- } t_{28-1} = 2,048$$

$$\text{Terceira Iteração- } n^* = 29$$

$$\text{Quarta Iteração- } t_{29-1} = 2,045$$

$$\text{Quarta Iteração- } n^* = 29$$

ESTRATOS B

Erro amostral aceitável = 5%

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

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = \frac{\sqrt{701,74}}{325,34} * 100$$

$$\text{Coeficiente de Variação Amostral: } V\% = 8,14\%$$

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

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

$$\text{Processo Iterativo - Erro Amostral Relativo: } n^* = 17$$

$$\text{Segunda Iteração - } t_{17-1} = 2,11$$

$$\text{Segunda Iteração - } n^* = 12$$

$$\text{Terceira Iteração- } t_{12-1} = 2,179$$

$$\text{Terceira Iteração- } n^* = 12$$

Resposta: O tamanho da amostra necessário para um erro amostral de 5% deve ser 29 amostras para estratos A e O tamanho da amostra necessário para um erro amostral de 5% deve ser 12 amostras para estratos B.

QUESTÃO 3.

Resposta:

$$\frac{\text{Variância da Média da Amostragem Estratificada}}{\text{Variância da Média da Amostragem Aleatória Simples}} \times 100 = 13,4512605 \%$$

Os valores apresentados são referentes a falta de precisão em cada tipo de amostragem, sendo assim, a variância e a precisão são inversamente proporcionais, ou seja, quando maior a variância, menor a precisão. Desta maneira, podemos obter a partir destes resultados que a Amostragem Aleatória Simples é 13% menos precisa que a Amostragem Estratificada, assim, podemos concluir que a Amostragem Estratificada é mais precisa em seus cálculos.

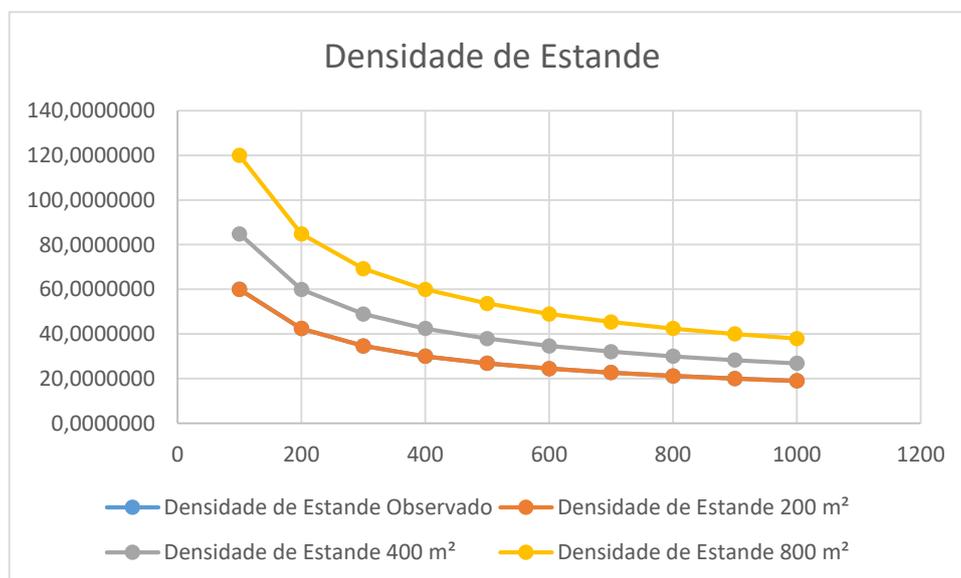
QUESTÃO 4.

Parcelas: 900 m²

C.V. Área Basal: 30%

C.V. Densidade de Estande: 20%

Densidade de Estande				
T. das Parcelas	Observado	200 m ²	400 m ²	800 m ²
100	60,0000000	59,96454	84,80267	119,9291
200	42,4264069	42,40134	59,96454	84,80267
300	34,6410162	34,62055	48,96085	69,24109
400	30,0000000	29,98227	42,40134	59,96454
500	26,8328157	26,81696	37,92491	53,63392
600	24,4948974	24,48042	34,62055	48,96085
700	22,6778684	22,66447	32,0524	45,32893
800	21,2132034	21,20067	29,98227	42,40134
900	20,0000000	19,98818	28,26756	39,97636
1000	18,9736660	18,96245	26,81696	37,92491



Área Basal				
T. das Parcelas	Observado	200 m ²	400 m ²	800 m ²
100	90,000000	59,96454	84,80267	119,9291
200	63,639610	42,40134	59,96454	84,80267
300	51,961524	34,62055	48,96085	69,24109
400	45,000000	29,98227	42,40134	59,96454
500	40,249224	26,81696	37,92491	53,63392
600	36,742346	24,48042	34,62055	48,96085
700	34,016803	22,66447	32,0524	45,32893
800	31,819805	21,20067	29,98227	42,40134
900	30,000000	19,98818	28,26756	39,97636
1000	28,460499	18,96245	26,81696	37,92491

