

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**  
**Departamento de Ciências Florestais**

**LCF510 – Inventário Florestal**

**3º Exame Parcial**

João Pedro Vicentini Pereira

Nº USP: 10393450

Dezembro 2021

1. Para descobrir a estimativa média com o erro amostral é necessário descobrir as seguintes informações: a média dos dados ( $\mu$ ), a variância (Var), o tamanho da amostra ( $n$ ), o número de parcelas em faixa ( $N$ ), a correção para população finita (Cor.), a Variância da média (Var( $\mu$ )) e a estatística  $t$  ( $t$ ).

$N = \text{Infinito}$

$n = 40$

**Cor.  $(1-n/N) = 1$**

**$t$  (40 e 95%) = 2,021**

Realizando os calculos obtive os seguintes valores:

**N° de Fustes:**

**$\mu = 1543,25$**

**Var = 89696,2**

**Var ( $\mu$ ) = (Var/ $n$ )\*Cor. = 2242,4**

**Resultado;** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **1543,25  $\pm$  95,7025**

**Área Basal:**

**$\mu = 24,503$**

**Var = 21,2839**

**Var ( $\mu$ ) = (Var/ $n$ )\*Cor. = 0,532**

**Resultado;** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **24,503  $\pm$  1,4742**

**Produção Volumétrica:**

$$\mu = 233,568$$

$$\text{Var} = 7724,86$$

$$\text{Var}(\mu) = (\text{Var}/n) * \text{Cor.} = 193,1$$

**Resultado:** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **233,568 ± 28,0855**

**DAP médio:**

$$\mu = 15,614$$

$$\text{Var} = 6,815$$

$$\text{Var}(\mu) = (\text{Var}/n) * \text{Cor.} = 0,17$$

**Resultado:** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **15,614 ± 0,8342**

**Altura média:**

$$\mu = 22,0615$$

$$\text{Var} = 27,631$$

$$\text{Var}(\mu) = (\text{Var}/n) * \text{Cor.} = 0,69$$

**Resultado;** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **22,0615 ± 1,6797**

**Altura média das árvores dominantes:**

$$\mu = 23,75$$

$$\text{Var} = 43,5467$$

$$\text{Var}(\mu) = (\text{Var}/n) * \text{Cor.} = 1,088$$

**Resultado:** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **23,75 ± 2,1087**

**DAP médio quadrático:**

$$\mu = 14,0359$$

$$\text{Var} = 2,3246$$

$$\text{Var}(\mu) = (\text{Var}/n) * \text{Cor.} = 0,0581$$

**Resultado;** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **14,0359 ± 0,4872**

2. Para realizar o cálculo, utilizei as seguintes fórmulas:

$$n * = \frac{(t^2 * V\%^2)}{E\%^2}$$

$$V\% = \frac{\sqrt{\text{Var}}}{\mu} * 100$$

Com esse primeiro resultado, substituímos a estatística t por aquela relacionada ao “novo n”, realizando a equação novamente e repetindo esse processo até que o n\* se estabilize e se mantenha constante;

**n\* = 217**, O que mantém o t = 1,960

Desse modo, o tamanho de amostra necessário para um erro amostral de 5% quanto ao atributo de volume de produção de madeira é de 217.

3. Separei os talhões em três estratos levando em conta as características de espécie utilizada e manejo, dividindo conforme a tabela a baixo mostra. Chegando nos valores em área total de : 108.13, 216.77 e 212.84 metros quadrados

talhao	idade	area	rotacao	espacamento	especie	manejo	tipo.plantio
11	3,334246575	26,06	1	330X180	E. grandis	REFORMA	clonal
30	2,761643836	44,7	1	330x220	E. grandis	REFORMA	clonal
31	2,756164384	26,34	1	330x220	E. grandis	REFORMA	clonal
32	2,805479452	11,03	1	330x220	E. grandis	REFORMA	clonal
	<b>Área Total =</b>	108,13	m <sup>2</sup>				
15	6,04109589	23,4	2	300x200	E. grandis	CONDUÇAC	clonal
17	6,18630137	36,55	2	300x200	E. grandis	CONDUÇAC	clonal
18	6,230136986	54,47	2	300x200	E. grandis	CONDUÇAC	clonal
19	6,178082192	46,87	2	300x200	E. grandis	CONDUÇAC	clonal
27	5,852054795	55,48	2	300x180	E. grandis	CONDUÇAC	seminal
	<b>Área Total =</b>	216,77	m <sup>2</sup>				
12	3,323287671	22,41	1	330X180	E. grandis x E. urophylla	REFORMA	clonal
13	3,328767123	31,05	1	330X180	E. grandis x E. urophylla	REFORMA	clonal
28	3,145205479	51,42	1	330X180	E. grandis x E. urophylla	REFORMA	clonal
29	3,106849315	80,09	1	330X180	E. grandis x E. urophylla	REFORMA	clonal
26	3,350684932	27,87	1	330X180	E. grandis x E. urophylla	REFORMA	clonal
	<b>Área Total =</b>	212,84	m <sup>2</sup>				

4. Ao aplicar a estratificação conforme mostra a questão anterior para descobrir a estimativa da produção volumétrica de madeira, com seu erro amostral com 95% de confiança, segundo a amostragem estratificada, cheguei nos seguintes dados:

	Área	N	n	a	s <sup>2</sup>	m	tau	var(tau)	a.s <sup>2</sup>	(a . S <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /n-1
Estrato 1	108,13		8	160	301,8582893	139,4253	5577,01	60371,66	48297,33	333233103,9
Estrato 2	216,77		13	83,07692	917,0418883	334,3888	13375,55	112866,7	76185,02	483679752,6
Estrato 3	212,84		19	44,21053	115,5164596	172,0138	6880,552	9727,702	5107,043	1448994,059
Floresta	537,74	40	40			645,8279	25833,11	182966,1	129589,4	818361850,5

					Var da Média	114,3538				
					nE	20				
					t-stat	2,093024				
					IC(95%)	22,38203				
					IC(95%)%	19,57262				

Eestimativa média com seu erro amostral é igual a **645,8279 ± 22,38203**  
ao representar a floresta inteira

5. Comparando os resultados de estimativa e de erros amostrais obtidos nos exercícios 1 e 4, e comparando a amostragem aleatória simples e a estratificada, observa-se:

1 - Estimativa da prod. vol = 233,568

4- Estimativa da prod. vol =645,8279

1- Erro amostral = 28,0855

4- Erro amostral = 22,38203

Com esses valores, é possível perceber que a estimativa para a floresta inteira é mais ampla, quando comparada à estimativa gerada pela amostragem aleatória, e o erro amostral encontrado na amostragem estratificada é menor.

6. Para encontrar a estimativa média com seu erro amostral por meio da amostragem aleatória simples para o número total de árvores em vias públicas do Bairro Jardins, é preciso saber as seguintes informações; a média ( $\mu$ ), a variância (Var), o tamanho da amostra ( $n$ ), o tamanho total ( $N$ ), a correção para população finita (Cor.), a Variância da média (Var( $\mu$ )) e a estatística  $t$  ( $t$ ).

$N = 415$

$n = 100$

**Cor. ( $1-n/N$ ) = 0,76**

**$t$  (100 e 95%) = 1,984**

O resultado final vai ser igual a (Média  $\pm$  Erro Amostral). O erro amostral é calculado da seguinte forma:  $t$  vezes a raiz da Variância da Média.

**Número de Árvores:**

**$\mu = 22,4$**

**$\text{Var} = 293,763$**

$$\text{Var}(\mu) = (\text{Var}/n) * \text{Cor.} = 2,267$$

$$\text{Erro amostral} = 2,987$$

**Resultado:** Estimativa média com seu erro amostral é igual a **22,4 ± 2,987**

7. Analisando os dados, escolheria o perímetro da quadra. Ele apresenta uma maior correlação com o número de árvores presentes no local. Por esse motivo, caso fosse preciso descobrir o número de árvores do perímetro, o resultado teria uma maior precisão.

8. É necessário descobrir algumas informações, como: número total de quadras (N), o número de parcelas (n), a média total do perímetro das parcelas ( $\mu_X$ ), a média do perímetro das parcelas ( $\mu_x$ ) e a média do número de árvores;

$$N = 415$$

$$n = 100$$

$$\mu_X = 547,5003 \text{ m} = 0,0547 \text{ ha}$$

$$\mu_x = 435,8174 \text{ m} = 0,0435 \text{ ha}$$

$$\mu_y = 22,4$$

Para descobrir o estimador de razão (R) é preciso dividir o  $\mu_y$  pelo  $\mu_x$

$$R = 514,9425 \text{ árvores/ha}$$

Em seguida deve-se calcular a Variância Populacional, utilizando da fórmula conceitual

$$\text{Var. Pop.} = 118,9721$$

Sabendo o valor da Variância Populacional, é possível calcular o Estimador da quantidade de árvores da floresta (R), a variância de R, o t estatístico e o erro amostral. Para calcular a  $\text{Var}R = (1/\mu_X)^2 \times (\text{Var. Pop.}/n) \times \text{Cor. Pop. Fin.}$ ,

$$\text{Cor. } (1-n/N) = 0,76$$

$$t (100 \text{ e } 95\%) = 1,984$$

$$\text{Var } R = 302,1927$$

$$\text{Erro Amostral} = 34,49$$

**Resultado:** Estimativa do número total de árvores de vias públicas no Bairro Jardins com seu erro amostral é igual a **22,4 ± 34,49**

9.

**Quadra;**

$$N = 275$$

$$Taux = ?$$

$$n = 66$$

$$S^2R = 133,397$$

$$V\% = ?$$

$$Tay = ?$$

$$\text{Var}(tay) = ?$$

**Praça Canteiro;**

$N = 140$   
 $Taux = ?$   
 $n = 34$   
 $S^2R = 94,1644$   
 $V\% = ?$   
 $Tauy = ?$   
 $Var(tauy)$

**10-** Comparando os resultados de erros amostrais obtidos nos exercícios 6, 8 e 9 (não consegui resolver o exercício 9, mas acredito que os resultados seriam melhores por uma grande quantidade de dados), podemos perceber um aumento de precisão de cada uma das amostragens, que são simples aleatórias, com amostragem estratificada, desse modo, cada vez mais precisas.

