

Distribuição: 28/04/2016

Entrega: 19/05/2016

1. Os dados abaixo são provenientes de uma pesquisa cujo objetivo é propor um modelo para a relação entre a área construída de um determinado tipo de imóvel e o seu preço.

Imóvel	Área (m <sup>2</sup> )	Preço (R\$)
1	128	10.000
2	125	9.000
3	200	17.000
4	4.000	200.000
5	258	25.000
6	360	40.000
7	896	70.000
8	400	25.000
9	352	35.000
10	250	27.000
11	135	11.000
12	6.492	120.000
13	1.040	35.000
14	3.000	300.000

- i) Construa um gráfico de dispersão apropriado para o problema.
- ii) Ajuste um modelo de regressão linear simples e avalie a qualidade do ajuste. Com essa finalidade, obtenha estimativas dos parâmetros e de seus erros padrões, calcule o coeficiente de determinação e construa gráficos de resíduos e um gráfico do tipo QQ.
- iii) Ajuste o modelo linearizável

$$y = \beta x^\gamma e$$

em que  $y$  representa o preço e  $x$  representa a área e avalie a qualidade do ajuste comparativamente ao modelo linear ajustado no item ii) utilizando os mesmos critérios.

- iv) Por meio do modelo com o melhor ajuste, construa intervalos de confiança com coeficiente de confiança (aproximado) de 95% para os preços esperados de imóveis com  $200m^2$ ,  $500m^2$  e  $1000m^2$ .

2. Num estudo desenvolvido para avaliar o efeito da ingestão de sal na pressão arterial, 45 indivíduos foram aleatoriamente alocados a três grupos de 15 sujeitos cada. Os indivíduos do primeiro, segundo e terceiro grupos mantiveram dieta com baixo, médio e alto teor de sal durante uma semana, respectivamente. Após esse período, entre outras características, a concentração (numa unidade conveniente) urinária de aldosterona foi observada. Os dados estão dispostos na Tabela 1. Um dos objetivos do estudo era avaliar uma possível associação entre o teor de sal da dieta e as distribuições da concentração de aldosterona. Caso exista essa associação, há interesse em quantificá-la. Analise os dados, indicando

Tabela 1: Concentração urinária de aldosterona

Dieta com teor de sal		
baixo	médio	alto
6.1	6.6	5.7
7.3	8.8	5.5
5.9	3.6	3.7
12.0	4.9	5.1
5.8	2.5	7.4
6.4	5.9	7.8
9.1	5.9	5.6
8.9	8.2	5.4
6.7	5.4	6.0
10.1	7.9	5.7
4.4	4.2	4.2
9.5	6.0	4.7
9.6	6.3	6.2
12.0	9.1	5.5
6.6	3.4	2.9

claramente o modelo utilizado para efeito de inferência, verificando se as suposições do modelo são aceitáveis e apresentando suas conclusões sem utilizar jargão estatístico.

**3.** Os dados da Tabela 2 são provenientes de um estudo ortodôntico cujo objetivo é comparar adolescentes masculinos e femininos relativamente à variação de uma distância (variável repostada) entre dois pontos da face (centro da glândula pituitária e fissura pterigomaxilar) ao longo de 6 anos. Eles foram originalmente analisados em Potthoff and Roy (Biometrika, 1964) e têm sido utilizados por vários autores para ilustrar diferentes metodologias para análise de dados longitudinais.

Tabela 2: Distância do centro da pituitária à fissura pterigomaxilar (mm)

Sexo	Adolescente	Idade (anos)			
		8	10	12	14
F	1	21	20	21.5	23
F	2	21	21.5	24	25.5
F	3	20.5	24	24.5	26
F	4	23.5	24.5	25	26.5
F	5	21.5	23	22.5	23.5
F	6	20	21	21	22.5
F	7	21.5	22.5	23	25
F	8	23	23	23.5	24
F	9	20	21	22	21.5
F	10	16.5	19	19	19.5
F	11	24.5	25	28	28
M	1	26	25	29	31
M	2	21.5	22.5	23	26.5
M	3	23	22.5	24	27.5
M	4	25.5	27.5	26.5	27
M	5	20	23.5	22.5	26
M	6	24.5	25.5	27	28.5
M	7	22	22	24.5	26.5
M	8	24	21.5	24.5	25.5
M	9	23	20.5	31	26
M	10	27.5	28	31	31.5
M	11	23	23	23.5	25
M	12	21.5	23.5	24	28
M	13	17	24.5	26	29.5
M	14	22.5	25.5	25.5	26
M	15	23	24.5	26	30
M	16	22	21.5	23.5	25

- Especifique modelos de regressão linear simples para representar a variação da resposta ao longo do tempo com coeficientes diferentes para cada sexo. Indique as suposições do modelo e interprete os parâmetros.
- Utilize gráficos de resíduos e gráficos QQ para avaliar as suposições do modelo.
- Construa gráficos de perfis individuais e obtenha as matrizes de covariâncias amostrais para cada sexo.
- Modifique o modelo proposto no item a) de forma a incorporar os resultados obtidos de sua análise descritiva.

4 Os dados do arquivo Botter (2000) disponível em

<http://www.ime.usp.br/jmsinger/Dados/Botter2000.xls>

são provenientes de um estudo na área de Engenharia Naval. A descrição das variáveis encontra-se em uma das folhas da planilha.

- a) Compare as distribuições do "tempo de descarregamento" para os três tipos de navio.
- b) Um dos objetivos desse estudo é comparar o tempo médio de descarregamento dos três tipos de navios. Utilize uma análise de variância para tirar suas conclusões. Você acha que essa análise é apropriada para esses dados? Justifique sua resposta.

5 O arquivo Tormin (2000) disponível em

<http://www.ime.usp.br/jmsinger/Dados/Tormin2000.xls>

apresenta dados de um estudo na área de Odontologia cujo objetivo é avaliar se o diâmetro mesiodistal (mm) de incisivos varia, em média, com a posição e com o arco. Por meio do ajuste de um modelo de análise de variância com dois fatores: Posição com dois níveis (C e L) e Arco com dois níveis (D e E) obtiveram-se os resultados abaixo

Analysis of Variance for Mesiodis					
Source	DF	SS	MS	F	P
Pos	1	5.5079	5.5079	36.75	0.000
Arc	1	0.4436	0.4436	2.96	0.091
Pos*Arc	1	0.0460	0.0460	0.31	0.582
Error	56	8.3922	0.1499		
Total	59	14.3898			

- a) Faça uma análise descritiva consoante os objetivos do trabalho.
- b) Avalie, descritivamente, se existe ou não interação entre os fatores.
- c) Especifique o modelo utilizado, interpretando os parâmetros.
- d) Analise os resíduos. Você acha que as suposições do modelo estão satisfeitas?
- e) Com base a tabela de análise de variância, quais as suas conclusões?
- f) Calcule os intervalos de confiança para os valores esperados dos tratamentos; se não houver diferença entre as médias de dois tratamentos, construa um único intervalo de confiança para ambos.