

## Introdução à Estatística

W.O.Bussab, P.A.Morettin. Estatística Básica, 6ª Edição.

São Paulo: Saraiva, 2010 – Capítulo 11

### Exercícios Recomendados

1. Seja  $X$  uma variável com distribuição normal com média  $\mu$  **conhecida** e variância  $\sigma^2$  **desconhecida**.
  - a) Derive o EMV para  $\sigma^2$ , dada uma AAS  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ .
  - b) Plote o gráfico de  $L(\sigma^2)$  dentro de um certo intervalo de  $\sigma^2$ , através do Excel ou R.
2. A fim de planejar a quantidade de atendentes e infraestrutura necessários, um call-center necessita modelar o número de chamadas de clientes no intervalo de 1h, por dia da semana e horário específicos (p.ex. 2<sup>as</sup> feiras às 20:00).  
Assume-se que o número de chamadas segue uma distribuição Poisson, com função de probabilidade (f.p.)

$$f(x|\lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!},$$

onde  $\lambda$  (desconhecido) é a taxa de ocorrência do evento, ou seja, o número médio de chamadas de clientes por hora.

(para detalhes, ver DeGroot, Probability and Statistics, Sec. 5.4).

- a) Derive o EMV para  $\lambda$ , dada uma AAS  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ .
- b) Verifique se há uma estatística suficiente para  $\lambda$  e, em caso afirmativo, indique qual.
- c) Plote em Excel ou em R a função de verossimilhança de  $L(\lambda|\mathbf{x})$  dentro de um certo intervalo de  $\lambda$

14. Calcule o intervalo de confiança para a média de uma  $N(\mu, \sigma^2)$  em cada um dos casos abaixo.

Média Amostral	Tamanho da Amostra	Desvio Padrão da População	Coefficiente de Confiança
170 cm	100	15 cm	95%
165 cm	184	30 cm	85%
180 cm	225	30 cm	70%

15. De 50.000 válvulas fabricadas por uma companhia retira-se uma amostra de 400 válvulas, e obtém-se a vida média de 800 horas e o desvio padrão de 100 horas.
- Qual o intervalo de confiança de 99% para a vida média da população?
  - Com que confiança dir-se-ia que a vida média é  $800 \pm 0,98$ ?
  - Que tamanho deve ter a amostra para que seja de 95% a confiança na estimativa  $800 \pm 7,84$ ?
- (Que suposições você fez para responder às questões acima?)
16. Qual deve ser o tamanho de uma amostra cujo desvio padrão é 10 para que a diferença da média amostral para a média da população, em valor absoluto, seja menor que 1, com coeficiente de confiança igual a:
- 95%
  - 99%
17. Uma população tem desvio padrão igual a 10.
- Que tamanho deve ter uma amostra para que, com probabilidade 8%, o erro em estimar a média seja superior a uma unidade?
  - Supondo-se colhida a amostra no caso anterior, qual o intervalo de confiança, se  $\bar{x} = 50$ ?
18. Uma amostra aleatória de 625 donas de casa revela que 70% delas preferem a marca A de detergente. Construir um intervalo de confiança para  $p =$  proporção das donas de casa que preferem A com c.c.  $\gamma = 90\%$ .
19. Encontre os intervalos de confiança para  $p$  se  $k/n = 0,3$ , com c.c.  $\gamma = 0,95$ . Utilize os dois enfoques apontados na seção 11.6, com  $n = 400$ .

20. Antes de uma eleição, um determinado partido está interessado em estimar a proporção  $p$  de eleitores favoráveis ao seu candidato. Uma amostra piloto de tamanho 100 revelou que 60% dos eleitores eram favoráveis ao candidato em questão.
- (a) Determine o tamanho da amostra necessário para que o erro cometido na estimação seja de, no máximo, 0,01 com probabilidade de 80%.
  - (b) Se na amostra final, com tamanho igual ao obtido em (a), observou-se que 55% dos eleitores eram favoráveis ao candidato em questão, construa um intervalo de confiança para a proporção  $p$ . Utilize  $\gamma = 0,95$ .
21. Suponha que estejamos interessados em estimar a proporção de consumidores de um certo produto. Se a amostra de tamanho 300 forneceu 100 indivíduos que consomem o dado produto, determine:
- (a) o intervalo de confiança para  $p$ , com coeficiente de confiança de 95% (interprete o resultado);
  - (b) o tamanho da amostra para que o erro da estimativa não exceda a 0,02 unidades com probabilidade de 95% (interprete o resultado).