Estatística

para Cursos de
Engenharia e Informática

BARBETTA, Pedro Alberto
REIS, Marcelo Menezes
BORNIA, Antonio Cezar

MUDANÇAS E CORREÇOES DA 1ª EDIÇÃO

p. 103, após expressão 4.9: $P(A \cap B) = P(B \cap A)$

p. 124, quase no final (Editor, ver os subíndices de X_1 e X_2): $\{X_1 \in (2, 4, 6)\ ,\quad X_2 \in (2, 4, 6)\}$

p. 132, após expressão 5.18, incluir: onde $p = \dfrac{r}{N}$

p. 139, ex. 24:
b) Qual é o valor esperado da venda do fabricante, por milhar de rolhas vendidas, se ele aceitar a proposta do comprador? Em termos do valor esperado da venda, a proposta do comprador é mais vantajosa do que a venda separada por categoria?
c) Qual é variância da venda do fabricante, por milhar de rolhas vendidas, se ele aceitar a proposta do comprador?

p. 147. Exercício 4: $F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-x}, & \text{para } x \geq 0 \\ 0, & \text{para } x < 0 \end{cases}$

p. 153 Expressão 6.21: $V(X) = \sigma^2$

p. 153 Parágrafo após expressão 6.21 (Editor, tirar o segundo "por exemplo"): ... A distribuição (1) representa a dureza do aço ...

p. 153. Figura 6.9 b) $\mu_3 = \mu_4$ e $\sigma_3 < \sigma_4$

p. 154: Segunda afirmação da lista: teoricamente, a curva prolonga-se de $-\infty$ a $+\infty$...

p.155 Primeiro parágrafo: $X : \quad N(\mu, \sigma^2)$

p.155 Início da Fig. 6.11: normal com μ = 170 e σ = 10

p.161 Dentro do primeiro quadro: Binomial com *n* = 1.000 e *p* = 0,1

p.163 Fig. 6.15, último quadro: P(Y $\geq$ k) ...

p. 163, Fig. 6.16, colocar sobre cada um dos gráficos:
λ =1 λ =5 λ =20

p. 168, ex. 23: "Um certo tipo de cimento tem resistência à compressão com média de 5.800 kg/cm^2 e desvio padrão de 180 kg/cm^2 , segundo uma distribuição normal. Dada ..."

p. 168, ex. 23, item d, substituir "carga" por "pressão": "**d)** Se quer a garantia de que haja 95% de probabilidade do cimento resistir determinada pressão, qual deve ser o valor máximo dessa pressão?"

p.186, terceira (última) expressão "IC(..." substituir 95% por 99%, ou seja:

$$IC(p, 99\%) = 0{,}6 \pm (2{,}576)\sqrt{\frac{0{,}6(0{,}4)}{400}} = 0{,}600 \pm 0{,}063$$

p.192, inserir no final do parágrafo precedente ao Exemplo 7.5: "... usada no lugar de σ^2. Neste caso, é recomendável usar a expressão 7.44 com t_γ no lugar de z_γ."

p.192, último parágrafo, excluir: "Pelos dados do problema, temos: $E_0 = 0{,}3$ e $z_{99\%} = 2{,}576$. Mas," Para efetuar...

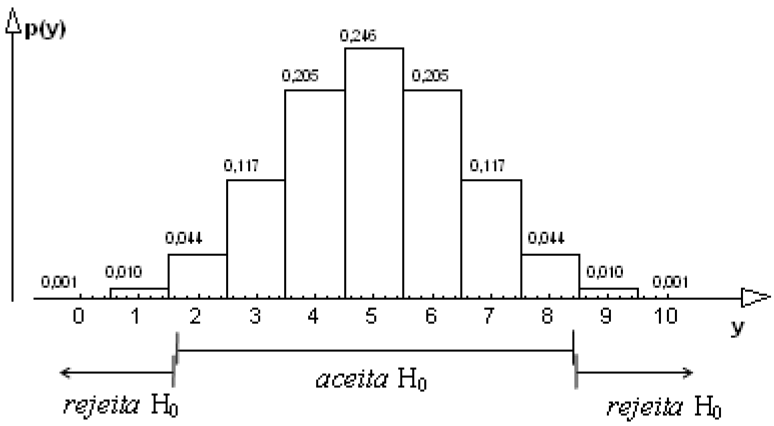
p. 193, início: " $n \geq \dfrac{t_{99\%}^2\,\sigma^2}{E_0^{\,2}} = \dfrac{(3{,}250)^2\,(0{,}54)}{(0{,}3)^2} = 63{,}375$

Portanto, precisamos de n = 64 corpos ..."

p. 195 Exercício 15: "Considerando o Exercício 14,..."

p.205/206: Divisão ruim, passar toda a tabela para a página 205.

p. 207, Figura 8.4, verificar a parte de baixo:



p. 219. faltou sinal negativo no final da expressão:

$$z = \frac{(\bar{x} - \mu_0)\cdot\sqrt{n}}{\sigma} = \frac{(50-53)\cdot\sqrt{15}}{\sqrt{16}} = -2{,}90$$

p. 235 Exemplo 9.2. Inverter sinal e subíndices:

H_0: $\mu_1 = \mu_2$ e H_1: $\mu_1 < \mu_2$

onde: μ_1 é o tempo esperado de resposta do algoritmo novo e
μ_2 é o tempo esperado de resposta do algoritmo atualmente usado.

p. 236 Tabela 9.1. Inverter as palavras Antigo e Novo, isto é:

Ensaio	Tempo de resposta (s)		
	novo X_1	antigo X_2	diferença $D = X_2 - X_1$

p. 242 primeiro parágrafo: (pois, **p >** α = 0,05).

p. 246, exercício 8: "Para comparar dois algoritmos ..."

p 250, última linha da tabela:

Média	$\bar{y}_{1.}$	$\bar{y}_{2.}$	...	$\bar{y}_{g.}$	$\bar{y}_{..} = \frac{1}{g}\sum_i y_{i.}$

p. 253, expressão 9.16, faltou barra sobre o $y_{i.}$:

$$e_{ij} = y_{ij} - \bar{y}_{i.}$$

p.254, Exemplo 9.4: $gl = N - g$ = 24 - 3 = 21

p. 261: $SQ_{Subtot} = \sum_{i=1}^{g}\sum_{j=1}^{h}\frac{y_{ij.}^2}{n} - \frac{y_{...}^2}{N} = \frac{5393{,}39}{4} - \frac{31933{,}69}{24} = 17{,}77$

p.265, corrigir arredondamentos da última coluna da tabela:

Fonte de variação	*SQ*	*gl*	*QM*	*f*
A	5,641	1	5,641	208,9
B	0,391	1	0,391	14,5
C	32,776	1	32,776	1213,9
A*B	0,181	1	0,181	6,7
A*C	0,181	1	0,181	6,7
B*C	0,031	1	0,031	1,1
A*B*C	0,226	1	0,226	8,4
Erro	0,215	8	0,027	
Total	39,639	15		

p. 266, exercício 13. Favor colocar referência no rodapé da página:

Baseado em exemplo de "Freitas, P. J. Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas, Visual Books, 2001, p. 277", com permissão do autor.

p.268, exercício 15, item b:

"b) E em termos de variabilidade? Use α = 0,05."

p.330, Figura 11.8, a. Falta barra sobre o y:

a) $y_i - \bar{y}$

p. 344/345, exercício 7:

7) A tabela a seguir relaciona os pesos (em centenas de kg) e as taxas de rendimento de combustível em rodovia (km / litro), numa amostra de 10 carros de passeio novos.

peso	12	13	14	14	16	18	19	22	24	26
rendimento	16	14	14	13	11	12	09	09	08	06

a) Calcule o coeficiente de correlação de Pearson.

b) Considerando o resultado do item (a), como você avalia o relacionamento entre peso e rendimento, na amostra observada?

c) Para estabelecer uma equação de regressão, qual deve ser a variável dependente e qual deve ser a variável independente? Justifique a sua resposta.

d) Estabeleça a equação de regressão, considerando a resposta do item (c).

e) Apresente o diagrama de dispersão e a reta de regressão obtida em (d).

f) Você considera adequado o ajuste do modelo de regressão do item (d)? Dê uma medida dessa adequação, interpretando-a.

g) Qual é o rendimento esperado para um carro de 2000 kg? Justifique sua resposta. Lembrete: os dados de peso na tabela estão em *centenas* de kg.

h) Você considera seu estudo capaz de predizer o rendimento esperado de um veículo com peso de 7000 kg? Justifique sua resposta.

p. 354 Resposta do exercício 9, cap. 2: 0,02687 com 8 graus de liberdade

p. 356 Resposta do exercício 18, cap. 4: b) 7/30 c) 2/7

p. 358

Resposta do exercício 8, item f) 0,0000
Resposta do exercício 17: 17) a) 0,0071 b) 0,15 (usando aproximação normal)

p.359

Resposta do exercício 24, cap. 6: E(M1) = 83,64
Resposta do exercício 2, cap. 7: Var. = 0,00625
Resposta do exercício 4, cap. 7: b) 0,3174 c) 0,0456 d) 0,95 e) 0,03

p. 360

Resposta do exercício 18 **b) 184**
Resposta do exercício 23: a)15,443 e 2,074 b) 15,44 ± 1,20 c) 157

p. 362 Resposta do exercício 24, item a: tirar “n =”
a) 71,06 e 7,49

p. 363 Resposta do exercício 14, item a):

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*QM*	*f*	*fc*
Processador	1028	2	514	60,76	3,89
Tipo de carga	18	3	6	0,71	3,49
Interação	286	6	47,67	5,63	3,00
Erro	102	12	8,50		
Total	1934	23			

O processador e a interação são significativos.

p. 366 Resp. ex. 7, cap. 11: a) -0,96 b) Correlação negativa forte

MUDANÇAS E CORREÇOES DA 2ª EDIÇÃO

Página 75:

Tabela 3.5 Média, desvio padrão e coeficiente de variação de três conjuntos de valores.

Conjunto de valores	$\bar{x}$	s	cv
1) 1 2 3	2	1	0,5
2) 101 102 103	102	1	0,01
3) 100 200 300	200	100	0,5

Página 90:

12) Cada diagrama em caixas da figura a seguir foi construído com 95 leituras da pressão do homogeinizador. Discuta as diferenças.

Página 110:

c) $P(E_i) > 0$ para $i = 1, 2, ..., k$. Veja a Figura 4.6.

Página 114:

18) A caixa I tem 8 peças boas e 2 defeituosas; a caixa II tem 6 peças boas e 4 defeituosas; a caixa III tem 15 peças boas e 5 defeituosas.

a) Tira-se, aleatoriamente, uma peça de cada caixa. Determinar a probabilidade de serem todas boas.

b) Escolhe-se uma caixa ao acaso e tira-se uma peça. Determinar a probabilidade de ser defeituosa.

c) Escolhe-se uma caixa ao acaso e tira-se uma peça. Calcular a probabilidade de ter sido escolhida a caixa I, sabendo-se que a peça é defeituosa.

Página 124: (subíndices)

$$\{X_1 \in (2,4,6), X_2 \in (2,4,6)\}$$

Página 133:

É importante ressaltar que quando N é muito maior do que n, a distribuição hipergeométrica pode ser aproximada pela binomial. Muitos autores prescrevem uma relação $n/N \leq 0,05$ para que seja possível fazer a aproximação.[4] Neste caso, a binomial tem parâmetros *n = tamanho da amostra* e $p = r/N$.

[4] Observe que se N for muito maior que n, as retiradas, mesmo feitas *sem* reposição, não irão modificar em demasia as probabilidades condicionais de ocorrências de "sucessos" (e de "fracassos"), na seqüência de ensaios.

Página 135:

No exemplo 5.4, usando a Tabela 2, temos:

Página 138:

23) Um certo item é vendido em lotes de 200 unidades. Normalmente o processo de fabricação gera 5% de itens defeituosos. Um comprador compra cada lote por R$ 100,00 (alternativa 1). Um outro comprador faz a seguinte proposta: de cada lote, ele escolhe uma amostra de 15 peças; se a amostra tem 0 defeituoso, ele paga R$ 200,00; 1 defeituoso, ele paga R$ 50,00; mais que 1 defeituoso, ele paga R$ 5,00 (alternativa 2). Em média, qual alternativa é mais vantajosa para o fabricante? (Calcule os valores esperados das duas alternativas).

Página 147:

4. Seja X uma variável aleatória com função de distribuição acumulada

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-x}, & \text{para } x \geq 0 \\ 0, & \text{para } x < 0 \end{cases}$$

Página 154:

– qualquer combinação linear de variáveis aleatórias normais é também uma variável aleatória normal; em especial, se X_1 e X_2 são variáveis aleatórias independentes e $X_1 : N(\mu_1, \sigma_1^2)$ e $X_2 : N(\mu_2, \sigma_2^2)$, então $\forall a, b \in \Re$, $Y = aX_1 + bX_2$ tem distribuição normal com

Página 174:

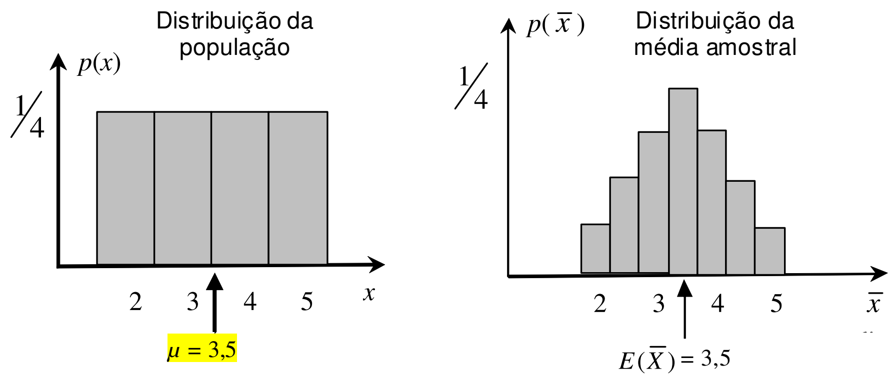
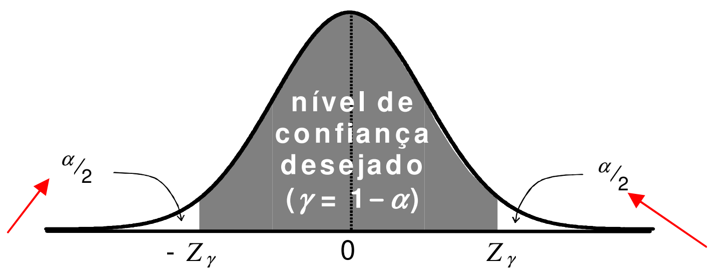


Figura 7.3 Distribuição da população do Exemplo 7.2 e a distribuição da média amostral, considerando amostragem aleatória simples com $n = 2$ elementos, extraídos com reposição.

Página 176:

c) (*Teorema do limite central*) Se o tamanho da amostra for razoavelmente *grande*, então a distribuição amostral da média pode ser aproximada pela

Página 185:



γ	0,800	0,900	0,950	0,980	0,990	0.995	0,998
z_γ	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	2,807	3,090

Figura 7.8 Valores de z_γ para alguns níveis de confiança.

Página 219:

Solução pela abordagem clássica: Encontramos, na tabela normal padrão, o valor crítico z_c = 1,96 (ver Tabela 8.1). Como a amostra acusou o valor z = -2,90, o qual está na região de rejeição, o teste rejeita H_0. Veja a figura ao lado.

Página 247:

A hipótese alternativa também pode ser H_1': $\sigma_1^2 > \sigma_2^2$. ~~ou H_1'': $\sigma_1^2 < \sigma_2^2$.~~ Com as amostras da população 1 e da população 2, a estatística do teste é calculada por ...

Página 355:

CAPÍTULO 3

3) a) 7,6 b) 2,37

4) 0,944 e 1,047

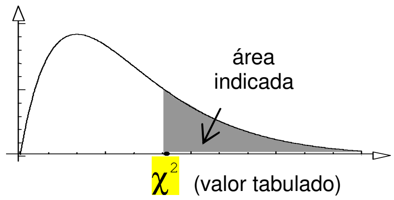
5) m_d = 74,8; q_i = 74,3; q_s = 75,875

8) d) C = 1: $\bar{x}$ = 5,54 e s = 0,50;
C = 4: $\bar{x}$ = 9,92 e s = 0,73;
C = 8: $\bar{x}$ = 4,14 e s = 0,21
f) m_d = 9,4; q_i = 8,7; q_s = 12,55

Página 356:

18) a) 9/25 b) 17/60 c) 4/17

Página 381:



MUDANÇAS E CORREÇOES DA 3ª EDIÇÃO

Página 60:

O passo seguinte ... Por convenção, consideraremos sempre o intervalo fechado no limite interior e aberto no limite superior.

Substituir por:

O passo seguinte ... Por convenção, consideraremos sempre o intervalo fechado no limite inferior e aberto no limite superior.

Página 61:

classes	contagem	freqüência
4 |— 5 5 |— 6	||||| ||||| || ||||| ||||| ||||| |||	7 18

Substituir por:

classes	contagem	freqüência
4 |— 5 5 |— 6	||||| || ||||| ||||| ||||| |||	7 18

Página 130:

Exemplo 5.2 (continuação) – Historicamente, 30% dos ...

Substituir por:

Exemplo 5.1 (continuação) – Historicamente, 30% dos ...

Página 137:

16. Numa fábrica, 3% dos artigos produzidos são defeituosos. O fabricante pretende vender 4000 peças e recebeu 2 propostas:

Substituir por:

16. Numa fábrica, 3% dos artigos produzidos são defeituosos. O fabricante pretende vender milhares peças e recebeu 2 propostas:

Página 149, caixa da Fig. 6.6:

Número X de
ocorrências do
evento em $[0, t)$

Substituir por:

Número X_t de
ocorrências do
evento em $[0, t)$

Página 154:

– $\forall \alpha, b \in \Re$, $Y = aX_1 + bX_2$ tem distribuição normal com

$$E(Y) = a\mu_1 + b\mu_2 \qquad (6.22)$$

Substituir por:

– $\forall\, a, b \in \Re$, $Y = aX_1 + bX_2$ tem distribuição normal com

$$E(Y) = a\mu_1 + b\mu_2 \qquad (6.22)$$

Página 167:

17. Num laticínio, ...
b) Qual é a probabilidade de que em 500 utilizações do pasteurizador, em mais do que 5 vezes a temperatura não atinja 70 ^{0}C? Precisa supor distribuição normal.

17. Num laticínio, ...
b) Qual é a probabilidade de que em 1.000 utilizações do pasteurizador, em mais do que 5 vezes a temperatura não atinja 70 ^{0}C?

Página 211:

8. Seja *p* a probabilidade de cara de uma certa moeda. Sejam H_0: $p = 0{,}5$ e H_1: $p < 0{,}5$. Lança-se 12 vezes esta moeda, observando-se o número de caras. Usando a tabela da distribuição binomial (Tabela 2 do apêndice), obtenha a probabilidade de significância para cada um dos seguintes resultados:

Substituir por:

8. Seja *p* a probabilidade de cara de uma certa moeda. Sejam H_0: $p = 0{,}5$ e H_1: $p < 0{,}5$. Lança-se 12 vezes esta moeda, observando-se o número de caras. Usando a tabela da distribuição binomial (Tabela 1 do apêndice), obtenha a probabilidade de significância para cada um dos seguintes resultados:

Página 319

Para ilustrar a obtenção do coeficiente *r*, considere 3 observações do par de variáveis aleatórias (*X*, *Y*): (3, 6), (4, 4), (5, 2). Temos: $\bar{x}$ = 3, ...

Substituir por:

Para ilustrar a obtenção do coeficiente *r*, considere 3 observações do par de variáveis aleatórias (*X*, *Y*): (3, 6), (4, 4), (5, 2). Temos: $\bar{x}$ = 4, ...

Página 354

9) $s_a^2 = 0{,}02687$ com 8 graus de liberdade.

Substituir por:

9) $s_a^2 = 0{,}0575$ com 8 graus de liberdade.

Página 358

17) a) 0,0071 b) 0,15 (usando aproximação normal)

.

Substituir por:

17) a) 0,0071 b) 0,73 (Aproximação normal à binomial)