

# Métodos Silvimétricos

Quem? João L.F. Batista

Onde? LCF0510 Inventário Florestal – ESALQ – USP

Quando? 23-09-2019

# Objetivos da Aula

Aprender:

# Objetivos da Aula

Aprender:

- Os conceitos básicos dos Métodos Silvimétricos

# Objetivos da Aula

Aprender:

- Os conceitos básicos dos Métodos Silvimétricos
- Conceito de Amostragem Aleatória Simples

# Objetivos da Aula

Aprender:

- Os conceitos básicos dos Métodos Silvimétricos
- Conceito de Amostragem Aleatória Simples
- Locação de arvoredos na Amostragem Aleatória Simples

# Objetivos da Aula

Aprender:

- Os conceitos básicos dos Métodos Silvimétricos
- Conceito de Amostragem Aleatória Simples
- Locação de arvoredos na Amostragem Aleatória Simples
- Estimadores da Amostragem Aleatória Simples

# Objetivos da Aula

Aprender:

- Os conceitos básicos dos Métodos Silvimétricos
- Conceito de Amostragem Aleatória Simples
- Locação de arvoredos na Amostragem Aleatória Simples
- Estimadores da Amostragem Aleatória Simples
- Conceito de Amostragem Sistemática

# Objetivos da Aula

## Aprender:

- Os conceitos básicos dos Métodos Silvométricos
- Conceito de Amostragem Aleatória Simples
- Locação de arvoredos na Amostragem Aleatória Simples
- Estimadores da Amostragem Aleatória Simples
- Conceito de Amostragem Sistemática
- Locação de arvoredos na Amostragem Sistemática

# Objetivos da Aula

## Aprender:

- Os conceitos básicos dos Métodos Silvimétricos
- Conceito de Amostragem Aleatória Simples
- Locação de arvoredos na Amostragem Aleatória Simples
- Estimadores da Amostragem Aleatória Simples
- Conceito de Amostragem Sistemática
- Locação de arvoredos na Amostragem Sistemática
- Limitações da Amostragem Sistemática

# Método Silvimétrico

# Método Silvimétrico

Dois Aspectos

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvordos

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvoredos

### Seleção Aleatória

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvordos

- Seleção Aleatória
- Alocação (localização) adequada na floresta

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvordos

- Seleção Aleatória
- Alocação (localização) adequada na floresta
- Medição: dados

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvordos

- Seleção Aleatória
- Alocação (localização) adequada na floresta
- Medição: dados

## Estimativas do Atributos

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvordos

- Seleção Aleatória
- Alocação (localização) adequada na floresta
- Medição: dados

## Estimativas do Atributos

Estimadores apropriados

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvoredos

- Seleção Aleatória
- Alocação (localização) adequada na floresta
- Medição: dados

## Estimativas do Atributos

- Estimadores apropriados
- Cálculo das estimativas

# Método Silvimétrico

## Dois Aspectos

- Seleção dos arvoredos na floresta: dados
- Estimativa dos atributos da floresta:  
⇒ cálculo com os dados

## Seleção dos Arvordos

- Seleção Aleatória
- Alocação (localização) adequada na floresta
- Medição: dados

## Estimativas do Atributos

- Estimadores apropriados
- Cálculo das estimativas
- Interpretação das estimativas

# Amostragem Aleatória Simples

# Amostragem Aleatória Simples

Amostra

# Amostragem Aleatória Simples

## Amostra

- Todos arvoredos são selecionados de modo completamente aleatório

# Amostragem Aleatória Simples

## Amostra

- Todos arvoredos são selecionados de modo completamente aleatório
- Os arvoredos não têm necessariamente a mesma probabilidades de seleção.

# Amostragem Aleatória Simples

## Amostra

- Todos arvoredos são selecionados de modo completamente aleatório
- Os arvoredos não têm necessariamente a mesma probabilidades de seleção.
- Os  $n$  arvoredos tem probabilidades (amostragem sem reposição):

$$\frac{1}{N}; \frac{1}{N-1}; \frac{1}{N-2}; \dots; \frac{1}{N-n+1}$$

# Amostragem Aleatória Simples

## Amostra

- Todos arvoredos são selecionados de modo completamente aleatório
- Os arvoredos não têm necessariamente a mesma probabilidades de seleção.
- Os  $n$  arvoredos tem probabilidades (amostragem sem reposição):

$$\frac{1}{N}; \frac{1}{N-1}; \frac{1}{N-2}; \dots; \frac{1}{N-n+1}$$

# Amostragem Aleatória Simples

## Amostra

- Todos arvoredos são selecionados de modo completamente aleatório
- Os arvoredos não têm necessariamente a mesma probabilidades de seleção.
- Os  $n$  arvoredos tem probabilidades (amostragem sem reposição):

$$\frac{1}{N}; \frac{1}{N-1}; \frac{1}{N-2}; \dots; \frac{1}{N-n+1}$$

- Todas as amostras têm a mesma probabilidade

$$C_N^n = \frac{N!}{(N-n)!n!}$$

# Amostragem Aleatória Simples

# Amostragem Aleatória Simples

Número de  
Amostras

# Amostragem Aleatória Simples

Número de  
Amostras

Tamanho da população:  $N \Rightarrow$  população *finita*

# Amostragem Aleatória Simples

## Número de Amostras

Tamanho da população:  $N \Rightarrow$  população *finita*

- O número de amostras possíveis é assombrosamente grande (parcelas de 1000  $m^2$ ).

$N$	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$
$km^2$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$
$n = 10$	1	$10^{13}$	$10^{23}$	$10^{33}$	$10^{43}$	$10^{53}$	$10^{63}$
$n = 100$	-	1	$10^{139}$	$10^{241}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

# Amostragem Aleatória Simples

## Número de Amostras

Tamanho da população:  $N \Rightarrow$  população *finita*

- O número de amostras possíveis é assombrosamente grande (parcelas de  $1000 \text{ m}^2$ ).

$N$	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$
$\text{km}^2$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$
$n = 10$	1	$10^{13}$	$10^{23}$	$10^{33}$	$10^{43}$	$10^{53}$	$10^{63}$
$n = 100$	-	1	$10^{139}$	$10^{241}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

- Parque Nacional da Tijuca:  $40 \text{ km}^2$

# Amostragem Aleatória Simples

## Número de Amostras

Tamanho da população:  $N \Rightarrow$  população *finita*

- O número de amostras possíveis é assombrosamente grande (parcelas de  $1000 \text{ m}^2$ ).

$N$	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$
$\text{km}^2$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$
$n = 10$	1	$10^{13}$	$10^{23}$	$10^{33}$	$10^{43}$	$10^{53}$	$10^{63}$
$n = 100$	-	1	$10^{139}$	$10^{241}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

- Parque Nacional da Tijuca:  $40 \text{ km}^2$
- Parque Nacional do Tapajós:  $5,27 \times 10^3 \text{ km}^2$

# Amostragem Aleatória Simples

## Número de Amostras

Tamanho da população:  $N \Rightarrow$  população *finita*

- O número de amostras possíveis é assombrosamente grande (parcelas de  $1000 \text{ m}^2$ ).

$N$	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$
$\text{km}^2$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$
$n = 10$	1	$10^{13}$	$10^{23}$	$10^{33}$	$10^{43}$	$10^{53}$	$10^{63}$
$n = 100$	-	1	$10^{139}$	$10^{241}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

- Parque Nacional da Tijuca:  $40 \text{ km}^2$
- Parque Nacional do Tapajós:  $5,27 \times 10^3 \text{ km}^2$
- Floresta Nacional de Roraima:  $2,66 \times 10^4 \text{ km}^2$

# Amostragem Aleatória Simples

## Número de Amostras

Tamanho da população:  $N \Rightarrow$  população *finita*

- O número de amostras possíveis é assombrosamente grande (parcelas de  $1000 \text{ m}^2$ ).

$N$	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$
$\text{km}^2$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$
$n = 10$	1	$10^{13}$	$10^{23}$	$10^{33}$	$10^{43}$	$10^{53}$	$10^{63}$
$n = 100$	-	1	$10^{139}$	$10^{241}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

- Parque Nacional da Tijuca:  $40 \text{ km}^2$
- Parque Nacional do Tapajós:  $5,27 \times 10^3 \text{ km}^2$
- Floresta Nacional de Roraima:  $2,66 \times 10^4 \text{ km}^2$
- Número de estrelas no universo:  $10^{21}$

# Amostragem Aleatória Simples

## Número de Amostras

Tamanho da população:  $N \Rightarrow$  população *finita*

- O número de amostras possíveis é assombrosamente grande (parcelas de  $1000 \text{ m}^2$ ).

$N$	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$
$\text{km}^2$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	1	10	$10^2$	$10^3$	$10^4$
$n = 10$	1	$10^{13}$	$10^{23}$	$10^{33}$	$10^{43}$	$10^{53}$	$10^{63}$
$n = 100$	-	1	$10^{139}$	$10^{241}$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

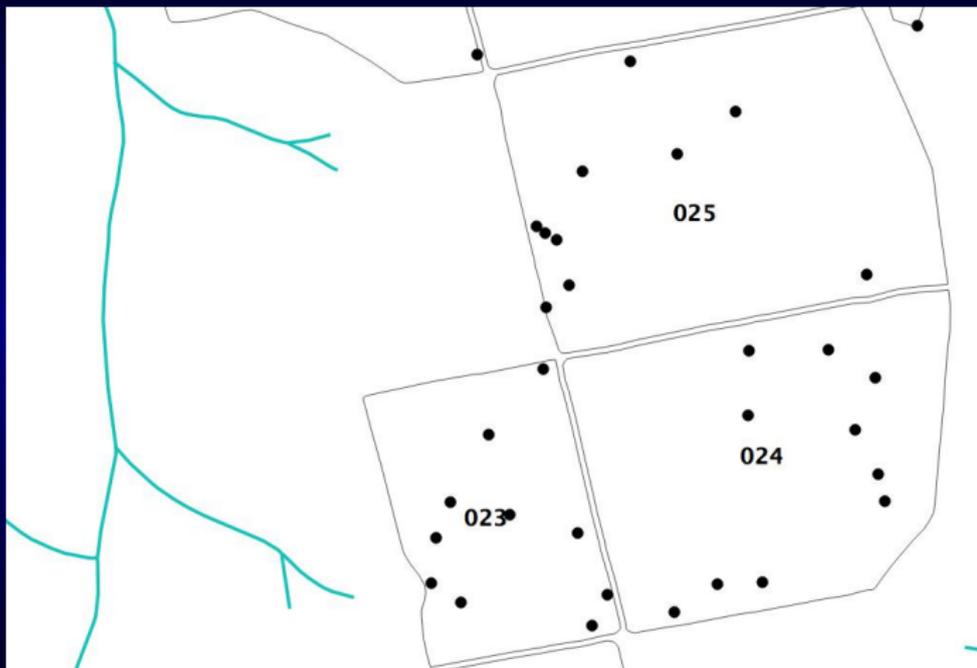
- Parque Nacional da Tijuca:  $40 \text{ km}^2$
- Parque Nacional do Tapajós:  $5,27 \times 10^3 \text{ km}^2$
- Floresta Nacional de Roraima:  $2,66 \times 10^4 \text{ km}^2$
- Número de estrelas no universo:  $10^{21}$
- Número de átomos no universo:  $10^{73}$  a  $10^{83}$ .



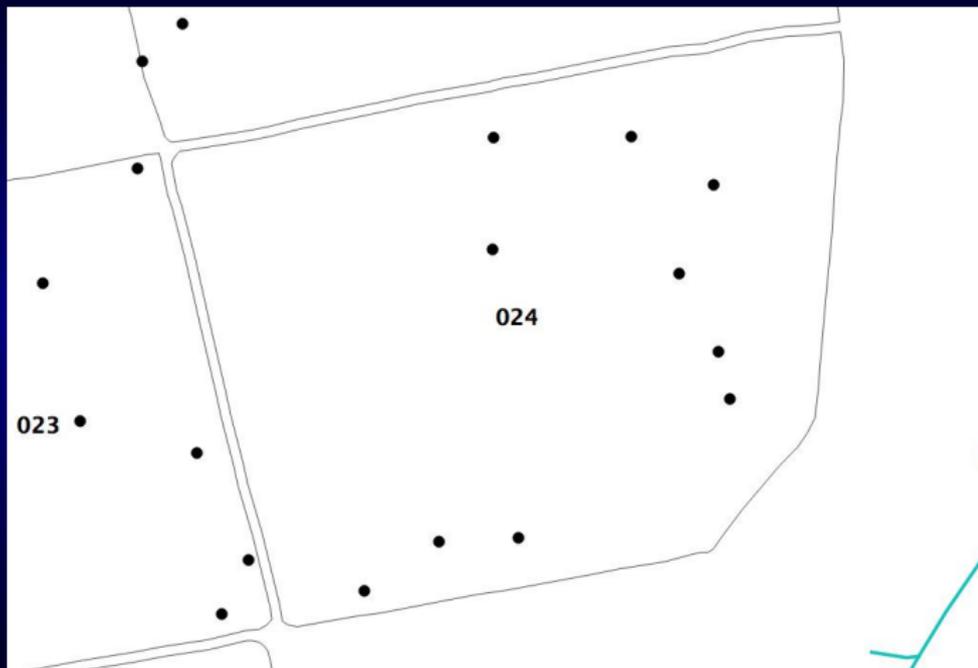
# Seleção Completamente Aleatória: Parcelas



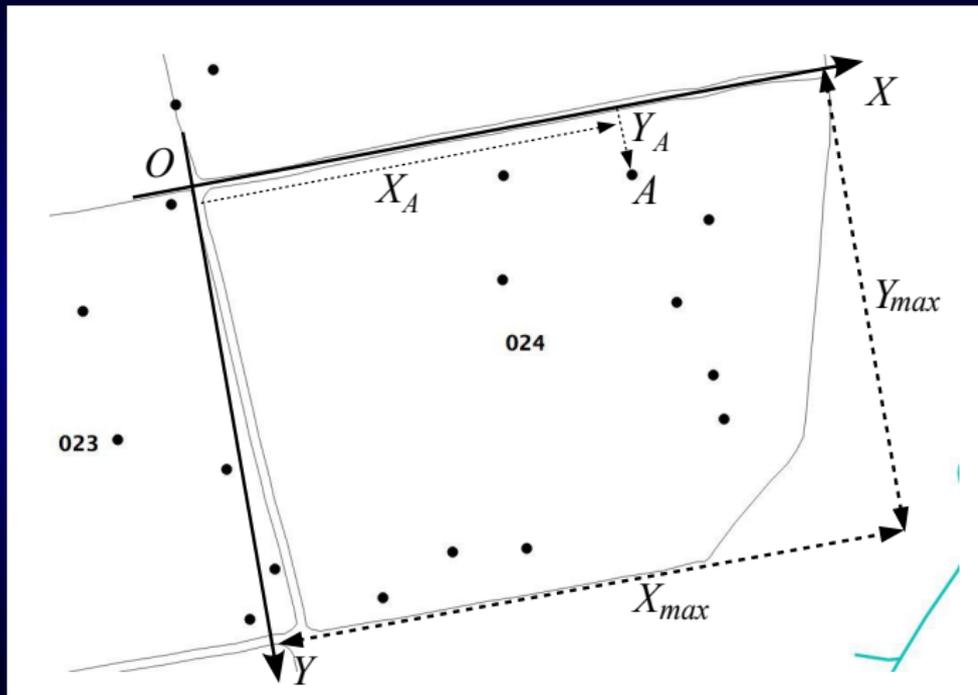
# Seleção Completamente Aleatória: Parcelas



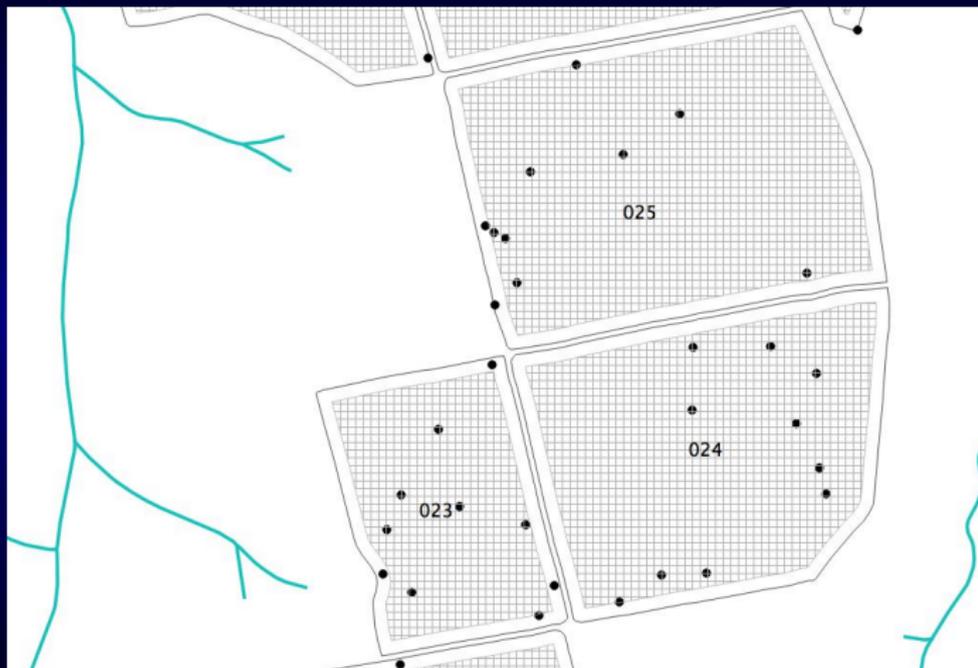
# Seleção Completamente Aleatória: Parcelas



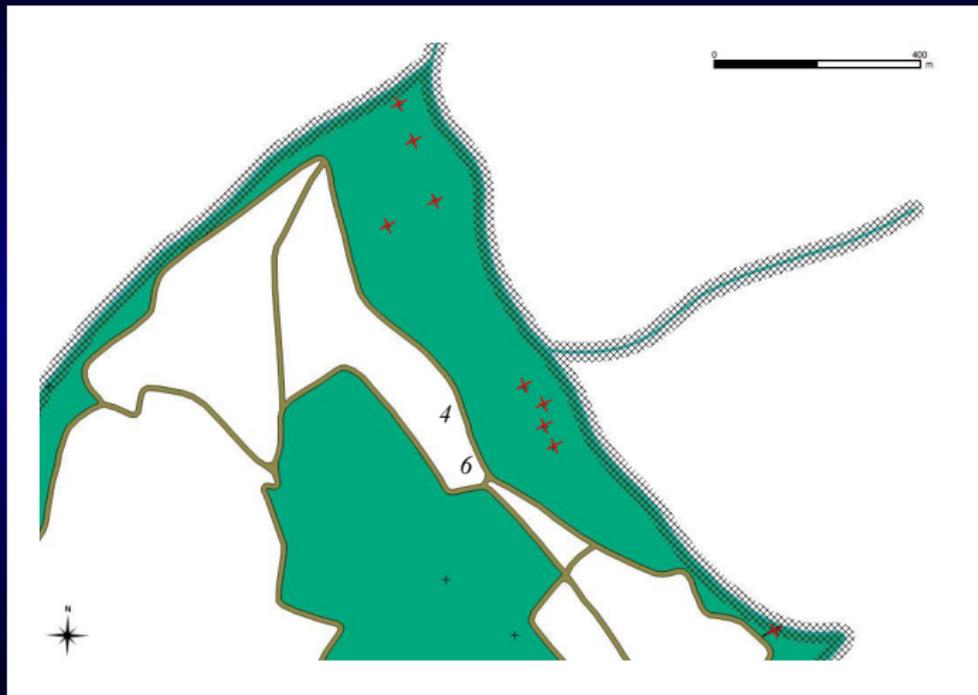
# Seleção Completamente Aleatória: Parcelas



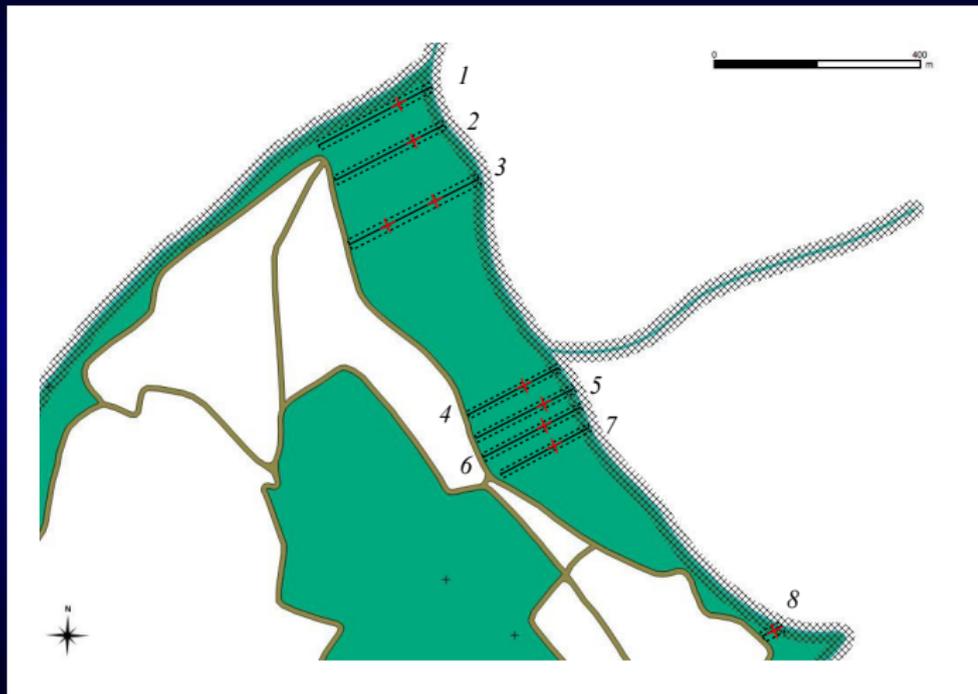
# Seleção Completamente Aleatória: Parcelas



# Seleção Completamente Aleatória: Parcelas



# Seleção Completamente Aleatória: Parcelas



# Amostragem Aleatória Simples

# Amostragem Aleatória Simples

Estimadores

# Amostragem Aleatória Simples

## Estimadores

- Média Populacional

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

# Amostragem Aleatória Simples

## Estimadores

- Média Populacional

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

- Variância Populacional

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\mu})^2$$

# Amostragem Aleatória Simples

## Estimadores

- Média Populacional

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

- Variância Populacional

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\mu})^2$$

- Fração Amostrada

$$\frac{\text{Área amostrada}}{\text{Área da floresta}} = \frac{n \times S_p}{N \times S_p} = \frac{n}{N}$$

# Amostragem Aleatória Simples: Estimadores

# Amostragem Aleatória Simples: Estimadores

## Estimadores

# Amostragem Aleatória Simples: Estimadores

## Estimadores

- Correção para População Finita

$$1 - \frac{n}{N} = 1 - \text{Fração Amostrada}$$

# Amostragem Aleatória Simples: Estimadores

## Estimadores

- Correção para População Finita

$$1 - \frac{n}{N} = 1 - \text{Fração Amostrada}$$

- Variância da Média

$$\widehat{V}(\widehat{\mu}) = \frac{\widehat{\sigma}^2}{n} \left[ 1 - \frac{n}{N} \right]$$

# Amostragem Aleatória Simples: Estimadores

## Estimadores

- Correção para População Finita

$$1 - \frac{n}{N} = 1 - \text{Fração Amostrada}$$

- Variância da Média

$$\widehat{V}(\widehat{\mu}) = \frac{\widehat{\sigma}^2}{n} \left[ 1 - \frac{n}{N} \right]$$

- Total Populacional

$$\widehat{\tau} = N \widehat{\mu}$$

# Amostragem Aleatória Simples: Estimadores

## Estimadores

- Correção para População Finita

$$1 - \frac{n}{N} = 1 - \text{Fração Amostrada}$$

- Variância da Média

$$\widehat{V}(\widehat{\mu}) = \frac{\widehat{\sigma}^2}{n} \left[ 1 - \frac{n}{N} \right]$$

- Total Populacional

$$\widehat{\tau} = N \widehat{\mu}$$

- Variância do Total

$$\widehat{V}(\widehat{\tau}) = N^2 \frac{\widehat{\sigma}^2}{n} \left[ 1 - \frac{n}{N} \right]$$

# Amostragem Aleatória Simples

# Amostragem Aleatória Simples

Precisão dos  
Estimadores

# Amostragem Aleatória Simples

Precisão dos  
Estimadores

Intervalo de Confiança da Média

$$\hat{\mu} \pm t_{\alpha; n-1} \sqrt{\hat{V}(\hat{\mu})}$$

# Amostragem Aleatória Simples

## Precisão dos Estimadores

### Intervalo de Confiança da Média

$$\hat{\mu} \pm t_{\alpha;n-1} \sqrt{\hat{V}(\hat{\mu})}$$

### ■ Intervalo de Confiança do Total

$$\hat{\tau} \pm t_{\alpha;n-1} \sqrt{\hat{V}(\hat{\tau})}$$

# Amostragem Aleatória Simples

## Precisão dos Estimadores

### Intervalo de Confiança da Média

$$\hat{\mu} \pm t_{\alpha;n-1} \sqrt{\hat{V}(\hat{\mu})}$$

### ■ Intervalo de Confiança do Total

$$\hat{\tau} \pm t_{\alpha;n-1} \sqrt{\hat{V}(\hat{\tau})}$$

## Tamanho da Amostra

# Amostragem Aleatória Simples

## Precisão dos Estimadores

### Intervalo de Confiança da Média

$$\hat{\mu} \pm t_{\alpha;n-1} \sqrt{\widehat{V}(\hat{\mu})}$$

### Intervalo de Confiança do Total

$$\hat{\tau} \pm t_{\alpha;n-1} \sqrt{\widehat{V}(\hat{\tau})}$$

## Tamanho da Amostra

### Erro Amostral Absoluto

$$n^* = \frac{N (t_{\alpha;n-1} \hat{\sigma})^2}{N E^2 + (t_{\alpha;n-1} \hat{\sigma})^2}$$

# Amostragem Aleatória Simples

# Amostragem Aleatória Simples

Tamanho da  
Amostra

# Amostragem Aleatória Simples

Tamanho da  
Amostra

Coefficiente de Variação Amostral

$$V_{\%} = \frac{\hat{\sigma}}{\hat{\mu}} \times 100$$

# Amostragem Aleatória Simples

Tamanho da  
Amostra ■

Coefficiente de Variação Amostral

$$V_{\%} = \frac{\hat{\sigma}}{\hat{\mu}} \times 100$$

■ Erro Amostral Relativo

$$n^* = \frac{N (t_{\alpha;n-1} V_{\%})^2}{N E_{\%}^2 + (t_{\alpha;n-1} V_{\%})^2}$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Inventário  
Florestal

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Inventário  
Florestal

Inventário em floresta de eucalipto:

$$n = 38; \quad N = 7620$$

$$\hat{\mu} = 252 \text{ m}^3/\text{ha}; \quad \hat{\sigma}^2 = 1804 (\text{m}^3/\text{ha})^2$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

## Inventário Florestal

Inventário em floresta de eucalipto:

$$n = 38; \quad N = 7620$$

$$\hat{\mu} = 252 \text{ m}^3/\text{ha}; \quad \hat{\sigma}^2 = 1804 (\text{m}^3/\text{ha})^2$$

■ Estimativas:

$$\widehat{V}(\hat{\mu}) = \frac{1804}{38} \left[ 1 - \frac{38}{7620} \right] = 47,2369 (\text{m}^3/\text{ha})^2$$

$$\hat{\tau} = 7620 (252) = 1.920.240 \text{ m}^3$$

$$\widehat{V}(\hat{\tau}) = 7620^2 (47,2369) = 2.742.784.509 (\text{m}^3)^2$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Média

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Média

Intervalo de Confiança de 95%:

$$t_{0,05;38-1} = 2,03;$$

$$252 \pm 2,03 \sqrt{47,2369} \Rightarrow 252 \pm 13,95$$

$$\approx 252 \pm 14m^3/ha$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Média

Intervalo de Confiança de 95%:

$$t_{0,05;38-1} = 2,03;$$

$$252 \pm 2,03 \sqrt{47,2369} \Rightarrow 252 \pm 13,95$$

$$\approx 252 \pm 14m^3/ha$$

Total

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Média

Intervalo de Confiança de 95%:

$$\begin{aligned}t_{0,05;38-1} &= 2,03; \\252 \pm 2,03 \sqrt{47,2369} &\Rightarrow 252 \pm 13,95 \\&\approx 252 \pm 14m^3/ha\end{aligned}$$

Total

Intervalo de Confiança de 95%:

$$\begin{aligned}t_{0,05;38-1} &= 2,03; \\1.920.240 \pm 2,03 \sqrt{2.742.784.509} & \\ \Rightarrow 1.920.240 \pm 106.314 m^3 &\end{aligned}$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Tamanho de  
Amostra

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Tamanho de  
Amostra

Coefficiente de Variação:

$$V = \frac{\sqrt{47,2369}}{252} \times 100 = 16,8546$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Tamanho de  
Amostra

Coefficiente de Variação:

$$V = \frac{\sqrt{47,2369}}{252} \times 100 = 16,8546$$

Erro amostral aceitável: 5% ( $E = 5$ ):

$$n^* = \frac{N (t_{\alpha;n-1} V_{\%})^2}{N E_{\%}^2 + (t_{\alpha;n-1} V_{\%})^2}$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

Tamanho de  
Amostra

Coefficiente de Variação:

$$V = \frac{\sqrt{47,2369}}{252} \times 100 = 16,8546$$

Erro amostral aceitável: 5% ( $E = 5$ ):

$$n^* = \frac{N (t_{\alpha;n-1} V_{\%})^2}{N E_{\%}^2 + (t_{\alpha;n-1} V_{\%})^2}$$

1a. Iteração

$$t_{0,05;38-1} = 2,03;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,03 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,03 (16,8546)]^2} \approx 47$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

2a. Iteração

$$t_{0,05;47-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

2a. Iteração

$$t_{0,05;47-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

3a. Iteração

$$t_{0,05;46-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

2a. Iteração

$$t_{0,05;47-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

3a. Iteração

$$t_{0,05;46-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

Tamanho de  
Amostra

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

2a. Iteração

$$t_{0,05;47-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

3a. Iteração

$$t_{0,05;46-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

Tamanho de  
Amostra

Para erro amostral aceitável de 5%:  $n^* = 46$

# Amostragem Aleatória Simples: Exemplo Numérico

2a. Iteração

$$t_{0,05;47-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

3a. Iteração

$$t_{0,05;46-1} = 2,01;$$

$$n^* = \frac{7.620 [2,01 (16,8546)]^2}{7.620 (5)^2 + [2,01 (16,8546)]^2} \approx 46$$

Tamanho de  
Amostra

Para erro amostral aceitável de 5%:  $n^* = 46$

Tamanho de amostra realizado:  $n = 38$

# Amostragem Sistemática

# Amostragem Sistemática

Aplicação

# Amostragem Sistemática

## Aplicação

- Mais fácil de definir no escritório

# Amostragem Sistemática

## Aplicação

- Mais fácil de definir no escritório
- Mais prática de realizar no campo

# Amostragem Sistemática

## Aplicação

- Mais fácil de definir no escritório
- Mais prática de realizar no campo
- Economiza tempo e recursos

# Amostragem Sistemática

## Aplicação

- Mais fácil de definir no escritório
- Mais prática de realizar no campo
- Economiza tempo e recursos
- Facilita o deslocamento na floresta

# Amostragem Sistemática

## Aplicação

- Mais fácil de definir no escritório
- Mais prática de realizar no campo
- Economiza tempo e recursos
- Facilita o deslocamento na floresta

O que Muda?

# Amostragem Sistemática

## Aplicação

- Mais fácil de definir no escritório
- Mais prática de realizar no campo
- Economiza tempo e recursos
- Facilita o deslocamento na floresta

## O que Muda?

- Alocação no campo: SIM

# Amostragem Sistemática

## Aplicação

- Mais fácil de definir no escritório
- Mais prática de realizar no campo
- Economiza tempo e recursos
- Facilita o deslocamento na floresta

## O que Muda?

- Alocação no campo: SIM
- Estimadores e cálculos: NÃO

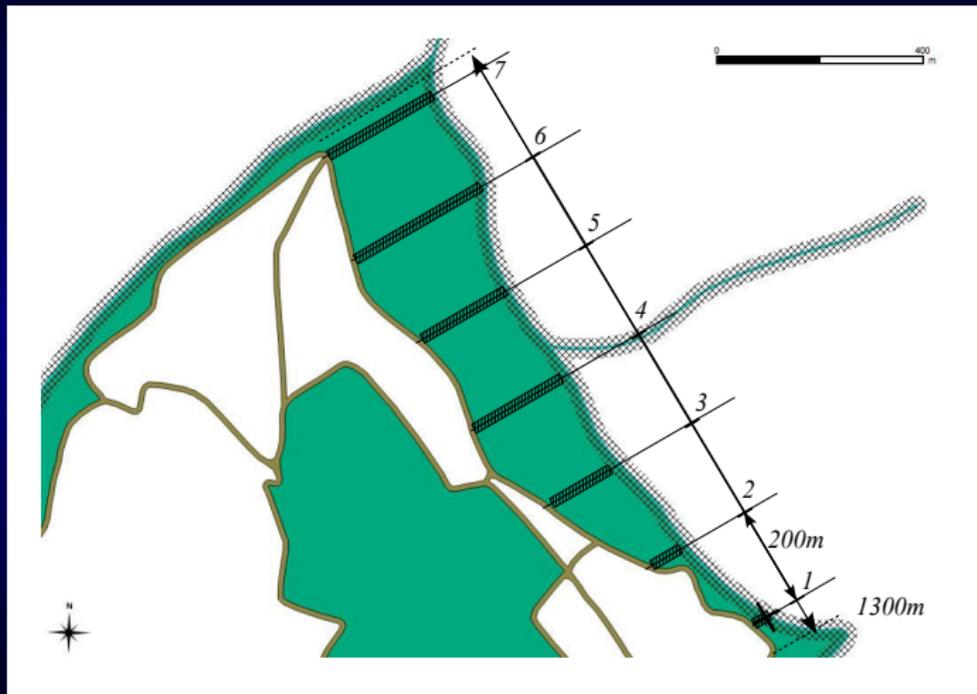
# Alocação Sistemática de Parcelas

# Alocação Sistemática de Parcelas



# Alocação Sistemática de Parcelas em Faixa

# Alocação Sistemática de Parcelas em Faixa



# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

Em Florestas  
Plantadas

# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

Em Florestas  
Plantadas

Todos os talhões/quadras/UPs devem ter parcelas

# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

Em Florestas  
Plantadas

- Todos os talhões/quadras/UPs devem ter parcelas
- A alocação dentro dos talhões é aleatória

# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

## Em Florestas Plantadas

- Todos os talhões/quadras/UPs devem ter parcelas
- A alocação dentro dos talhões é aleatória
- É mantida uma distância mínima entre as parcelas

# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

## Em Florestas Plantadas

- Todos os talhões/quadras/UPs devem ter parcelas
- A alocação dentro dos talhões é aleatória
- É mantida uma distância mínima entre as parcelas

## Formas de Seleção

# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

## Em Florestas Plantadas

- Todos os talhões/quadras/UPs devem ter parcelas
- A alocação dentro dos talhões é aleatória
- É mantida uma distância mínima entre as parcelas

## Formas de Seleção

Seleção regular aleatorizada

# Amostragem Sistemática: Outras Formas de Alocação

## Em Florestas Plantadas

- Todos os talhões/quadras/UPs devem ter parcelas
- A alocação dentro dos talhões é aleatória
- É mantida uma distância mínima entre as parcelas

## Formas de Seleção

- Seleção regular aleatorizada
- Seleção aleatória regularizada

# Amostragem Sistemática: Seleção Regular Aleatorizada

# Amostragem Sistemática: Selção Regular Aleatorizada



*Fim!*

*Muito Obrigado!*