**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS**

*LCE 5801 Regressão e Covariância – 2016/02*

**2ª Lista de Exercícios**

1. Considere o modelo de regressão linear passando pela origem

com i= 1, ..., n. Pede-se:

* 1. Obtenha o estimador de mínimos quadrados ;
  2. Obtenha a variância do estimador, .

1. Seja

em que para i=1, 2, 3, 4. Obtenha os estimadores de mínimos quadrados de e .

1. Para os modelos a seguir considere que , , que as observações são independentes e que X é uma variável fixa medida sem erro. Pede-se: Encontre os estimadores dos parâmetros, a variância dos estimadores e a covariância dos estimadores dos parâmetros (quando for o caso).

sendo , , , e .

1. Os dados que se seguem (Mead e Curnow, 1980) referem-se a concentrações de CO2 aplicadas sobre folhas de trigo a uma temperatura de 35°C (X) e a quantias de CO2 (cm³/dm²/hora) absorvido pelas folhas (Y).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 75 | 100 | 120 | 130 | 160 | 190 | 200 | 240 | 250 |
| Y | 0,00 | 0,65 | 1,00 | 0,95 | 1,80 | 2,80 | 2,50 | 4,30 | 4,50 |

Considere o modelo de regressão dado por: (i=1, ...,11). Pede-se:

* 1. Obtenha as estimativas de mínimos quadrados de e ;
  2. Obtenha , e ;
  3. Como tratam-se de duas variáveis aleatórias, considere o seguinte modelo de regressão: (i=1, ...,11) e recalcule os item a) e b) considerando este novo modelo;
  4. Complete as análises (considerando separadamente cada um dos modelos) com os gráficos de dispersão e reta ajustada. Comente, visualmente, os ajustes obtidos.

1. Em março de 1984 o jornal Wall Street publicou uma pesquisa na qual 4000 adultos foram entrevistados. Esses adultos eram consumidores do produto A e foram perguntados se tinham visto um comercial do produto A na semana anterior. A variável resposta é o número de lembranças por semana e a variável independente é o valor gasto (em milhões de dólares) com propaganda para aquele produto.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Empresa | Valor gasto com propaganda  (Milhões de Dólares ) | Lembranças |
| Miller Lite | 50,1 | 32,1 |
| Pepsi | 74,1 | 99,6 |
| Strohs | 19,3 | 11,7 |
| Federal Express | 22,9 | 21,9 |
| Burger King | 82,4 | 60,8 |
| Coca Cola | 40,1 | 78,6 |
| McDonalds | 185,9 | 92,4 |
| MCI | 26,9 | 50,7 |
| Diet Cola | 20,4 | 21,4 |
| Ford | 166,2 | 40,1 |
| Levis | 27,0 | 40,8 |
| Bud Lite | 45,6 | 10,4 |
| ATT Bell | 154,9 | 88,9 |
| Calvin Klein | 5,0 | 12,0 |

a) Faça do Diagrama de Dispersão;

b) Ajuste o modelo de regressão linear simples aos dados;

c) Reajuste o modelo sem considerar as empresas Pepsi e Coca Cola. Comente os resultados;

d) Vimos que para prever novas observações, por exemplo para um novo valor , podemos usar a estimativa pontual . Sabendo que a empresa Polaroid gastou com propaganda 26,9 milhões de dólares, encontre uma estimativa pontual para o número de lembranças por semana para essa empresa baseado no ajuste em (c).