

I [13 valores]

1. Num estudo sobre suíños foi sugerido modelar a percentagem de músculo na carcaça (variável **Musculo**, em %) a partir da gordura subcutânea (**Gordurasubcut**, em mm), peso (variável **Peso**, em kg), gordura renal e pélvica (variável **Gordurarenalpel**, em g), comprimento (variável **Comprimento**, em cm) e largura da anca (**LarguraAnca**, em cm). Dispõe-se de valores de todas as variáveis para 20 porcos tomados ao acaso. Foi ajustada a regressão linear múltipla da percentagem de músculo na carcaça (variável **Musculo**) sobre as restantes variáveis observadas. Os resultados obtidos com o ajustamento deste modelo no SAS encontram-se no Anexo I.
    - (a) No *output* do SAS identifique e calcule, justificando, os valores em falta A, B e C.
    - (b) Ao nível de significância  $\alpha=0.05$ , o modelo ajustado difere significativamente do modelo nulo? Justifique a sua resposta.
    - (c) Interprete o significado da estimativa do coeficiente associado ao preditor **Gordurasubcut**.
    - (d) Será admissível afirmar que quando a gordura subcutânea aumenta 1mm, mantendo os restantes preditores constantes, a percentagem de músculo na carcaça diminui, em média, 1.2 %? Responda através do teste de hipóteses adequado explicando, em pormenor, todos os seus passos ( $\alpha=0.05$ ).
    - (e) Calcule um intervalo a 95% de confiança para o coeficiente associado ao preditor **Gordurarenalpel**. Interprete o seu significado.
    - (f) Num algoritmo de exclusão sequencial com base em testes T aos parâmetros do modelo (para  $\alpha=0.10$ ), qual é o primeiro preditor a excluir do modelo? Justifique a sua resposta.
    - (g) Após a aplicação do algoritmo de exclusão sequencial com base em testes T aos parâmetros do modelo (para  $\alpha=0.05$ ), chegou-se ao submodelo com 2 preditores apresentado no Anexo II. A qualidade do ajustamento do modelo completo e deste submodelo difere significativamente ( $\alpha=0.05$ )? Descreva, em pormenor, o teste efectuado para responder à questão.
    - (h) O  $R^2$  modificado,  $R_{mod}^2 = 1 - \frac{QMR_E}{QMT}$ , é um indicador importante a ter em conta numa análise de regressão linear múltipla:
      - i. Prove que
$$R_{mod}^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{n - 1}{n - (p + 1)},$$

sendo  $R^2$  o coeficiente de determinação usual.

      - ii. Para os dois modelos de regressão linear múltipla ajustados, comente o valor do  $R^2$  modificado.
      - (i) Comente os 2 gráficos apresentados no Anexo II.
      - (j) Calcule o valor ajustado pelo submodelo associado à observação 1.
  2. Uma curva *exponencial* é uma curva com a seguinte equação:

$$y = c e^{dx}$$

com  $y > 0$ ,  $c > 0$ . Linearize este modelo explicitando os seus parâmetros.

**II [7 valores]**

1. Numa experiência conduzida em vacas leiteiras, pretendeu-se estudar o teor de cálcio no leite de 4 raças. Para tal, estando sujeitas às mesmas condições, 10 vacas de cada raça foram tomadas ao acaso. De cada vaca foram levados para o laboratório 5 recipientes com leite.
  - (a) Indique as unidades experimentais do ensaio.
  - (b) Esta experiência tem pseudo-repetições?
  - (c) Quantas repetições existem por raça?
2. Num estudo sobre obesidade em ratos foi estudado o efeito da estirpe na concentração de troponina (em ng/ml). Para tal, foram consideradas 2 estirpes, designadas neste estudo como **OB** e **BALB**. O ensaio foi estabelecido segundo um delineamento experimental totalmente casualizado, tendo sido aleatoriamente estudados 10 ratos de cada uma das estirpes. Os resultados do modelo de análise de variância ajustado encontram-se no Anexo III.
  - (a) Descreva em pormenor o modelo ANOVA adequado ao problema em estudo.
  - (b) Com base nos resultados apresentados no Anexo III complete a tabela ANOVA relativa ao estudo efectuado, indicando como obtém os valores em falta A e B.
  - (c) Interprete as estimativas dos parâmetros do modelo.
  - (d) Existem efeitos da estirpe na concentração de troponina? Formalize e efectue o teste  $F$  adequado ao problema, ao nível  $\alpha=0.05$ .
  - (e) A concentração média de troponina (em ng/ml) é igual nas duas estirpes? Responda à questão com um teste de Tukey, ao nível  $\alpha=0.05$ .