

# MAT02036 - Amostragem 2

## Aula 17 - Amostragem por Conglomerados - Exercícios e Lab R

Markus Stein

Departamento de Estatística, IME/UFRGS

2022/2

## *Housekeeping*

- Aproveitem o momento presencial para tirar dúvidas
- Se estivéssemos no ensino remoto ou à distância
  - vocês poderiam estar somente ouvindo, sem interação
  - ou assistindo vídeos e material em outro momento
- Depois das aulas, rever material da aula passada
  - fazer exercícios
  - se preparar para a próxima aula

# Aula passada

## Estimação de Proporções

- Para

$$y_{ij} = I[(i, j) \in A] = \begin{cases} 1, & \text{se a unidade } j \text{ do conglomerado } i \text{ possui o atributo,} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

- Parâmetros:

- O total populacional,  $T = \sum_{i \in C} T_i = N_A$ .
- A média populacional,  $\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{i \in C} T_i = \frac{T}{MN} = \frac{\bar{Y}_C}{N} = \frac{N_A}{N} = P$
- A variância populacional,...

# Aula passada

## Estimação de Proporções

- O estimador natural  $HT$ ,  $\hat{P}^{HT} = \frac{\bar{y}_C}{N}$ ,

em que  $\bar{y}_C = \frac{\sum_{i \in a} T_i}{m}$ .

- $\hat{P}^{HT}$  é não viciado para  $P$ ???
- Esse estimador pode resultar em uma **proporção estimada**  $\hat{P}^{HT} > 1$  (?).
- $\overline{N} = \frac{\sum_{i \in C} N_i}{M}$  pode ser estimado por  $\bar{n} = \frac{\sum_{i \in a} N_i}{m}$ .

# Aula passada

## Estimação de Proporções

### Variância do estimador natural

A variância de  $\hat{P}^{HT}$  na **AC1S** é dada por:

- **COM** reposição,  $Var_{AC1S_c} \left( \hat{P}^{HT} \right) = \frac{1}{N^2} \frac{Var_{ec_T}}{m} = \frac{1}{N^2} \left( 1 - \frac{1}{M} \right) \frac{S_{ec}^2}{m}$ ;
- **SEM** reposição,  
 $Var_{AC1S_s} \left( \hat{P}^{HT} \right) = \frac{1}{N^2} \left( \frac{M-m}{M-1} \right) \frac{Var_{ec_T}^2}{m} = \frac{1}{N^2} \left( 1 - \frac{m}{M} \right) \frac{S_{ec}^2}{m}$ .
- O estimador não viciado da variância de  $\hat{P}^{HT}$  na **AC1S** é dada por:
  - **COM** reposição,  $\hat{V}ar_{AC1S_c} \left( \hat{P}^{HT} \right) = \frac{1}{N^2} \left( 1 - \frac{1}{M} \right) \frac{s_{ec}^2}{m} \approx \frac{1}{N^2} \frac{s_{ec}^2}{m}$  (?);
  - **SEM** reposição,  $\hat{V}ar_{AC1S_s} \left( \hat{P}^{HT} \right) = \frac{1}{N^2} \left( 1 - \frac{m}{M} \right) \frac{s_{ec}^2}{m}$ ,

Aula passada 

Estimação de Proporções

**Estimador de Razão**

# Aula passada

## Estimação de Proporções

### Exemplo (Apostila pg. 27)

Uma população universitária foi avaliada quanto à posse de bicicleta. Os conglomerados foram os campi da universidade. Os dados da população estão abaixo:

<b>Campus (<math>i</math>)</b>	<b>No. pessoas com bicicleta (<math>T_i</math>)</b>	<b>Número total de pessoas (<math>N_i</math>)</b>
1	2226	2950
2	1512	1726
3	315	948
Total	4053	5624

# Aula passada

## Estimação de Proporções

### **Exemplo (Apostila pg. 28)**

Considere os dados da população universitária, construa o IC 95% para a proporção.



# Aula passada

## Estimação de Proporções

### Exemplo (Apostila pg. 36)

Em uma certa região, deseja-se fazer uma **AC1S** de fazendas criadores de gado. Em média, as fazendas têm 50 animais. O interesse é estimar a prevalência de uma doença, isto é, a proporção de animais doentes. Numa região vizinha, um estudo mostrou que 10% dos animais estavam doentes e  $r_{int} = 0,1225$ . Quantas fazendas devem pertencer à amostra, considerando que se deseja uma margem de erro de 1% para mais ou para menos e 95% de confiança?

# Exercícios e Lab

# Exercícios e Lab

Utilizaremos o banco de dados Lucy (com informações ao nível individual) para:

- a. calcular os parâmetros e selecionar amostras
- b. calcular o coeficiente de correlação intraclass
- c. estimação e tamanho da amostra, IC

# Exercícios e Lab

## Parâmetros

Arquivo parametros e sorteio na AC1.R

# Exercícios e Lab

## Estimação, tamanho amostra e IC

Arquivo estimacao e tamanho de amostra AC1.R

# Exercícios e Lab

CCI

Arquivos exemplo\_pg31\_apostila.R e exemplo\_pg35\_apostila.R


## Para casa

- Fazer a lista 2 de exercícios.
- Continuar exercícios.
- Rever os slides.
- Preparação para avaliação parcial 2

## Próxima aula

- Acompanhar o material no moodle.

### Amostragem por Conglomerados

- Exercícios.
- Laboratório de 

# Muito obrigado!

Fonte: imagem do livro *Combined Survey Sampling Inference: Weighing of Basu's Elephants*.



# Referências

- Amostragem: Teoria e Prática Usando o R
- **Elementos de Amostragem**, Bolfarine e Bussab.
- Cochran(1977)

# Resumo da notação