MAE 5905: Introdução à Ciência de Dados

Lista 1. Primeiro Semestre de 2023. Entregar 25/04/2023.

1. Num conjunto de dados, o primeiro quartil é 10, a mediana é 15 e o terceiro quartil é 20. Indique quais das seguintes afirmativas são verdadeiras, justificando sua resposta:

a) A distância interquartis é 5.

b) O valor 32 seria considerado *outlier* segundo o critério utilizado na construção do *boxplot*.

c) A mediana ficaria alterada de 2 unidades se um ponto com valor acima do terceiro quartil fosse substituído por outro 2 vezes maior.

d) O valor mínimo é maior do que zero.

2. Num estudo na área de Oncologia, o número de vasos que alimentam o tumor está resumido na seguinte tabela.

Tabela 1: Distribuição de frequências do número de vasos que alimentam o tumor

Número de vasos	Frequência
$0 \vdash 5$	8 (12%)
$5 \vdash 10$	23 (35%)
$10 \vdash 15$	12 (18%)
$15 \vdash 20$	9 (14%)
$20 \vdash 25$	8 (12%)
$25 \vdash 30$	6 (9%)
Total	66 (100%)

Indique a resposta correta.

a) O primeiro quartil é 25%.

b) A mediana está entre 10 e 15.

c) O percentil de ordem 10% é 10.

d) A distância interquartis é 50.

e) Nenhuma das respostas anteriores.

3. Em um teste de esforço cardiopulmonar aplicado a 55 mulheres e 104 homens, foram medidas entre outras, as seguintes variáveis:

Tabela 2: VO2MAX

Grupo	n	Média	Mediana	Desvio Padrão
Normais	56	1845	1707	795
Cardiopatas	57	1065	984	434
DPOC	46	889	820	381

Tabela 3: VCO2MAX

Grupo	n	Média	Mediana	Desvio Padrão
Normais	56	2020	1847	918
Cardiopatas	57	1206	1081	479
DPOC	46	934	860	430

- Grupo: Normais, Cardiopatas ou DPOC (portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica).
- VO2MAX: consumo máximo de O2 (ml/min).
- VCO2MAX: consumo máximo de CO2 (ml/min).

Algumas medidas descritivas e gráficos são apresentados abaixo nas Tabelas 2 e 3 e Figura 1 Coeficiente de correlação entre VO2MAX e VCO2MAX = 0,92.

a) Que grupo tem a maior variabilidade?

b) Compare as médias e as medianas dos 3 grupos.

c) Compare as distâncias interquartis dos 3 grupos para cada variável. Você acha razoável usar a distribuição normal para esse conjunto de dados?

d) O que representam os asteriscos nos *boxplots*?

e) Que tipo de função você ajustaria para modelar a relação entre o consumo máximo de CO2 e o consumo máximo de O2? Por quê?

f) Há informações que necessitam verificação quanto a possíveis erros? Quais?

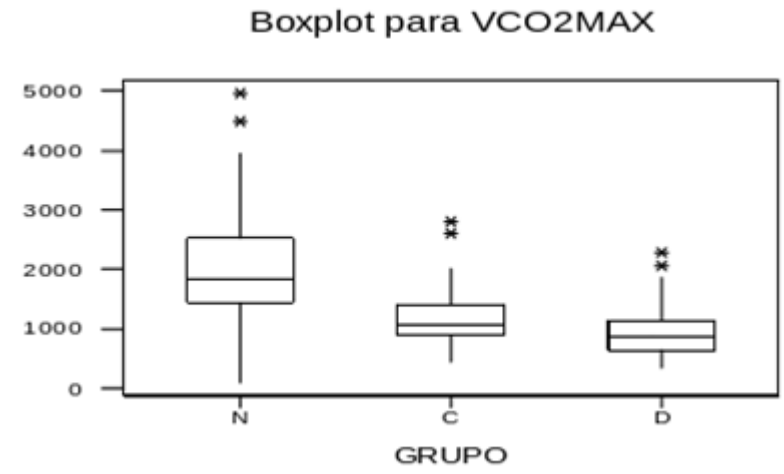
4. O gráfico QQ da Figura 2 corresponde ao ajuste de um modelo de regressão linear múltipla.

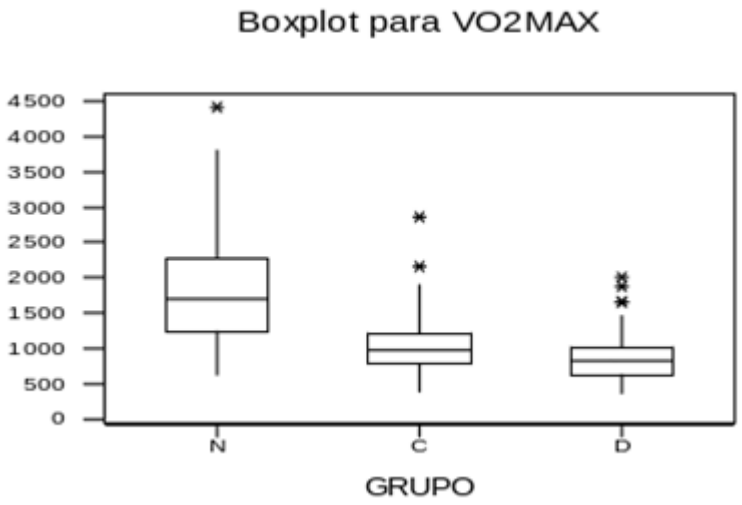
Pode-se afirmar que:

a) Há indicações de que a distribuição dos erros é Normal.

b) Há evidências de que a distribuição dos erros é assimétrica.

c) Há evidências de que a distribuição dos erros tem caudas mais leves do que aquelas da distribuição Normal.





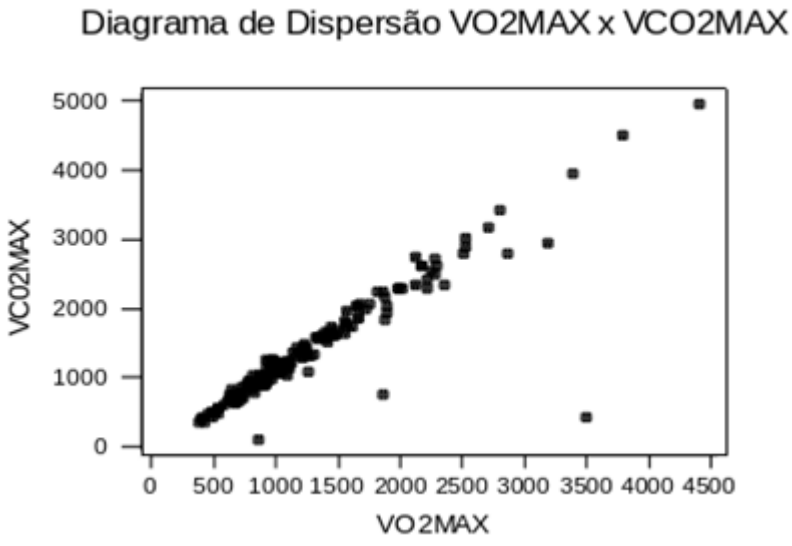


Figura 1: Gráficos para o Exercício 3.

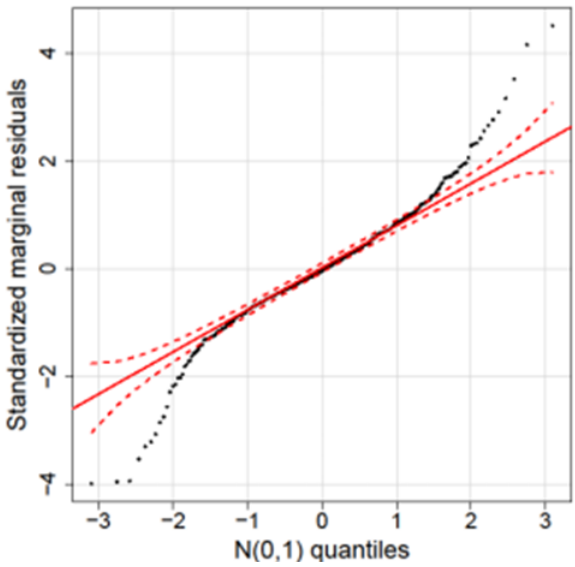


Figura 2: Gráfico QQ correspondente ajuste de um modelo de regressão linear múltipla.

d) Há evidências de que a distribuição dos erros tem caudas mais pesadas que aquelas da distribuição Normal.

e) Nenhuma das anteriores.

5. Para estudar a associação entre gênero (1=Masc, 0=Fem) e idade (anos) e a preferência (1=sim, 0=não) pelo refrigerante Kcola, o seguinte modelo de regressão logística foi ajustado aos dados de 50 crianças escolhidas ao acaso:

$$\log\left\{\frac{\pi_i(x_i, w_i)}{1-\pi_i(x_i, w_i)}\right\} = \alpha + \beta x_i + \gamma(w_i - 5),$$

em que x_i (w_i) representa o gênero (idade) da i-ésima criança e $\pi_i(x_i,w_i)$ a probabilidade de uma criança do gênero x_i e idade w_i preferir Kcola. As seguintes estimativas para os parâmetros foram obtidas:

Parâmetro	Estimativa	Erro padrão	Valor p
α	0,69	0,12	$< 0{,}01$
β	0,33	0,10	$< 0{,}01$
γ	-0,03	0,005	$< 0{,}01$

a) Interprete os parâmetros do modelo por intermédio de chances e razões de chances.

b) Com as informações acima, estime a razão de chances de preferência por Kcola correspondente à comparação de crianças do mesmo gênero com 10 e 15 anos.

c) Construa intervalos de confiança (com coeficiente de confiança aproximado de 95%) para $\exp(\beta)$ e $\exp(\gamma)$ e traduza o resultado em linguagem não técnica.

d) Estime a probabilidade de meninos com 15 anos preferirem Kcola.