

Estatísticas e Teorema Central do Limite

1. (Montgomery e Runger⁽²⁾ – Exercício 3-144, pág. 82) Foi coletada uma amostra aleatória com 36 observações. Encontre a probabilidade de a média da amostra estar no intervalo $47 < X < 53$, para cada uma das seguintes distribuições de populações e de valores dos parâmetros das populações:
 - a. Normal, com média 50 e desvio-padrão 12.
 - b. Exponencial, com média 50.
 - c. Poisson, com média 50.
 - d. Compare as probabilidades obtidas nos itens (a) a (c) e explique porque as probabilidades diferem.
2. (Montgomery e Runger⁽²⁾ – Exemplo 3-38, pág. 76) Suponha que as oito medidas da força média de remoção sejam consideradas uma amostra aleatória proveniente de uma distribuição normal com média $\mu = 14,0$ e desvio-padrão $\sigma = 0,5$. A média amostral é $\bar{x}_{\text{obs}} = 13,0$ e a variância amostral, $s_{\text{obs}}^2 = 0,2286$.
 - a. Identifique os parâmetros populacionais.
 - b. Quais os estimadores utilizados?
 - c. Quais os valores das estimativas obtidas por essa particular amostra?
 - d. Qual o valor do erro amostral da média e da variância?
 - e. Quais as funções de densidade de probabilidade de \bar{X} e S^2 ?
3. (Montgomery et al.⁽¹⁾ – Exemplo 7-3, pág. 155) A vida efetiva de um componente usado em um motor de uma turbina de um avião a jato é uma variável aleatória, com média de 5.000 horas e desvio-padrão de 40 horas. A distribuição da vida efetiva é razoavelmente próxima da distribuição normal. O fabricante do motor introduz uma melhoria no processo de fabricação para esse componente, que aumenta a vida média para 5.050 horas e diminui o desvio-padrão para 30 horas. Suponha que uma amostra aleatória de $n_1 = 16$ componentes seja selecionada do processo “antigo” e uma amostra aleatória de $n_2 = 25$ componentes seja selecionada do processo melhorado.
 - a. Identifique o estimador da diferença das médias dos dois processos.
 - b. Qual o valor esperado e o erro-padrão do estimador determinado em (a)?
 - c. Qual a distribuição amostral do estimador determinado em (a)?
 - d. Qual a estimativa obtida por essas particulares amostras?
 - e. Qual é a probabilidade de que a diferença nas duas médias amostrais $\bar{X}_2 - \bar{X}_1$ seja de no mínimo 25 horas? *Resp.*: 0,9838

Referências:

- (1) MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C.; HUBELE, N. F. *Estatística aplicada à engenharia*. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- (2) MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. *Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros*. 5ª. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- (3) MEYER, P. L. *Probabilidade: aplicações à estatística*. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.
- (4) DEVORE, J. L. *Probabilidade e estatística para engenharia e ciências*. 8ª. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.