

Lista de Exercícios

Montgomery, D.C., Runger, G.C., *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*, Quinta Edição, LTC, 2012.

Capítulo 11

11-7. Um artigo no *Tappi Journal* (março de 1986) apresentou dados sobre a concentração (em gramas por litro) do licor verde de Na_2S e da produção (toneladas por dia) de uma máquina de papel. Os dados (lidos a partir de um gráfico) são mostrados na seguinte tabela:

y	40	42	49	46	44	48	46	43	53	52	54	57	58
x	825	830	890	895	890	910	915	960	990	1010	1012	1030	1050

(a) Ajuste um modelo de regressão linear simples, relacionando a concentração do licor verde de Na_2S , y , com a produção, x . Encontre uma estimativa de σ^2 . Desenhe um diagrama de dispersão dos dados e do modelo resultante do ajuste pelo método dos mínimos quadrados.

(b) Encontre o valor ajustado \hat{y} , correspondente a $x = 910$ e o resíduo associado.

(c) Encontre a concentração média de licor verde de Na_2S , quando a taxa de produção for de 950 toneladas por dia.

Itens adicionais:

(i) Estime os erros-padrão da inclinação e da interseção.

(ii) Teste $H_0: \beta_0 = 0$ contra $H_1: \beta_0 \neq 0$, usando $\alpha = 0,05$.

(iii) Encontre um intervalo de confiança de 99% para β_0 e β_1 .

(iv) Encontre o intervalo de previsão de 99% para a concentração de Na_2S , quando a produção for $x = 910$.

(v) Calcule o R^2 .

11-13. Um artigo no *Journal of Environmental Engineering Division* [“Least Squares Estimates of BOD Parameters” (1980, Vol. 106, pp. 1197-1202)] tomou uma amostra do rio Holston abaixo de Kingsport, Tennessee, durante o mês de agosto de 1977. O teste de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) foi conduzido durante um período de tempo dado em dias. Os dados são mostrados a seguir:

Tempo (dias):	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
DBO (mg/litro):	0,6	0,7	1,5	1,9	2,1	2,6	2,9	3,7	3,5	3,7	3,8

- Considerando que um modelo de regressão linear seja apropriado, ajuste o modelo de regressão relacionando DBO (y) com o tempo (x). Qual é a estimativa de σ^2 ?
- Qual é a estimativa do nível esperado de DBO para um tempo de 15 dias?
- Que variação no DBO médio é esperada quando o tempo varia por três dias?
- Suponha que o tempo usado seja de seis dias. Calcule o valor ajustado de y e o resíduo correspondente.

Itens adicionais:

- Estime os erros-padrão da inclinação e da interseção.
- Teste a hipótese de que $\beta_0 = 0$, usando $\alpha = 0,05$.
- Encontre um intervalo de confiança de 95% para β_0 e β_1 .
- Encontre um intervalo de confiança de 95% para a DBO média quando o tempo for igual a 8 dias.
- Calcule o R^2 e forneça uma interpretação prática dessa grandeza.

Capítulo 12

12-15. Um artigo em *Optical Engineering* [“Operating Curve Extraction of a Correlator’s Filter” (2004, Vol. 43, pp. 2775-2779)] reportou o uso de um correlator óptico para fazer um experimento, variando o brilho e o contraste. A modulação resultante é caracterizada pela faixa útil de níveis de cinza. Os dados são mostrados a seguir:

Brilho (%):	54	61	65	100	100	100	50	57	54
Contraste (%):	56	80	70	50	65	80	25	35	26
Faixa Útil (mg):	96	50	50	112	96	80	155	144	255

- (a) Ajuste um modelo de regressão linear múltipla a esses dados.
- (b) Estime σ^2 .
- (c) Calcule os erros-padrão dos coeficientes de regressão.
- (d) Preveja a faixa útil, quando o brilho for 80 e o contraste for 75.

Itens adicionais:

- (i) Construa um teste t para cada coeficiente de regressão. Quais conclusões você pode tirar acerca das variáveis nesse modelo? Use $\alpha = 0,05$.
- (ii) Calcule um intervalo de confiança de 99% para cada coeficiente de regressão.
- (iii) Calcule um intervalo de confiança de 99% para a faixa útil média, quando o brilho for 70 e o contraste for 80.
- (iv) Calcule um intervalo de previsão para a faixa útil considerando os mesmos valores dos regressores usados no item anterior.

12-19. Um estudo foi realizado sobre o desgaste de um mancal, y , e sua relação com x_1 = viscosidade do óleo e x_2 = carga. Os dados seguintes foram obtidos:

y	x_1	x_2
293	1,6	851
230	15,5	816
172	22,0	1058
91	43,0	1201
113	33,0	1357
125	40,0	1115

- (a) Ajuste um modelo de regressão linear múltipla a esses dados.
- (b) Estime σ^2 e os erros-padrão dos coeficientes de regressão.
- (c) Use o modelo para prever o desgaste, quando $x_1 = 25$ e $x_2 = 1.000$.

Itens adicionais:

- (i) Construa um teste t para cada coeficiente de regressão. Quais conclusões você pode tirar acerca das variáveis nesse modelo? Use $\alpha = 0,05$.
- (ii) Calcule um intervalo de confiança de 99% para β_1 e β_2 .