UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Acesso ao Ensino Superior dos Maiores de 23

Prova Específica de Matemática Aplicada às Ciências Sociais e Humanas (MACS)

2021

Nome: _____

Cotação

Grupo I _ _ _ _ _

Grupo II _ _ _ _ _

Grupo III _ _ _ _ _

Total:

Instruções:

1. Preencha corretamente o seu nome.
2. O único material permitido é o de escrita e calculadora.
3. A prova tem duração de 120 minutos.
4. Justifique convenientemente as suas respostas. Em particular, apresente na folha de teste todas as fórmulas que utilizar e todos os cálculos que efetuar.

Nome: _____

Cotações

Grupo I

Grupo I

1.

2.

_ _ _ _ _
Subtotal

1. Uma agência de viagens organiza e vende, através da Internet, percursos de autocarro entre várias cidades europeias. No final do ano, o diretor da agência de viagens atribuiu um prémio a três dos funcionários, Alice, Bernardo e Camila, por terem atingido os objetivos estabelecidos pela empresa. O prémio é constituído por um computador, um tablet e uma viagem.
Para dividirem o prémio, de modo que nenhum dos funcionários tenha razão para reclamar, acordaram utilizar o método de licitação secreta a seguir descrito.

• Cada funcionário atribui, secretamente, um valor monetário a cada um dos três bens e coloca o registo dos valores das suas licitações dentro de um envelope fechado. Em seguida, os envelopes são abertos e os valores das licitações dos três funcionários são registados numa tabela.
• Determina-se o valor global atribuído aos bens por cada funcionário e o valor que cada um considera justo receber. Assume-se que o valor que cada funcionário considera justo receber é igual a um terço do valor global que ele atribuiu aos três bens.
• Cada bem é atribuído ao funcionário que mais o valoriza, considerando-se que ele recebe o valor monetário que atribuiu ao respetivo bem.
• Caso, por aplicação do procedimento anterior, um funcionário não receba qualquer bem, considera-se, para efeito dos cálculos seguintes, que o valor dos bens recebidos por esse funcionário é zero euros.
• Caso o valor dos bens recebidos por um funcionário ultrapasse o valor que este tinha considerado justo receber, o funcionário disponibiliza, em dinheiro, o respetivo excedente. Caso contrário, o funcionário recebe, em dinheiro, do montante à disposição, o valor em falta.
• Após os procedimentos anteriores, caso ainda sobre dinheiro este é distribuído em partes iguais pelos três funcionários.

Na tabela seguinte, estão registados os valores, em euros, atribuídos por cada funcionário aos bens, nas licitações secretas.

Funcionários / Bens	Alice	Bernardo	Camila
Computador	600	950	750
Tablet	350	300	300
Viagem	850	1000	810

De acordo com o método acima descrito, determine como será distribuído o prémio por cada um dos funcionários e o valor monetário a pagar ou a receber, de forma que nenhum deles tenha razão para reclamar.

2. A junta de freguesia de Freixo promoveu atividades desportivas entre os habitantes da vila de Freixo (*F*) e das aldeias *A*, *B*, *C* e *D* .
Na tabela abaixo, estão indicadas as distâncias, em quilómetros, entre *A* , *B* , *C* , *D* e *F* .

	B	***C***	***D***	***F***
A	28	38	30	18
B		36	32	26
C			48	20
D				24

Para transportar os habitantes, o presidente da junta de freguesia pretende encontrar um percurso que ligue todos os locais referidos. De modo a encontrar esse percurso, o presidente da junta apoiou-se nos dados da tabela anterior e no seguinte algoritmo:

- Passo 1: Define-se a vila de Freixo como ponto de partida.
- Passo 2: Seleciona-se a aldeia mais próxima, tendo em conta que, se houver duas aldeias à mesma distância, a seleção é aleatória.
- Passo 3 e passos seguintes: procede-se como foi indicado no passo anterior, não se repetindo nenhuma aldeia, e regressando-se ao ponto de partida depois de visitadas todas as aldeias.

Uma semana antes do início do serviço de transporte, é feito o anúncio:

«Se a estrada que liga a aldeia *A* à aldeia *B* estiver intransitável, é necessário percorrer mais quilómetros para utilizar um percurso alternativo.»

Justifique a veracidade ou a falsidade da informação, aplicando o algoritmo acima descrito aos dois casos:

• a estrada que liga *A* a *B* está transitável;
• a estrada que liga *A* a *B* está intransitável.

Nome: _____

Grupo II

Cotações

Grupo II

3.1.

3.2.

3.3.

_ _ _ _ _

Subtotal

3. O número, P, de residentes num concelho, em função de t, em meses, é bem aproximado pelo modelo seguinte, com arredondamento às unidades.

$$P(t) = \frac{1239}{1+23\times e^{-0,13t}}, (t=0, 1, 2, ...)$$

t é o número de meses que decorrem após o início de janeiro de 2015. Por exemplo, P(1), com arredondamento às unidades, representa o número de residentes no início de fevereiro de 2015.

3.1. Entre o início de janeiro de 2015 e o início de janeiro de 2018, o número de residentes no concelho aumentou. Determine o valor desse aumento.
Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.

3.2. Determine o mês e o ano em que o número de residentes no concelho é aproximadamente igual a 1192.

3.3. Um estudo concluiu que, dadas as dimensões geográficas do concelho, o número de residentes do concelho não pode exceder um determinado valor. Diz-se, por isso, que, com o decorrer do tempo, há um limite para o valor de P. Identifique um valor aproximado para esse limite.
Justifique a sua resposta, recorrendo às potencialidades gráficas da calculadora.

Nome: _____

Cotações

Grupo III

Grupo III

4. Uma aplicação informática permite medir a qualidade do acesso à Internet, executando diversos testes, nomeadamente a medição da latência.
A latência é o tempo, em milissegundos (ms), que um conjunto de dados demora a ir de um computador até um servidor e a regressar.

4.1.1.

4.1.2.

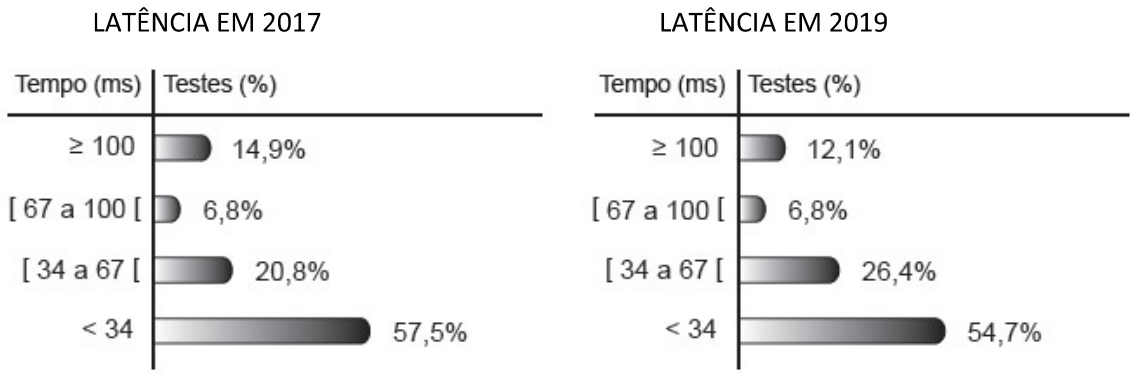
4.2.

5.

6.

_ _ _ _ _
Subtotal

4.1. Na figura abaixo, estão representados os dados relativos à latência numa determinada região obtidos nos testes realizados em 2017 e em 2019.



Na tabela abaixo, está parcialmente registado o número de testes realizados nos últimos cinco anos, nessa região.

Anos	2016	2017	2018	2019	2020
Nº de testes realizados	10980	12000	a	15000	16450

4.1.1. A média do número de testes realizados nos últimos cinco anos é 13 576.
Determine o valor de a.

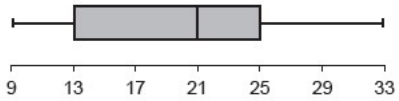
4.1.2. Considere a afirmação:
"O número de testes cujo valor da latência foi inferior a 34 ms diminui quando se comparam os resultados obtidos nos anos de 2017 e 2019."
A afirmação é verdadeira? Justifique.

4.2. Recolheu-se, na plataforma informática onde está alojada esta aplicação, uma amostra de testes em que se obtiveram valores de latência inferiores a 34 ms.
Na tabela seguinte, estão parcialmente registados os dados recolhidos.

Latência (ms)	Nº de testes	Frequência absoluta acumulada
9	18	
13	27	
17		51
21	42	
25		
29		
33	15	150

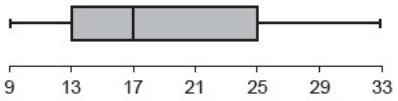
Em qual das opções pode estar representado o diagrama de extremos e quartis referente aos dados da tabela?

(A)

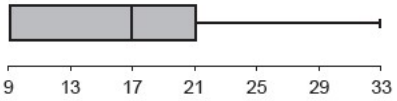


(B)

(C)



(D)



5. Atualmente, muitas pessoas publicam conteúdos nas redes sociais. Esses conteúdos podem ser alvo de, pelo menos, duas formas de reação: clicar em «Gosto» ou escrever um comentário.
Recentemente, foi divulgado um estudo no qual se refere que, perante um conteúdo publicado, 40% das pessoas não clicam em «Gosto».
Do total das reações aos conteúdos publicados, 24% correspondem a mulheres que clicam em «Gosto».
Qual a percentagem de reações que correspondem a homens que clicam em «Gosto»?

(A) 16% **(B)** 26% **(C)** 36% **(D)** 60%

6. Numa rede social foi publicada uma estimativa do tempo médio diário, em minutos, gasto nessa rede por cada utilizador, que permitiu o tratamento dos seus dados pessoais.
Para essa estimativa, recorreu-se a uma amostra aleatória, de dimensão superior a 30 utilizadores, e construiu-se um intervalo a 90% de confiança.
Qual terá sido a dimensão da amostra, para que a amplitude desse intervalo de confiança seja 0,658 , admitindo que o desvio padrão amostral foi, aproximadamente, igual a 10 minutos?

Formulário:

Intervalos de confiança

Intervalo de confiança para o valor médio μ de uma variável normal X, admitindo que se conhece o desvio padrão da variável

$$\left]\overline{x} - z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \overline{x} + z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right[$$

n – dimensão da amostra

$\overline{x}$ – média amostral

σ – desvio padrão da variável

z – valor relacionado com o nível de confiança (*)

Intervalo de confiança para o valor médio μ de uma variável X, admitindo que se desconhece o desvio padrão da variável e que a amostra tem dimensão superior a 30

$$\left]\overline{x} - z\frac{s}{\sqrt{n}}, \overline{x} + z\frac{s}{\sqrt{n}}\right[$$

n – dimensão da amostra

$\overline{x}$ – média amostral

s – desvio padrão amostral

z – valor relacionado com o nível de confiança (*)

Intervalo de confiança para uma proporção p, admitindo que a amostra tem dimensão superior a 30

$$\left]\hat{p} - z\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}, \hat{p} + z\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right[$$

n – dimensão da amostra

$\hat{p}$ – proporção amostral

z – valor relacionado com o nível de confiança (*)

(*) Valores de z para os níveis de confiança mais usuais

Nível de confiança	90%	95%	99%
z	1,645	1,960	2,576