

Paula Raduan 9817633
Prova 2 Inventário Florestal

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)
A	9.2576
A	8.6322
A	6.9827
A	10.1892
A	9.9753
A	9.3750
A	7.6530
A	7.5273

ESTRATO	VOLUME COMERCIAL (m^3)
B	17.5343
B	13.0739
B	15.9948
B	19.9493
B	18.8702

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%.

- A) Para o cálculo do volume no intervalo de confiança 95% foi usada a ferramenta excel. Foram feitos os cálculos na respectiva ordem: tamanho da parcela em ha, estimativa da média e variância, em seguida o cálculo da estimativa da variância da média. Assim, foi possível calcular o intervalo de confiança de 95% mas primeiramente foi necessário fazer a alteração de $\text{m}^3/\text{parcela}$ por m^3/ha , dividindo os valores por 0,054 (o que é importante lembrar para realmente obter o resultado pedido). O volume comercial médio da floresta, em m^3/ha é de $272,46 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- B) Para este cálculo foi necessário entender que o número de parcelas deveria ser calculado pela equação $v\% = (\text{var}/\text{md}) * 100$ e o resultado deve ser arredondado para cima, e neste caso foi de 277, mas não bateu com o número de parcelas calculado (grau de liberdade) e então tive que fazer 3 ajustes de iteração da seguinte forma **(parcelas) (t[0,975;277-1])** que resultou em 228-1 graus de liberdade. Então temos o tamanho de amostra ideal de 277.

Aqui está a planilha de dados e a que usei para fazer os cálculos:

Parcelas	Floresta	Estrato	
		A	B
540	510		
		9,2575	17,5343
		8,6322	13,0739
		6,9827	15,9948
		10,1892	19,9493
		9,9753	18,8702
		9,3750	
		7,6530	
		7,5273	

Parcelas/ha	9444,444
Parcelas total	13
Média em m³	11,924
Média em m³/ha	220,819
Variância m³	21,272
Variância da média m³/parcela	1,636
Cálculo t[0,975;n-1]:	2,18
	14,713
Intervalo de Confiança da Média m³/parcela 95%	9,136
Erro amostral em %	23,386
	272,45969
Intervalo de Confiança da Média m³/ha 95%	169,17762
Erro amostral em %	23,386
Erro amostral relativo aceitável em %	5
Coefficiente de Variação Amostral em %	38,679
Número de parcelas	277

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.
- A) Primeiramente foi necessário calcular o tamanho estrato/parcelas, assim pude calcular o índice do estrato. Agora com valores de var, md e variância da média dos estratos estimados foi possível fazer os cálculos dos estimadores da floresta. Então, foram feitos os cálculos de intervalo de confiança de 95% do volume comercial médio. E, seguindo os mesmos passos da questão anterior, foi finalizado o cálculo para obtenção do resultado solicitado.

B) Para efetuar o cálculo do tamanho da amostra para erro de 5% foi usado o mesmo procedimento do exercício anterior, mas dessa vez foram feitas 3 iterações de 38 para 36 o erro aceitável.

Estimativas	Estrato	
	A	B
Tamanho em ha	321	189
Tamanho das parcelas	5944,444	3500
Amostra	8	5
Índice de estrato	4411108,025	2446500
Média em m ³	8,699	17,085
Média m ³ /ha	161,093	316,380
Média m ³ /parcela	8,699	17,085
Variância em m ³	1,433668685	7,21762050
Coefficiente de variação em %	13,764	15,725
Variância da média	0,179	1,44352410
Total do Estrato em m ³	51710,87083	59795,75
Variância do Total do Estrato	6332589,805	17683170,2
Alocação Proporcional	0,629	0,371

Estimadores para a floresta	
Total da floresta em m ³	111506,621
Variância do Total da floresta em m ³ ^2	24015760,04
Tamanho da floresta em parcelas	9444,444
Média da floresta em m ³ /parcela	11,807
Média da floresta m ³ /ha	218,640
Variância da média da floresta	0,269
Tamanho efetivo da amostra na floresta em parcelas	17
Cálculo t[0,975;n-1]:	2,10
Intervalo de Confiança da média 95%	12,897
Erro amostral em %	10,716
Intervalo de Confiança da média 95%	9,233
Erro amostral em %	238,828
Intervalo de Confiança da média 95%	198,453
Erro amostral em %	9,233
Erro amostral relativo aceitável em %	5
Tamanho da Amostra para Erro Aceitável em parcelas	38
Iteração final número 3	36

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.

Erro Amostral da Amost. Sistemática:	23,386
Erro Amostral da Amost. Estratificada:	9,233
Razão (%):	253,280

Ao fazer a razão pode-se entender que o Erro Amostral da Amostra Sistemática é 253,280 por cento do valor do Erro Amostral da Amostra Estratificada, ou seja, o inventário fica mais eficiente quando feito pela amostragem estratificada.

Isto ocorre por conta do método que cada amostragem utiliza, que resumidamente a amostragem sistemática não considera diferenças de arvoredos e portanto todos são considerados igualmente. Enquanto a amostragem estratificada subdivide as parcelas em grupos homogêneos, resultando em um peso diferente que cada arvoredo possui (por conta das suas diferenças eles possuem relevância diferenciada no resultado).

QUESTÃO 4. Levantamento piloto em florestal ombrófila com parcelas de 100 m², apresentou coeficiente de variação de 35 % para a área basal e de 20 % 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.

Para esta resolução foi usado a seguinte fórmula:

Modelo de Aproximação Freese: $V\% = V\%* \times \sqrt{T^*/T}$

I) V% = valor extrapolado de coeficiente de variação;

II) V%* = valor de coeficiente de variação conhecido;

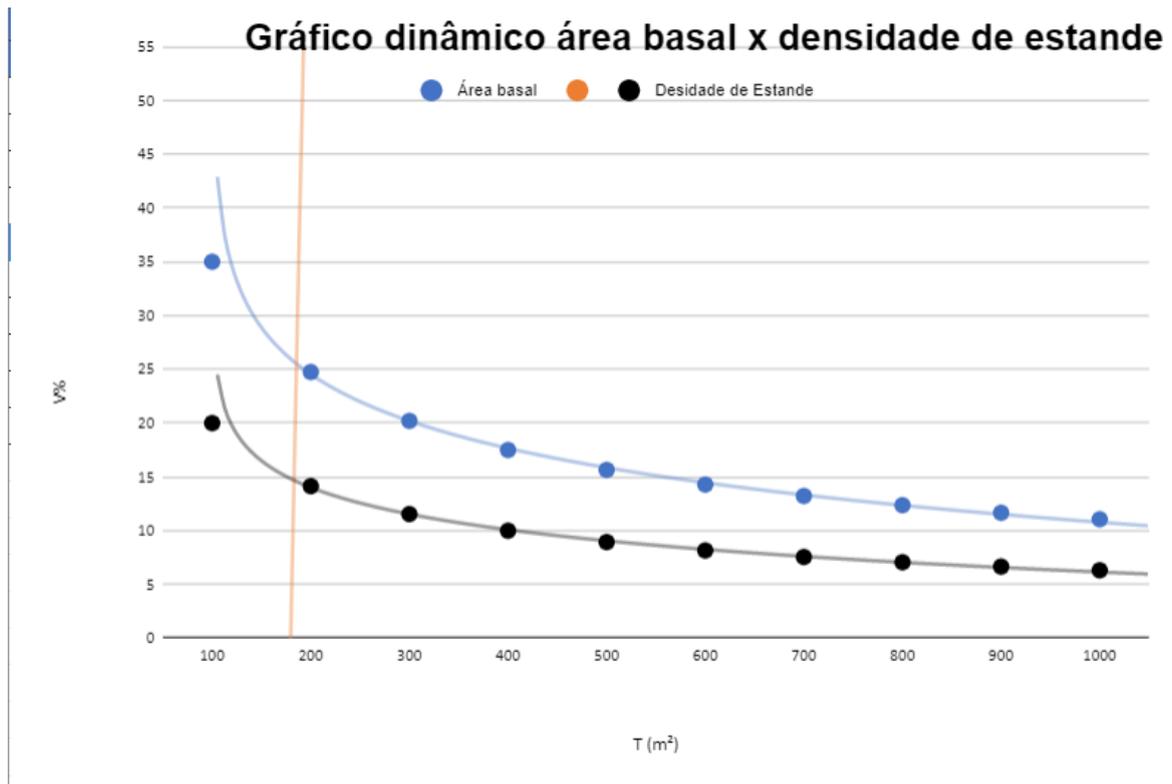
III) T* = valor de tamanho da parcela do coeficiente de variação conhecido;

IV) T = valor de tamanho de parcela que será escolhido para o cálculo do V%.

Foram escolhidos 9 valores de tamanho de parcela contando com os que já havia-se ciência (100). Ficou da seguinte forma, sendo possível ver todos os valores pelo modelo de aproximação de Freese a partir do V% observado no atributo Área Basal e os valores encontrados pelo modelo de aproximação de Freese a partir do V% observado no atributo Densidade de Estande:

Área basal		Densi estande	
T em m2	V%	T em m2	V%
100	35	100	20
200	24,749	200	14,142
300	20,207	300	11,547
400	17,5	400	10
500	15,652	500	8,944
600	14,289	600	8,165
700	13,229	700	7,559
800	12,374	800	7,071
900	11,667	900	6,667
1000	11,068	1000	6,325

E então, com estes dados foi possível montar um gráfico comparativo entre valores de área basal e densidade de estande.



Então, fazendo a análise entre os dois dados comparados é possível verificar que o momento em que a curva se torna mais planificada é em 700m², que serve para ambos os dados, tanto de área basal quanto densidade de estande. Portanto, o tamanho adequado de parcela para esses dois atributos é de 700m².