

---

**Instruções:**

- A ficha de trabalho deve ser resolvida recorrendo ao software R.
- 

**Exercício 1**

Um artigo da revista *Wear* (1992) apresenta dados relativos à viscosidade do óleo e ao desgaste do aço macio. A relação entre estas duas variáveis revela-se bastante importante em muitas aplicações físicas. Os dados da revista são apresentados na tabela seguinte, em que  $X$  representa a viscosidade do óleo e  $Y$  o desgaste do aço macio (em  $10^{-4} \text{ mm}^3$ ):

$X$	1.6	9.4	15.5	20	22	35.5	43	40.5	33
$Y$	240	181	193	155	172	110	113	75	94

1. Introduza a tabela no R.
2. Recorrendo aos comandos do R:
  - (a) construa o diagrama de dispersão
  - (b) determine o coeficiente de correlação linear de Pearson.
3. O que pode concluir quanto à existência de relação linear entre as variáveis "viscosidade do óleo" e "desgaste do aço"?
4. Recorrendo aos comandos do R, obtenha a expressão da reta de regressão linear quando:
  - (a) a variável independente é a "viscosidade do óleo";
  - (b) a variável dependente é a "viscosidade do óleo".
5. Recorrendo aos comandos do R, preveja o desgaste sofrido no aço quando a viscosidade do óleo é de 30 e quando é de 75. Comente os valores obtidos.
6. Recorrendo aos comandos do R:
  - (a) calcule os resíduos do modelo utilizado na alínea anterior,
  - (b) construa o gráfico dos resíduos e comente.

**Exercício 2**

O volume de vapor de água despendido por mês numa fábrica química parece estar relacionado com a temperatura média ambiental (em °F) observada nesse mês. O volume de vapor de água e a respetiva temperatura média observadas na fábrica no passado ano encontram-se no ficheiro "fabrica-quimica.txt".

1. Introduza a tabela no R.

2. Recorrendo aos comandos do R, represente os dados num diagrama de dispersão. O diagrama sugere-lhe uma relação linear entre as duas variáveis? Se sim, o grau de relacionamento linear parece-lhe forte ou fraco? Justifique.
3. A temperatura do mês de março está errada, corrija para 32°F.
4. Recorrendo aos comandos do R, analise a correlação linear existente entre as variáveis. Comente.
5. Assumindo que o modelo de regressão linear simples é apropriado para estes dados, calcule a reta de regressão adequada sabendo que pretende prever o volume de vapor de água.
6. Calcule os resíduos do modelo anterior, analise-os graficamente e conclua acerca da qualidade do ajustamento efetuado.
7. Que alteração se espera no volume de vapor de água usado quando a temperatura média mensal aumenta 1°F?
8. Qual é a estimativa esperada de volume de vapor de água quando a temperatura média mensal é de 47°F? E de 19°F?