

Nome: _____ Turma: _____ N° Aluno: _____
Licenciatura: Gestão ☐ F&C ☐

- Não se esclarecem dúvidas durante a prova.
- Não é permitido escrever a lápis ou a caneta de tinta vermelha.
- Não é permitida a utilização de telemóvel, sob pena de anulação da prova.
- A prova deve ser resolvida unicamente nas folhas do enunciado, as quais devem permanecer agraphadas.
- Não é permitida a saída da sala durante os primeiros 30 minutos de prova, exceção feita aos casos de indisposição súbita. Decorrido este tempo, o estudante só pode abandonar a sala, após a entrega do enunciado da prova.
- Apresente todas as justificações necessárias.
- **Preencha o cabeçalho de todas as folhas.**

Grupo 5 – 0,20 valores de desconto, por pergunta, em caso de resposta errada

RASCUNHO:

Nome: _____	Turma: _____	Nº Aluno: _____
Licenciatura: Gestão <input type="checkbox"/> F&C <input type="checkbox"/>		

- 1) Uma das medidas de avaliação do nível de eficiência de um serviço de urgência hospitalar é o tempo que um doente permanece nesse serviço, desde que dá entrada até que tem alta (ou seja, LOS – Length of Stay), pelo que este é um indicador que deve ser controlado.

A hora de admissão e de alta de cada doente constam do sistema de informação de todos os serviços de urgência.

Admita que é o Diretor de Planeamento e Controlo do Hospital XY de Lisboa.

- a) [1 val.] Na reunião da semana passada do Conselho de Administração do seu Hospital, foi-lhe solicitado que apresentasse um intervalo de confiança a 95% para o tempo médio que um doente passou no serviço de urgência em 2021.

Perante este pedido, o que teria dito ao Conselho de Administração? Justifique.

- b) [1 val.] Como responsável pelo planeamento e controlo, deve proactivamente dar indicação ao Conselho de Administração sobre a previsão de evolução do tempo médio que os doentes passam no serviço de urgência. Se na próxima reunião do Conselho de Administração pretender dar indicação sobre a sua previsão do LOS médio para 2022 comparativamente a 2021, que técnica(s) estatística(s) usaria para fundamentar? Justifique.

- c) [1 val.] O Hospital ABC do Porto é reconhecido como uma referência na gestão do seu serviço de urgência. Assim, admita que o Conselho de Administração do seu Hospital lhe pede para fazer um intervalo de confiança a 95% para a diferença da média do LOS no serviço de urgência do seu hospital comparativamente ao do serviço de urgência do Hospital ABC do Porto, para o ano 2022.

Para poder dar resposta ao Conselho de Administração, que elementos solicitaria ao Hospital ABC do Porto? Justifique. (Considere que, por razões de confidencialidade, o Hospital do Porto não lhe pode fornecer a base de dados dos seus doentes, mas apenas indicadores estatísticos)

- d) Em qualquer serviço de urgência hospitalar, é crucial uma gestão criteriosa dos seus recursos humanos.

Nesse contexto, dê um exemplo de um problema/contexto concreto que para ser analisado...

i) [0,5 val.] ... usaria uma amostra emparelhada.

ii) [0,5 val.] ... usaria amostras independentes.

Justifique devidamente as suas respostas, explicando nomeadamente todos os conceitos estatísticos utilizados.

Nome: _____ Turma: _____ N° Aluno: _____
Licenciatura: Gestão ☐ F&C ☐

Nome: _____ Turma: _____ N° Aluno: _____

Licenciatura: Gestão ☐ F&C ☐

2) [X val.] Uma empresa está a equacionar lançar um novo produto numa região, se, como se julga, o rendimento médio familiar mensal for no mínimo 22 u.m.. No entanto, havendo dúvidas sobre essa premissa, foi contratada uma empresa de estudos de mercado para avaliar a sua plausibilidade. O relatório dessa empresa, compreendia, entre outros, os seguintes elementos relativamente ao assunto exposto:

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Rendimento familiar mensal em u.m.	,150	30	,081	,956	30	,244

a. Lilliefors Significance Correction

Quadro 2 - One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Rendimento familiar mensal em u.m.	30	22,9333	1,55216	,28338

Quadro 3 - One-Sample Test

	t	df	Significance		Mean Difference
			One-Sided p	Two-Sided p	
Rendimento familiar mensal em u.m.	3,294	29	,0013	,0026	,93333

- a) [0,5 val.] Defina a população em análise, bem como as hipóteses em confronto.
- b) [1,5 val.] Para $\alpha = 0,05$, aconselhe, justificadamente, a empresa no que se refere ao lançamento de produto.
- c) [0,5 val.] Pensa que estão reunidas as condições para realização de teste do quadro 3? Justifique adequadamente.
- d) [1 val.] A empresa de estudos de mercado afirma que a probabilidade de a empresa optar por não lançar o produto, havendo de facto condições para o lançar, é igual ao nível de significância que a mesma venha a considerar. Diga, justificando se concorda com essa afirmação.
- e) [2 val.] Um outro requisito prende-se com a variabilidade do referido rendimento. Elevada variabilidade pode pôr em causa o lançamento do produto nessa região. Estabeleceu-se assim que a variabilidade máxima admitida seria de 2,5 u.m.².
Para $\alpha = 0,05$, o que pode concluir? Justifique detalhadamente a sua resposta.

Nome: _____ Turma: _____ N° Aluno: _____
Licenciatura: Gestão ☐ F&C ☐

Nome: _____	Turma: _____ N° Aluno: _____
Licenciatura: Gestão <input type="checkbox"/> F&C <input type="checkbox"/>	

- 3) [X val.] Num inquérito relativo ao impacto da carga fiscal no fomento do empreendedorismo, 2500 indivíduos foram inquiridos sobre a sua opinião. Os resultados do inquérito são apresentados abaixo:

	Pouco impactante	Indiferente	Muito impactante
Até 25 anos	400	100	500
Mais de 25 anos	600	400	500

- a) [0,5 val.] Indique o teste apropriado para aferir se é provável que a idade dos indivíduos inquiridos esteja relacionada com a sua opinião, e elenque as hipóteses a testar.
- b) [1,5 val.] Proceda ao teste de hipóteses indicado na alínea a), indicando a conclusão a tirar (no contexto do problema), para um nível de significância de 1%.
- c) [0,5 val.] Qual dos grupos contribui mais para o aumento do valor do χ^2 ? Justifique.
- d) [0,5 val.] Na generalidade das vezes, a região crítica do teste em causa é unilateral direita. Comente, justificando, a afirmação.

Nome: _____	Turma: _____ N° Aluno: _____
Licenciatura: Gestão <input type="checkbox"/> F&C <input type="checkbox"/>	

- 4) Durante o desenvolvimento de um novo medicamento para alergias, uma experiência foi realizada para estudar o efeito de diferentes dosagens, no período de tempo que os doentes se libertam dos sintomas alérgicos. Foram incluídos na experiência 20 pacientes. A cada um foi dada uma dosagem específica do medicamento, e foi-lhes pedido que comunicassem de imediato, assim que o efeito desaparecesse. As dosagens foram medidas em miligramas e o tempo de duração do efeito do medicamento em dias. Foi também regista a idade de cada paciente em anos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	619,369	2	309,685	43,001	,000
	Residual	122,431	17	7,202		
	Total	741,800	19			

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	2,664	4,903		,543	,594	-7,679	13,008		
	Dosagem do medicamento	2,604	,340	,865	7,648	,000	1,885	3,322	,760	1,316
	Idade	-,085	,104	-,093	-,823	,422	-,304	,134	,760	1,316

- a) [0,5 val.] Indique a variável dependente e as variáveis independentes.
- e) [1,5 val.] Escreva o modelo de regressão linear estimado e interprete os coeficientes do modelo.
- f) [0,5 val.] Escolheria este modelo como modelo final para o tempo de duração do efeito do medicamento? Justifique a sua resposta.
- g) [0,5 val.] Teste o ajustamento global da regressão (significância da regressão), para $\alpha=0.05$.
- h) [0,5 val.] De acordo com o modelo de regressão apresentado qual número de dias que um paciente de 30 anos se liberta dos sintomas alérgicos se lhe for administrado 6,5mg do medicamento.

Nome: _____ Turma: _____ N° Aluno: _____
Licenciatura: Gestão ☐ F&C ☐



Estatística II

Avaliação de Época Recurso 2022-06-21



Dados pessoais

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

Número de aluno

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

005

Identidade do documento

22062100001

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 cruces claramente reconhecíveis e em posição correta serão avaliadas!

Respostas 1 - 5

	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"/>
	a	b	c	d	e



Num projeto de investigação sobre os fatores que afetam a satisfação dos trabalhadores no teletrabalho durante os períodos de confinamento resultantes da COVID-19. Os trabalhadores ($n = 15$) foram inquiridos sobre a forma como se sentiram durante o período de confinamento. Inquiriram-se os trabalhadores em termos de burnout (*Burn*; v. quantitativa), envolvimento no trabalho (*WorkEng*; v. quantitativa), e qualidade de vida no trabalho (*QWL*; v. quantitativa). Perguntou-se também a escolaridade de cada trabalhador (*Esc*; $n_i = 5$). Alguns resultados deste estudo (adaptados para esta prova) são apresentados na tabela que se segue:

A seguir são apresentados alguns *outputs* obtidos com o *IBM SPSS Statistics* que poderão ser úteis na escolha dos métodos que utilizar.

Tabela 1: Descriptives: Burn

	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Licenciatura	2.96	0.6387	0.2857
Mestrado	2.88	0.614	0.2746
Doutoramento	5.02	1.39	0.6216
Total	3.62	1.3518	0.349

Tabela 2: Descriptives: WorkEng

	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Licenciatura	2.96	0.6387	0.2857
Mestrado	2.88	0.614	0.2746
Doutoramento	5.02	1.39	0.6216
Total	3.62	1.3518	0.349

Tabela 3: Descriptives: QWL

	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Licenciatura	2.96	0.6387	0.2857
Mestrado	2.88	0.614	0.2746
Doutoramento	5.02	1.39	0.6216
Total	3.62	1.3518	0.349

Tabela 4: Tests of Normality

	Esc	Test	Statistic	df	Sig.	Test	Statistic	df	Sig.
Burn	Licenciatura	Kolmogorov-Smirnov*	0.258	5	0.335	Shapiro-Wilk	0.931	5	0.601
Burn	Mestrado	Kolmogorov-Smirnov*	0.223	5	0.572	Shapiro-Wilk	0.959	5	0.798
Burn	Doutoramento	Kolmogorov-Smirnov*	0.220	5	0.590	Shapiro-Wilk	0.974	5	0.897
WorkEng	Licenciatura	Kolmogorov-Smirnov*	0.227	5	0.539	Shapiro-Wilk	0.897	5	0.395
WorkEng	Mestrado	Kolmogorov-Smirnov*	0.191	5	0.791	Shapiro-Wilk	0.949	5	0.733
WorkEng	Doutoramento	Kolmogorov-Smirnov*	0.236	5	0.476	Shapiro-Wilk	0.903	5	0.426
QWL	Licenciatura	Kolmogorov-Smirnov*	0.247	5	0.400	Shapiro-Wilk	0.946	5	0.705
QWL	Mestrado	Kolmogorov-Smirnov*	0.324	5	0.094	Shapiro-Wilk	0.762	5	0.039
QWL	Doutoramento	Kolmogorov-Smirnov*	0.221	5	0.587	Shapiro-Wilk	0.854	5	0.208

* Lilliefors Significance Correction

Tabela 5: Tests of Normality

	Test	Statistic	df	Sig.	Test	Statistic	df	Sig.
Burn	Kolmogorov-Smirnov*	0.194	15	0.136	Shapiro-Wilk	0.881	15	0.048
WorkEng	Kolmogorov-Smirnov*	0.111	15	0.888	Shapiro-Wilk	0.948	15	0.490
QWL	Kolmogorov-Smirnov*	0.228	15	0.035	Shapiro-Wilk	0.924	15	0.221

* Lilliefors Significance Correction

Tabela 6: Tests of Homogeneity of Variances:

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Burn	Based on Mean	1.370	2	12	0.291
Burn	Based on Median	1.026	2	12	0.388
WorkEng	Based on Mean	2.172	2	12	0.157
WorkEng	Based on Median	1.265	2	12	0.317
QWL	Based on Mean	0.532	2	12	0.601
QWL	Based on Median	0.435	2	12	0.657

Nota: Considere na resposta a todas as questões $\alpha = 0.05$

1. Pensa-se que os níveis de *Burnout* variam significativamente de acordo com *Escolaridade* ($\alpha = 0.05$)
(0.8 val.; se errada: - 0.2) **O método/teste estatístico mais adequado para testar esta hipótese é:**
 - (a) Teste de Levene
 - (b) Regressão Linear Simples
 - (c) Teste *t*-Student (amostras independentes)
 - (d) Regressão Linear Múltipla
 - (e) ANOVA one-way
2. (0.8 val.; se errada: - 0.2) **As hipóteses estatísticas do teste mais adequado para testar esta hipótese de investigação são:**
 - (a) $H_0 : \mu_{Licenciatura} = \mu_{Mestrado} = \mu_{Doutoramento}$ vs. $H_1 : \exists i, j : \mu_i \neq \mu_j; i \neq j; i, j = Licenciatura, Mestrado, Doutoramento$
 - (b) $H_0 : \mu_{Licenciatura} \geq \mu_{Mestrado} \geq \mu_{Doutoramento}$ vs. $H_1 : \exists i, j : \mu_i < \mu_j; i \neq j; i, j = Licenciatura, Mestrado, Doutoramento$
 - (c) $H_0 : \mu_{Licenciatura} = \mu_{Mestrado} = \mu_{Doutoramento}$ vs. $H_1 : \mu_{Licenciatura} \neq \mu_{Mestrado} \neq \mu_{Doutoramento}$
 - (d) $H_0 : \sigma_{Licenciatura}^2 = \sigma_{Mestrado}^2 = \sigma_{Doutoramento}^2$ vs. $H_1 : \sigma_{Licenciatura}^2 \neq \sigma_{Mestrado}^2 \neq \sigma_{Doutoramento}^2$
 - (e) $H_0 : \sigma_{Licenciatura}^2 = \sigma_{Mestrado}^2 = \sigma_{Doutoramento}^2$ vs. $H_1 : \exists i, j : \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2; i \neq j; i, j = Licenciatura, Mestrado, Doutoramento$
3. (0.8 val.; se errada: - 0.2) **Indique o valor da estatística de teste adequada para testar esta hipótese sabendo que $SSW = 14.72$:**
 - (a) 0.89
 - (b) 0.288
 - (c) 8.124
 - (d) 1.354
 - (e) 7.278
4. (0.8 val.; se errada: - 0.2) **O valor crítico utilizado na decisão do teste para testar a hipótese em estudo, é:**
 - (a) 0.052
 - (b) 19.413
 - (c) 3.885
 - (d) 5.096
 - (e) 2.807
5. (0.8 val.; se errada: - 0.2) **Admitindo que $p = .006$ a decisão do teste e respetiva conclusão são:**
 - (a) Rejeita-se H_0 e há diferenças entre pelo menos um par de grupos.
 - (b) Não se rejeita H_0 e não há diferenças entre os grupos.
 - (c) Não se rejeita H_0 e há diferenças entre todos os grupos.
 - (d) Rejeita-se H_0 e não há diferenças entre pelo menos um par de grupos.
 - (e) Rejeita-se H_0 e há diferenças entre todos os grupos.