



## Modelo Regressivo Linear Múltiplo

Problema 3

**Análise Regressão Linear**

**Maria Teresa Leão Costa**



## Problema

Em um estudo sobre a influência do fertilizante na safra de trigo, o pesquisador dispõe de recursos para fazer 15 observações experimentais. Sendo assim, ele fixou 15 diferentes quantidades de fertilizantes, fazendo apenas uma observação para cada caso.

Estas observações foram feitas em diferentes estações experimentais, espalhadas pelo país. Se as condições de solo e temperatura fossem essencialmente as mesmas em todas essas áreas, ainda poderíamos perguntar se parte da variação da safra poderia ser explicada pela variação dos níveis de queda de chuva nas diferentes áreas.

Portanto para melhor estudar o problema serão consideradas a quantidade de fertilizante e a precipitação pluviométrica.

2



- Temos então as seguintes observações:

Área Experimental	Safra de trigo (arrobas/are)	Fertilizante (libras/are)	Precipitação Pluviométrica (polegadas)
1	40	100	10
2	38	150	10
3	50	200	20
4	49	250	20
5	50	300	10
6	55	350	20
7	70	400	30
8	55	410	20
9	45	450	10
10	65	500	20
11	72	550	20
12	70	600	30
13	65	650	20
14	80	700	30
15	75	800	30

3



1. Especificar os elementos dos vetores e matrizes do problema

$$\mathbf{Y}_{n \times 1} = \mathbf{X}_{n \times p} \boldsymbol{\beta}_{p \times 1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{n \times 1}$$

2. Determinar  $\mathbf{X}'\mathbf{Y}$ ,  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$  e  $(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ .
3. Estimar os parâmetros do modelo e interpretá-los.
4. Determinar os valores estimados de  $E(Y_i)$ ,  $\forall i = 1, 2, \dots, n$ .
5. Determinar os resíduos.
6. Testar ausência de regressão.
7. Determinar  $R^2$  e interpretá-lo.
8. Determinar o coeficiente de correlação linear múltipla e interpretá-lo.
9. Estimar a variância residual.
10. Estimar a variância dos estimadores.
11. Qual a distribuição, com seus respectivos parâmetros, dos estimadores  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_j, j = 1, 2, \dots, p-1$  e  $\hat{\sigma}^2$ .

4



12. Testar isoladamente  $\beta_0 = 0$ ,  $\beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, p-1$ .
13. Determinar os intervalos de 90% de confiança para os parâmetros do modelo e para  $\sigma^2$ .
14. Estime com 95% de confiança a safra média de trigo para uma área experimental onde foi aplicado 400 libras/are de fertilizante e a precipitação pluviométrico foi de 20 polegadas.
15. Estime com 95% de confiança a safra de trigo para uma nova área experimental onde foi aplicado 800 libras/are de fertilizante e a precipitação pluviométrico foi de 25 polegadas.
16. Estime com 90% de confiança a safra de trigo para média de 4 novas áreas experimentais onde foi aplicado 500 libras/are de fertilizante e a precipitação pluviométrico foi de 25 polegadas.