



# Estatística II

## Ficha II



### Dados pessoais

Apelido(s):
Nomes próprio(s):
Assinatura:
verificado

### Número de matrícula

0									
0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9

Neste campo **não** podem ser realizadas modificações dos dados.

### Codificação

0 0

Categoria

010

Identidade do documento

00001

Marcar cuidadosamente: ☒ Não marcado: ☐ ou ☐

Este documento é lido à máquina. Por favor não dobrar ou sujar. Utilize uma **caneta preta ou azul**.  
**Somente cruzes claramente reconhecíveis e em posição correta serão avaliadas!**

### Respostas 1 - 8

	a	b	c	d	e
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a	b	c	d	e







# Estatística II

## Ficha II



### Dados pessoais

Apelido(s):
Nomes próprio(s):
Assinatura:
verificado

### Número de matrícula

0								
0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9

Neste campo **não** podem ser realizadas modificações dos dados.

### Codificação

0 0

Categoria

010

Identidade do documento

00001

Substituição: ☒

Marcar cuidadosamente: ☒ Não marcado: ☐ ou ☐

Este documento é lido à máquina. Por favor não dobrar ou sujar. Utilize uma **caneta preta ou azul**.  
**Somente cruzes claramente reconhecíveis e em posição correta serão avaliadas!**

### Respostas 1 - 8

	a	b	c	d	e
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a	b	c	d	e





As respostas erradas descontam 0,25 valores.

1. (2 pontos) Quando rejeitamos  $H_0$  com base na nossa amostra, e na realidade  $H_0$  é falsa:
  - (a) Temos de retirar uma nova amostra maior de forma a diminuir a potência do teste.
  - (b) Estamos a cometer um erro do tipo 1.
  - (c) Nenhuma das restantes respostas está correta.
  - (d) Estamos a cometer um erro do tipo 2.
  - (e) Temos uma decisão incorreta.
2. (2 pontos) Um diretor de recursos humanos declarou que, em média, havia igualdade salarial entre géneros na empresa de que é dirigente. O sindicato resolveu recolher uma amostra aleatória de cada grupo de colaboradores, tendo obtido os seguintes resultados:

**Group Statistics**

	Sexo	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Salário em $10^3 u.m.$	Feminino	16	22,1875	0,83417	0,20854
	Masculino	16	23,7857	1,76193	0,47090

**Independent Samples Test**

Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means					
				Significance					
						One - Sided p	Two - Sided p	Mean Difference	Std. Error Difference
Salário em $10^3 u.m.$	Equal variances assumed	F	Sig.	t	df	0,002	0,003	-1,59821	0,49291
	Equal variances not assumed			-3,103	17,999	0,003	0,006	-1,59821	0,51501

Admitindo que os salários de ambos os géneros seguem distribuição *Normal*, qual o valor da estatística do teste adequada para a tomada de decisão?

- (a)  $-3,103$
  - (b)  $-3,242$
  - (c)  $2,143$
  - (d) Nenhuma das restantes respostas está correta.
  - (e)  $-1,59821$
3. (2 pontos) Um estudo sobre o sector de aluguer de bicicletas partilhadas na Europa pretende testar se a distância média percorrida por cada utilizador é na realidade  $1,5$  km. Obtiveram-se os seguintes resultados:

Tabela 1: Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>				Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Distância	0,197	345	< 0,001	0,769	345	< 0,001

**Note:** <sup>a</sup> Lilliefors Significance Correction

Indique qual das seguintes conclusões está correta:

- (a) Não se pode realizar o teste à média porque não se verifica o pressuposto da normalidade populacional.
- (b) Nenhuma das restantes respostas está correta.
- (c) Pode realizar-se o teste à média, ainda que a amostra não tenha sido recolhida de uma população *Normal*.

- (d) Pode-se realizar o teste à média porque a amostra foi recolhida de uma população *Normal*.
- (e) Não se pode realizar o teste à média porque não se conhece o resultado do pressuposto da homogeneidade de variâncias.
4. (2 pontos) O Diretor de Recursos Humanos na companhia SEMPRE FRIO, S.A. está a fazer uma investigação sobre as baixas por doença, em duas lojas, em 2022. Com esse fim, ele realizou testes de hipóteses para a igualdade do número médio de dias de licença por doença entre as lojas 1 e 2:

Independent Samples Test									
Levene's Test for Equality of Variances					t-test for Equality of Means				
					Significance				
					One - Sided p	Two - Sided p	Mean Difference	Std. Error Difference	
Tempo	Equal variances assumed	F	Sig.	t	df				
		2,16	0,643	-0,031	98	0,488	0,976	-0,041	1,343

Identifique as hipóteses nula e alternativa associadas ao pressuposto para o qual a tabela anterior fornece informação:

- (a)  $H_0 : \sigma^2 = 0$  vs.  $H_1 : \sigma^2 \neq 0$
- (b)  $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  vs.  $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
- (c)  $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$  vs.  $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$
- (d)  $H_0 : \mu_d = 0$  vs.  $H_1 : \mu_d \neq 0$
- (e)  $H_0 : p_1 - p_2 = 0$  vs.  $H_1 : p_1 - p_2 \neq 0$
5. (2 pontos) O departamento de controle de qualidade de uma fábrica declarou que a proporção de produtos que apresentam algum defeito, será no máximo 10%. Uma associação de consumidores duvidando desse número, contratou uma empresa independente para realizar um estudo sobre a proporção defeituosos.

Os principais resultados obtidos encontram-se sintetizados no quadro seguinte:

One-Sample Proportions Test									
		Observed			Observed - Test Value <sup>a</sup>	Asymptotic Standard Error	Z	Significance	
Test Type		Successes	Trials	Proportion				One - Sided p	Two - Sided p
Produtos defeituosos = Sim	Score (Continuity Corrected)	16	100	0,160	0,060	0,037	1,833	0,033	0,067

a. Teste Value=0,1

Com base nestes resultados qual seria a sua decisão para um nível de significância de  $\alpha = 0,05$ :

- (a) Rejeitar a hipótese avançada pelo departamento de controle de qualidade.
- (b) Nada se pode concluir dado o número de sucessos na amostra.
- (c) Nenhuma das restantes respostas está correta.
- (d) Não rejeitar a hipótese avançada pelo departamento de controle de qualidade.
- (e) Nada se pode concluir dada a dimensão da amostra.
6. (2 pontos) Certa empresa assegura que a utilização de um novo aditivo ao combustível automóvel faz reduzir consideravelmente o consumo de combustível. Uma associação de automobilistas resolveu testar tal afirmação, pelo que selecionou de forma aleatória dez modelos diferentes de automóveis, os quais percorreram determinado troço nas mesmas condições, primeiro sem aditivo e depois com aditivo. Os resultados decorrentes das amostras obtidas são apresentados nos seguintes quadros:

**Paired Samples Test**

		Paired Differences			t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			One - Sided p	Two - Sided p
Pair 1	Consumo sem aditivo - Consumo com aditivo	0,2050	0,1885	0,0596	3,439	9	0,004	0,007

**Independent Samples Test**

Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means							
				Significance							
				F	Sig.	t	df	One - Sided p	Two - Sided p	Mean Difference	Std. Error Difference
Consumo	Equal variances assumed			0,095	0,762	0,366	18	0,359	0,719	0,2050	0,5607
	Equal variances not assumed					0,366	17,89	0,359	0,719	0,2050	0,5607

Com base nestes resultados qual seria a sua decisão para um nível de significância de  $\alpha = 0,05$ ?

- (a) Nada se pode concluir face à dimensão de cada amostra.  
 (b) Nenhuma das restantes respostas está correta.  
 (c) O aditivo não deverá reduzir o consumo de combustível.  
 (d) O aditivo deverá reduzir o consumo de combustível.  
 (e) Nada se pode concluir dado que não se conhecem as variâncias das populações.
7. (2 pontos) Uma empresa fabrica e distribui os seus produtos em mais de 1000 pontos de venda. Para planear a produção para o próximo ano, deve decidir quantas unidades de cada produto produzir. Para um novo produto a lançar, o diretor de marketing espera uma procura média de 200 unidades por ponto de venda. Antes de tomar a decisão final de produção, a empresa considerou uma amostra aleatória de 25 pontos de venda, aos quais foi solicitado que especificasse uma quantidade de pedido antecipada. Foram obtidos os seguintes resultados:

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Unidades	25	197,400	11,78983	2,35797

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unidades	0,140	25	0,200*	0,933	25	0,100

\*. This is a lower bound of true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**One-Sample Test**

			Test Value = 200		
			Significance		
	t	df	One-Sided p	Two-Sided p	Mean Difference
Unidades	?	24	0,141	0,281	-2,600

Indique o valor em falta (t):

- (a)  $t = -5,513$   
 (b)  $t = -2,326$   
 (c)  $t = -0,221$   
 (d)  $t = -4,534$   
 (e)  $t = -1,103$
8. (2 pontos) Num estudo sobre o sector de aluguer de bicicletas partilhadas na Europa pretende-se estudar se o tempo médio por trajeto foi inferior em 2022 face a 2021. Para tal, foram recolhidas amostras aleatórias, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

**Group Statistics**

	Ano	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Tempo por viagem (em minutos)	2021	3226	15,392	25,8206	0,4546
	2022	3700	14,162	17,2391	0,2834

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Tempo por viagem (em minutos)	0,256	6926	< 0,001

a. Lilliefors Significance Correction

**Independent Samples Test**

Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means					
				Significance					
						One - Sided p	Two - Sided p	Mean Difference	Std. Error Difference
Tempo	Equal variances assumed	F	Sig.	t	df	0,056	0,112	1142,870	705,082
	Equal variances not assumed			1,699	41,315	0,048	0,097	1142,870	672,719

Qual das seguintes afirmações está correta?

- (a) Existe evidência de que o tempo médio por viagem (em minutos) é superior em 2022, quando comparado com 2021, para um nível de significância de 0,01.
- (b) Não se pode realizar o teste à igualdade de médias porque não se verifica o pressuposto da homogeneidade de variâncias.
- (c) Existe evidência de como o tempo médio por trajeto foi inferior em 2022 face a 2021, para um nível de significância de  $\alpha = 0,01$ .
- (d) Nenhuma das restantes respostas está correta.**
- (e) A variável segue distribuição *Normal* em ambos os grupos populacionais.