

# Definição de tamanho amostral

Tamanho amostral para estimação da média e proporção

Prof. Me. Lineu Alberto Cavazani de Freitas

Departamento de Estatística  
Laboratório de Estatística e Geoinformação



# Inferência

- ▶ Em inferência buscamos falar sobre a população a partir da observação da amostra.
- ▶ Os objetivos são:
  1. Estimar parâmetros populacionais de forma pontual e intervalar.
  2. Testar hipóteses sobre parâmetros.
- ▶ Podemos notar que em diversas equações referentes a intervalos de confiança, aparece o tamanho da amostra ( $n$ ).
- ▶ Se isolarmos o  $n$ , podemos chegar a expressões para calcular o tamanho amostral.

# Tamanho amostral

- ▶ Por que dimensionar amostras?
  - ▶ Economizar recursos.
  - ▶ Coletar unidades suficientes para o objetivo do estudo.
  - ▶ Coletar o menor número de unidades necessária para conduzir o estudo.
- ▶ A definição do tamanho de amostra vai depender da precisão desejada.
- ▶ Usando as expressões apresentadas para média e proporção podemos chegar a expressões para obter o tamanho amostral para estas quantidades com um erro máximo admitido.
- ▶ Caso o cálculo resulte em um número que não seja inteiro, arredonda-se para cima.



# **Tamanho amostral para média com variância conhecida**

# Tamanho amostral para média com variância conhecida

- ▶ O intervalo de confiança para média com variância conhecida é dado por:

$$IC(\mu) = \bar{y} \pm Z_{\alpha/2}(\sigma/\sqrt{n})$$

- ▶ O tamanho do intervalo depende do produto  $Z_{\alpha/2}(\sigma/\sqrt{n})$ , o chamado erro aceitável ( $e$ ).


$$e = Z_{\alpha/2}(\sigma/\sqrt{n})$$

- ▶ Se multiplicarmos por 2 este erro aceitável, temos a amplitude do intervalo.
- ▶ Desta equação, se definirmos  $n$  como a incógnita, podemos obter o tamanho da amostra para a amplitude desejada.

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{e} \right)^2$$

# Tamanho amostral para média com variância conhecida

- ▶ Logo, o tamanho da amostra depende do nível de confiança, do desvio-padrão e do erro máximo admitido.
- ▶ Uma maior confiança, implica num maior valor de  $Z$ . Conduzirá a um  $n$  maior.
- ▶ Um desvio padrão alto, leva a crer que exista uma alta variabilidade na população. Conduzirá a um  $n$  maior.
- ▶ Quanto maior for a amostra, menor será a amplitude do intervalo.



# **Tamanho amostral para média com variância desconhecida**

# Tamanho amostral para média com variância desconhecida

Se a variância populacional for desconhecida, podemos:

1. Estimar o valor da variância com base em algum estudo feito anteriormente.
2. Fazer uma amostra piloto, estimar o desvio-padrão amostral  $s$  e usar como uma aproximação para o desvio-padrão populacional.
3. Usar a regra empírica da amplitude para dados com distribuição (aproximadamente) Normal.



# Tamanho amostral para média com variância desconhecida

Para (3):

- ▶ Definem-se como valores usuais aqueles que são típicos (não extremos).
- ▶ Como sabemos que em uma distribuição (aproximadamente) Normal, praticamente 95% dos valores encontram-se a 2 desvios-padrões acima e abaixo da média.
- ▶ Se soubermos a natureza do fenômeno e tivermos valores candidatos a extremos. A amplitude sobre 4 pode ser utilizado como um estimador para a variância.
- ▶ O restante do procedimento segue o mesmo.

$$n = \left( \frac{z_{\alpha/2} \tilde{\sigma}}{e} \right)^2$$



# Tamanho amostral para proporção

# Tamanho amostral para proporção

- ▶ No caso da proporção, o procedimento de isolar o  $n$  segue o mesmo.
- ▶ A equação resultante depende do valor de  $z$ , do erro máximo e de  $p$ .

$$e = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

- ▶ Quando  $p$  é desconhecido, podemos usar uma estimativa de  $p$  (abordagem otimista) ou  $p=0.5$  (abordagem conservativa).

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2}}{e} \right)^2 p(1-p)$$

# Considerações finais

- ▶ Para média e proporção, é simples determinar o tamanho de amostra.
- ▶ Para outros parâmetros populacionais, pode não ser de fácil obtenção.
- ▶ Em algumas situações é possível empregar simulação computacional para determinar tamanho de amostra.
- ▶ Para esquemas complexos de amostragem ou delineamentos experimentais, todas as características do plano amostral/experimental devem ser consideradas.
- ▶ Quase sempre os tamanhos de amostra determinados superam a capacidade logística/operacional disponível para a sua execução.



## O que foi visto:

- ▶ Tamanho amostral.
  - ▶ Média com variância conhecida.
  - ▶ Média com variância desconhecida.
  - ▶ Proporção.

## Próximos assuntos:

- ▶ Introdução aos testes de hipóteses.