

Data: 11 de julho de 2023

Duração: 2 horas

Nome: _____

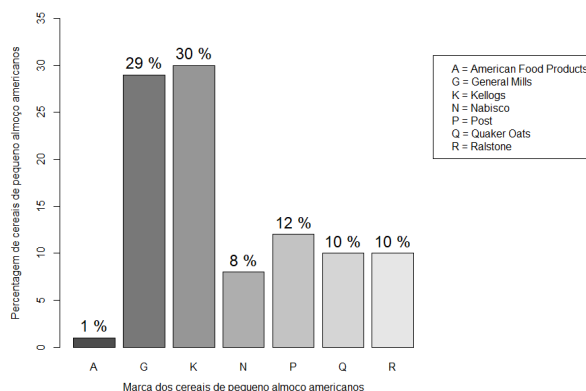
Número: _____

Instruções:

- As questões devem ser respondidas em folha de teste da ESTSetúbal (não se aceitam questões escritas a lápis) e os cálculos devem ser entregues num script do R (ficheiro com extensão .R) que deve ser entregue via Moodle.
- Na folha de teste não pode responder a diferentes questões numa mesma folha de resposta. Coloque o seu nome e número em todas as folhas de teste e no enunciado.
- Não é permitido partilhar ficheiros durante a prova nem utilizar o email ou outras formas de comunicação.
- Só é permitido aceder ao Moodle no início do teste para obter os dados e no fim do teste para enviar o script (ficheiro com extensão .R).
- Durante o teste o seu computador deverá estar sempre no R ou RStudio, não é permitido aceder a outros programas.
- É permitida a consulta do caderno/apontamentos e dos slides das aulas em versão papel.
- O abandono da sala só poderá efetuar-se decorridos 60 minutos a partir do início da prova e implica a entrega da mesma.
- **Justifique convenientemente todas as respostas na folha de teste da ESTSetúbal** e recorra ao software R apenas para efetuar os cálculos necessários.

Questões:

1. No gráfico seguinte são apresentados os dados referentes a todos os cereais de pequeno almoço americanos comercializados por marca:



A marca que mais cereais de pequeno almoço comercializa tem 60 tipos de cereais americanos.

Um grande hipermercado pretende estudar a preferência dos consumidores relativamente aos cereais de pequeno almoço americanos que comercializa, tendo em conta as componentes nutricionais de cada um e a localização nas prateleiras. No ficheiro cereal1.txt, disponível no Moodle, são apresentados os dados recolhidos no estudo e no qual se encontram os seguintes campos:

- name = nome do cereal de pequeno almoço
- calories = calorias por dose do cereal (em quilocalorias)
- carbo = hidratos de carbono por dose do cereal (em gramas)
- shelf = prateleira do hipermercado onde se encontra o cereal
(1 = prateleira mais baixa, 2 = prateleira do meio, 3 = prateleira mais alta)
- rating = pontuação atribuída ao cereal

- [1.0] (a) Em relação ao estudo, identifique a População, a unidade estatística, as variáveis estatísticas e os dados estatísticos, classificando-os.
- [1.0] (b) Qual é a dimensão da População? Qual é a dimensão da Amostra?
- [1.5] (c) Construa a tabela de frequências completa relativamente à prateleira em que os cereais se encontram e calcule as medidas de localização e dispersão adequadas. Justifique a sua resposta.
- [1.5] (d) Construa o diagrama de extremos e quartis das calorias por dose de cereal e avalie a existência de *outliers* moderados e severos. Comente os resultados.
- [1.5] (e) Com base num histograma, classifique os dados referentes aos hidratos de carbono quanto à simetria. Na construção do histograma considere 7 classes, a primeira classe a começar no mínimo dos dados, amplitude por classe de 3.5 gramas e classes fechadas à direita e abertas à esquerda.
- [1.5] (f) Compare quanto à dispersão os dados referentes às calorias e aos hidratos de carbono por dose de cereal. Qual apresenta menor dispersão? Justifique a sua resposta.

2. O responsável da loja I-TEL de uma grande superfície comercial está a analisar a estratégia de mercado que está a ser aplicada. Seja X a variável aleatória discreta, que representa a procura diária de um dado modelo de *smartphone* na loja I-TEL, com a seguinte função distribuição:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ \frac{1}{4} & , 0 \leq x < 1 \\ \frac{3}{8} & , 1 \leq x < 2 \\ \frac{7}{8} & , 2 \leq x < 3 \\ 1 & , x \geq 3 \end{cases}$$

- [1.5] (a) Num dia em que já houve procura de pelo menos um daqueles *smartphones*, qual a probabilidade da procura ser inferior a 3?
- [2.0] (b) Determine a variância do número de *smartphones* daquele modelo que são procurados diariamente.
- [1.5] (c) A remuneração mensal (em unidades monetárias) dos vendedores da I-TEL é uma variável aleatória Y com a seguinte função densidade de probabilidade:

$$f(y) = \begin{cases} \frac{y^2}{7000} & , 10 < y \leq 20 \\ k & , 20 < y \leq 30 \\ 0 & , \text{ caso contrário} \end{cases} .$$

Determine, justificando, o valor de k .

- (d) O tempo entre entradas consecutivas de clientes na loja I-TEL é uma variável aleatória Exponencial com valor esperado 15 minutos.
- [1.0] i. Sabe-se que a última entrada nas loja ocorreu há, pelo menos 10 minutos. Qual a probabilidade de se esperar, pelo menos mais 40 minutos pelo próximo cliente?
- [1.5] ii. Determine a probabilidade de, em 3 horas, entrarem pelo menos 10 clientes na loja.
- (e) O tempo de produção de um lote de *smartphones* é uma variável aleatória normal de média 50 dias e desvio padrão 5 dias.
- [1.0] i. A empresa tem de estabelecer um prazo de entrega para um lote cuja produção vai ser iniciada agora. Que prazo deve ser indicado ao cliente de forma a ser cumprido em 95% das vezes?
- [2.0] ii. Foram encomendados 10 lotes de *smartphones*. Qual a probabilidade de apenas 3 lotes demorarem mais de 60 dias em produção?
- [1.5] (f) Seja W a variável aleatória que representa a distância (em quilómetros) que a empresa transportadora percorre, numa hora, para entrega das encomendas de *smartphones*. Considerando ainda que W tem distribuição uniforme definida no intervalo $[30; 40]$, calcule o desvio padrão da variável $T = -3W + 2$.