

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”**  
**LCF510- Inventário Florestal.**  
**3º Prova Parcial**

**Nome:** Vinícius Augusto Jorge Pereira Costa **Nº USP** 10284006

---

**Questão 1:**

Obtendo-se a média e a variância dos dados apresentados na tabela ( $\mu$  e  $\sigma^2$ ), assim como o tamanho da amostra e o número de parcelas ( $n$  e  $N$ ) e a variância da média e a estatística  $t$  foi possível encontrar a estimativa média para cada uma das variáveis pedidas. O erro amostral que segue a estimativa é dado pela multiplicação da estatística  $t$  pela raiz da variância da média.

Os dados para os cálculos foram os seguintes:

$$n=38 \quad t=2,02 \quad \text{Cor.}(1-n/N)=1$$

- a) número de fustes  
Estimativa média=**1571,79**  
Erro Amostral=**71,614**
- b) área basal  
Estimativa média=**23,33**  
Erro amostral=**1,434**
- c) produção volumétrica  
Estimativa média=**220,67**  
Erro amostral=**27,036**
- d) DAP médio  
Estimativa média=**15,46**  
Erro amostral=**0,826**
- e) altura média  
Estimativa média=**21,84**  
Erro amostral=**1,730**
- f) altura média das dominantes  
Estimativa média=**23,49**  
Erro amostral=**2,109**
- g) DAP médio quadrático  
Estimativa média=**13,77**  
Erro amostral=**0,453**

**Questão 2.**

O primeiro passo é encontrar o coeficiente de variação amostral ( $V\%$ ) desta variável, que é a raiz da variância dividido pela média multiplicados por 100. Em seguida, trabalha-se esse número na equação a seguir para se obter o tamanho corrigido da amostra ( $n^*$ ):

$$n^* = (t^2 * V\%^2) / E\%^2$$

Com isso temos o valor de  $n^*$  de 251,73 que passará por iterações através do novo número de  $t$  que atenda ao novo erro aceitável de 5%, sendo esse valor  $t=1,96$ . Após uma iteração temos o resultado de **226,125** como tamanho amostral ideal para a produção volumétrica.

### Questão 3.

A divisão dos estratos foi feita levando em conta a espécie e o tipo de manejo, resultando em um bloco com *E. grandis* em primeira rotação e reforma, *E. grandis* em segunda rotação por condução e *E. grandis* x *E. urophylla* em primeira rotação de reforma. A justificativa é que os critérios selecionados para agregar os talhões são mais prováveis de influenciar os resultados finais de produção do que os outros disponíveis, como origem do plantio e espaçamento, além de não ser desejável misturar espécies no mesmo estrato.

11	3,334246575	26,06	1	330x180	<i>E. grandis</i>	REFORMA	clonal
30	2,761643836	44,7	1	330x220	<i>E. grandis</i>	REFORMA	clonal
31	2,756164384	26,34	1	330x220	<i>E. grandis</i>	REFORMA	clonal
32	2,805479452	11,03	1	330x220	<i>E. grandis</i>	REFORMA	clonal
	<b>Total</b>	108,13					
15	6,04109589	23,4	2	300x200	<i>E. grandis</i>	CONDUÇÃO	clonal
16	6,183561644	28,05	2	300x200	<i>E. grandis</i>	CONDUÇÃO	clonal
17	6,18630137	36,55	2	300x200	<i>E. grandis</i>	CONDUÇÃO	clonal
18	6,230136986	54,47	2	300x200	<i>E. grandis</i>	CONDUÇÃO	clonal
19	6,178082192	46,87	2	300x200	<i>E. grandis</i>	CONDUÇÃO	clonal
27	5,852054795	55,48	2	300x180	<i>E. grandis</i>	CONDUÇÃO	seminal
	<b>Total</b>	244,82					
13	3,328767123	31,05	1	330x180	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	REFORMA	clonal
26	3,350684932	27,87	1	330x180	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	REFORMA	clonal
28	3,145205479	51,42	1	330x180	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	REFORMA	clonal
29	3,106849315	80,09	1	330x180	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	REFORMA	clonal
	<b>Total</b>	190,43					

### Questão 4.

Agora adotando o método escolhido da questão anterior e seguindo a técnica da amostragem estratificada para descobrir a estimativa da produção volumétrica de madeira com erro amostral com 95% de confiança. Encontrando as variáveis para cada estrato é possível determinar a estimativa média e o erro amostral, que são **614,842** e **21,930**, respectivamente.

	Área	N	n	a	$s^2$	m	tau	var(tau)	$a.s^2$	$(a \cdot S^2)/n-1$
Estrato 1	108,13		9	122,444444	141,4999071	124,7266	4739,611	22702,87	17325,87	37523253,95
Estrato 2	244,82		15	58,2666666	1261,761087	319,6935	12148,35	121465,5	73518,61	386070457,7
Estrato 3	190,43		14	65,1428571	175,7315108	170,4219	6476,034	18125,45	11447,65	10080673,27
Floresta	543,38	38	38		Estimativa mé	614,8421	23364,00	162293,8	102292,1	433674384,9
					Var da Média	112,3918				
					nE	24				
					t-stat	2,068657				
					IC(95%)	21,93088				
					IC(95%)%	19,51287				

**Questão 5.**

A estimativa média e erro amostral da produção volumétrica foi de **220,67 e 27,036** na amostragem aleatória simples contra **614,842 e 21,930** pelo método estratificado. Esses números indicam que a estratificação gera resultados mais precisos e abrangentes, vide o menor erro e maior estimativa. Isso ocorre pois essa maneira de amostrar reúne em blocos porções mais homogêneas e portanto permite estimativas mais próximas da realidade nesses estratos, somando uma estimativa total mais representativa da realidade.

**Questão 6.**

No cálculo da estimativa do número total de árvores foram utilizados os seguintes dados obtidos dos números contidos na tabela:

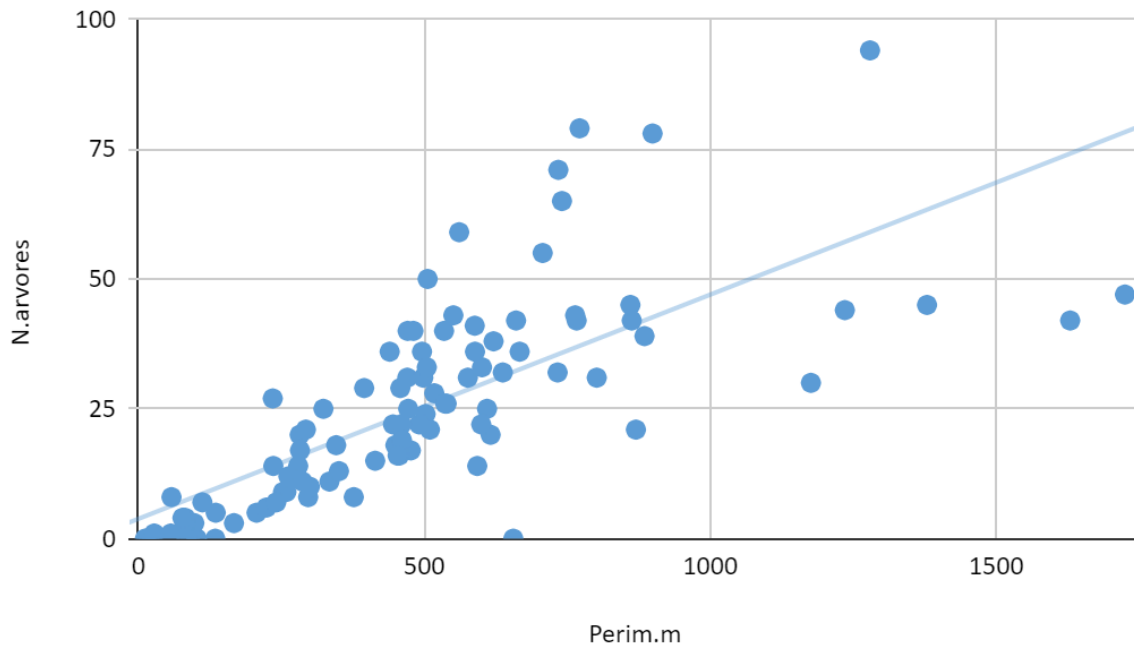
Média=24,37 Variância=382,13 N° de quadras amostradas=100 N° total de quadras=415.

Em seguida, calcula-se a estimativa de árvores por quadra em um intervalo de confiança de 95%, para em seguida multiplicar o número obtido pelo número total de quadras no bairro. O resultado foi de 10113,55 árvores com erro amostral de 1609,525.

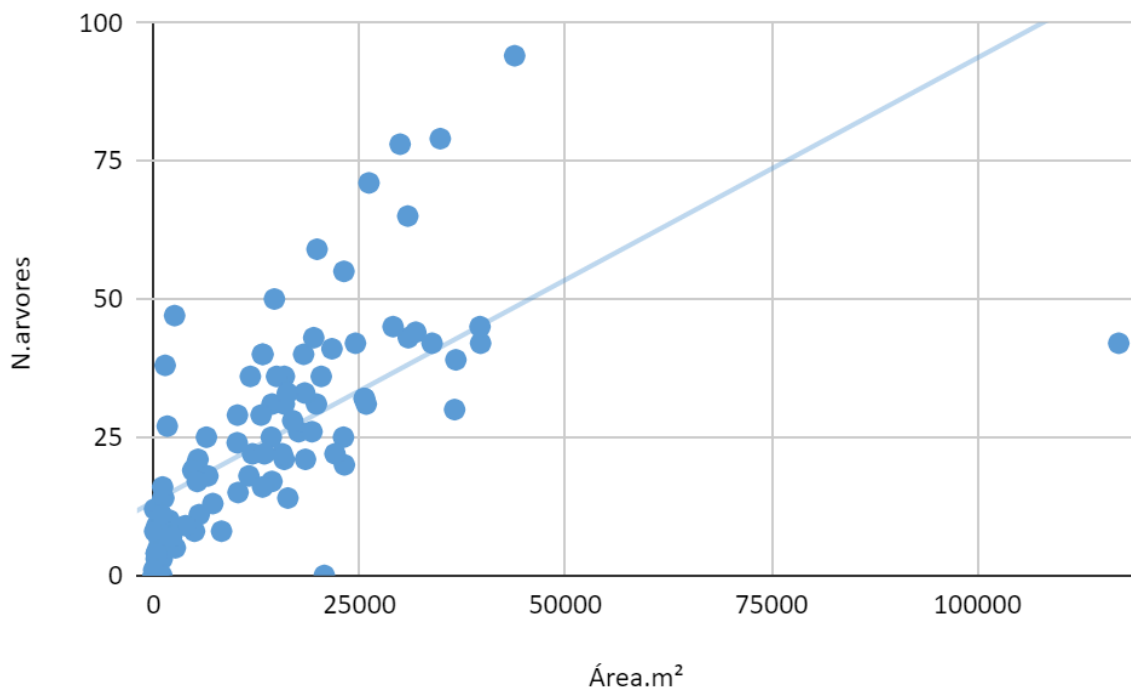
Média	24,37	
Variância	382,1344444	
Número de quadras amostradas	100	
Número de quadras total	415	
Estimativa da variância da média	3,821344444	
Estatística T	1,984	Erro
Intevalo de conf. 95%	3,878374659	1609,525484
Estimativa da média	24,37	
Estimativa do total	10113,55	

### Questão 7.

Para decidir qual a melhor medida auxiliar e estimador, foram plotados dois gráficos baseados na correlação entre o número de árvores, a área e o perímetro das quadras. O primeiro gráfico é o que relaciona o número de árvores e a área das quadras com coeficiente de correlação de 0,740.



O segundo gráfico relaciona o número de árvores com o perímetro da área, obtendo coeficiente de correlação de 0,639.



Analisando os presentes dados foi possível determinar que a melhor variável auxiliar é a do perímetro, por apresentar coeficiente de correlação maior. Quanto ao estimador, é possível também constatar que há uma considerável dispersão dos valores de Y conforme aumentam os valores de X, fazendo com que o estimador de razão seja o mais adequado nesse caso.

#### **Questão 8.**

O número total de árvores no bairro calculado levando em consideração estimadores de razão e o perímetro como variável auxiliar, temos o valor de **9451,70 árvores com erro amostral de 571,38**. Foi calculado o erro amostral, seguido pela variância populacional ( $S^2$ ) e a variância do estimador de razão ( $\text{Var}(r)$ ) seguindo a seguinte equação:

$$\text{Var}(R) = S^2/n \times (1/\mu_x) \times 2 \times (1 - n/N)$$

Em seguida, foi encontrado o erro padrão pela multiplicação da estatística t-student de 1,98 pela raiz de  $\text{Var}(r)$ .