

## Estatística Aplicada

Prof. Simões

### Estimação da média de uma população

#### Exercícios (Estatística Aplicada à Administração, W. J. Stevenson, pg. 208)

Para os exercícios seguintes, suponha a amostragem de uma população normal.

1. Determine intervalos de 95% de confiança para cada um dos seguintes casos:

- média amostral 16,0; desvio padrão populacional 2,0; tamanho da amostra 16
- média amostral 37,5; desvio padrão populacional 3,0; tamanho da amostra 36
- média amostral 2,1; desvio padrão populacional 0,5; tamanho da amostra 25
- média amostral 0,6; desvio padrão populacional 0,1; tamanho da amostra 100

2. Construa intervalos de 99% de confiança para a média populacional de cada um dos casos do Exercício

1. Os intervalos são mais amplos ou mais restritos? Por quê?

3. Repita o Exercício 1, supondo que os desvios padrões dados se refiram a amostras e não a populações.

4. Os intervalos do Exercício 3 serão mais amplos ou mais restritos que os encontrados no Exercício 1? Por quê?

5. Numa tentativa de melhorar o esquema de atendimento, um médico procurou estimar o tempo médio que gasta com cada paciente. Uma amostra aleatória de 49 pacientes, colhida num período de três semanas, acusou uma média de 30 minutos, com desvio padrão de 7 minutos.

- Construa um intervalo de 95% de confiança para o verdadeiro tempo médio de consulta.
- Qual é o erro provável máximo associado à sua estimativa na parte a?
- Qual é a probabilidade de a verdadeira média exceder 33 minutos?

6. A polícia rodoviária fez recentemente uma pesquisa secreta sobre as velocidades desenvolvidas na rodovia no período de 2 às 4 horas da madrugada. No período de observação, 100 carros passaram por um aparelho de radar a uma velocidade média de 70 mph, com desvio padrão de 15 mph.

- Estime a verdadeira média (estimativa pontual) da população.
- Descreva a população.
- Construa um intervalo de 98% de confiança para a média da população.
- Qual o erro máximo associado ao intervalo achado na parte c?

7. Uma amostra aleatória de 40 contas não-comerciais na filial de um banco acusou saldo médio diário de \$140 com desvio padrão de \$30.

- Construa um intervalo de 95% de confiança para a verdadeira média.
- Construa um intervalo de 99% de confiança para a verdadeira média.
- Que se pode dizer, com 95% de confiança, sobre o tamanho máximo do erro na estimativa da parte a?

8. Refaça o Exercício 7, para uma amostra de 15, média de \$140 e desvio padrão de \$30, com intervalo de confiança de 95%. Suponha a amostragem de uma população normal e explique por que tal suposição é necessária.

9. Uma firma emprega 200 vendedores. Numa amostra aleatória de 15 notas de despesa numa semana em dezembro, um auditor constatou uma despesa média de \$220, com desvio padrão de \$20.

- Qual é a estimativa pontual da quantia média?
- Qual é a estimativa pontual do total para todos os 200 vendedores?

c. Construa um intervalo de 99% de confiança para a quantia média.

10. Solicitou-se a 100 estudantes de um colégio que anotassem suas despesas com alimentação e bebidas no período de uma semana. Há 500 estudantes no colégio. O resultado foi uma despesa média de \$40 com um desvio padrão de \$ 10.

a. Construa um intervalo de 95% de confiança para a verdadeira média.

b. Qual é a importância de uma amostra aleatória nesse caso?

11. Determine o número de observações necessário para estimar o tempo médio de serviço de atendimento a chamadas de um bombeiro hidráulico, se o erro máximo deve ser de 0,6 hora para um nível de confiança de 95%, sabendo-se que o tempo de atendimento tem um desvio padrão de 1 hora. É necessário supor a normalidade da população?

12. Como seria a resposta do Exercício 11 se o erro máximo fosse de apenas 0,3 hora?

13. Qual o tamanho da amostra necessária para estimar o tempo médio que um vendedor de uma loja de móveis gasta com cada cliente, a menos de 2 minutos, para obter um nível de confiança de 99%? Suponha  $\sigma = 12$  minutos.

#### Respostas:

- |  |   |                     |                     |
|--|---|---------------------|---------------------|
| 1. a. $16 \pm 0,98$  | b. $37,5 \pm 0,98$                                  | c. $2,1 \pm 0,196$  | d. $0,6 \pm 0,0196$ |
| 2. a. $16 \pm 1,29$  | b. $37,5 \pm 1,29$                                  | c. $2,1 \pm 0,258$  | d. $0,6 \pm 0,0258$ |
| 3. a. $16 \pm 1,065$   | b. $37,5 \pm 0,98$                                  | c. $2,1 \pm 0,2064$ | d. $0,6 \pm 0,0196$ |
| 4. geralmente mais amplo, pois $t \geq z$  |   |                     |                     |
| 5. a. $30 \pm 1,96$  | b. $e = 1,96$                                       | c. 0,0014           |                     |
| 6. a. $\bar{x} = 70$   | b. todos os carros naquele trecho entre 2 e 4 horas |                     |                     |
|  | c. $70 \pm 3,50$                                    | d. $e = 3,50$       |                     |
| 7. a. $140 \pm 9,30$   | b. $140 \pm 12,24$                                  | c. 9,30             |                     |
| 8. a. $140 \pm 16,62$  | b. $140 \pm 16,78$                                  | c. 16,62            |                     |
| 9. a. \$220  | b. 200(220)   | c. $220 \pm 10,49$  |                     |
| 10. a. $40 \pm 1,755$  | b. Uma amostra aleatória é sempre necessária.       |                     |                     |
| 11. $n = 11$ ; como $n$ é menor que 30, é preciso saber se a população é normal, ou pelo menos aproximadamente normal. |   |                     |                     |
| 12. $n = 43$ ; não é preciso supor que a população seja normal.  |   |                     |                     |
| 13. $n = 240$  |   |                     |                     |