

### UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

MAT02215 - Estatística Geral 2 - 2021/1

# Plano Aula 05 e 06

#### Markus Stein

## Introdução à estimação intervalar

Estimação pontual × estimação intervalar

- Exemplo 1: Média amostral,  $\overline{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i$ , em que  $X_1, \dots, X_n$  uma amostra aleatória de  $X_i \sim Normal(\mu, \sigma^2)$  e  $\sigma^2$  conhecido:
- a. Qual a distribuição amostral de  $\overline{X}$ ?  $\overline{X}$  é um bom estimador para a média populacional  $\mu$ ?
- b. Como usar  $Var(\overline{X})$  para darmos um grau de certeza sobre usarmos  $\overline{X}$  para estimar  $\mu$ ?
- Exemplo 2: E para a média amostral  $\overline{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i$  se  $\sigma^2$  desconhecido?
- Exemplo 3: E para a proporção amostral  $\hat{p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i$ ?

#### Intervalos de Confiança (IC) (Bussab e Morettin - Seção 11.6)

Definição (Intervalo de confiança (IC)): Seja T um estimador para o parâmetro  $\theta$ , o IC ao nível  $(1 - \alpha) \times 100\%$  para  $\theta$  será denotado pelo intervalo

$$IC(\theta; 1 - \alpha) = (t_1(T), t_2(T)),$$

para dois valores  $t_1(T)$  e  $t_2(T)$  tais que  $P[t_1(T) < \theta < t_2(T)] = 1 - \alpha$ . (Se conhecida a distribuição amostral de T, será sempre possível achar  $t_1(T)$  e  $t_2(T)$ ).

- Esse é um tipo de estimação intervalar (o mais popular em inferência paramétrica clássica)
- Veremos todas as situações de intervalos nos slides dessa e das próximas semanas.
  - Essa semana iniciaremos com o IC para uma média populacional  $\mu$ ;

#### Erro padrão de um Estimador (Bussab e Morettin - Seção 11.7)

Definição (Erro padrão): O erro padrão do estimador T (para o parâmetro  $\theta$ ) é a quantidade dada por

$$EP(T) = \sqrt{Var(T)}.$$

- ...cont. Exemplo 1: Média amostral  $\overline{X}$ . Calcular  $EP(\overline{X})$ .
- ...cont. Exemplo 3: Proporção amostral  $\hat{p}$ .  $EP(\hat{p})$ ?



## UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA



MAT02215 - Estatística Geral 2 - 2021/1

Definição (Erro padrão estimado):  $ep(T) = \widehat{EP}(T) = \sqrt{\widehat{Var}(T)}$ .

- ...cont. Exemplo 1: Média amostral  $\overline{X}$ . Calcular  $ep(\overline{X})$ .
- ...cont. Exemplo 3: Proporção amostral  $\hat{p}$ .  $ep(\hat{p})$ ?

# IC para uma média populacional $\mu$ (supondo $\sigma^2$ conhecido ou n > 30)

Iniciaremos com o IC para uma média populacional  $\mu$ ;

- ullet Resultado importante na construção de IC para uma média populacional:
  - No **Exemplo 1**, supondo  $\sigma^2$  conhecido (ou n > 30), então

$$\overline{X} \sim Normal(\mu, \sigma^2/n)$$

se  $X \sim Normal(\mu, \sigma^2)$ . Também

$$Z = \frac{\overline{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \sim Normal(0, 1).$$

- Como usar a distribuição de Z para construir um IC para  $\mu$ ?
- Quais as suposições necessárias?
- Como interpretar os resultados?

Ler slides das aulas 5 e 6.

Iniciar exercícios da lista 1-3.

#### Quantis da distribuição Normal

Queremos calcular P(Y < y) = 0.025: o valor que "deixa área acumulada (à esquerda)" igual a 0.025:

- Como encontrar valores da distribuição normal padrão?
  - Usar tabelas(???)
  - Nas planilhas eletrônicas, do Google por exemplo, digitar =INV.NORMP(0,025) e o valor retornado será -1,9599639861202. Na versão inglês da planilha OpenOffice Calc a função é =NORMSINV(0,025).
  - No software R usando a função quorm (0.025) corresponde na figura abaixo a y=-1.959964



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA



 $\operatorname{MAT}02215$  - Estatística Geral 2 - 2021/1

