



LICENCIATURA EM GESTÃO DO DESPORTO ESTATÍSTICA II

EXAME | 2º SEMESTRE | 2023-2024

ÉPOCA NORMAL | 31 DE MAIO DE 2024

Duração: 2 Horas

NOME (legível): _____

N.º de Aluno: _____

Note Bem:

- Leia atentamente todas as questões e todos os dados.
 - Indique todos os cálculos necessários para a resolução de cada exercício na folha de exame, exceto se esse cálculo depender de outros já realizados.
 - Cada uma das perguntas de escolha múltipla tem só uma resposta correta. Indique-a na folha de exame.
 - É necessário justificar as respostas às perguntas de escolha múltipla, com exceção das que estão assinaladas com a frase “Não é necessário justificar”.
 - Na resolução do Exame, pode alterar a ordem das perguntas.
 - Pode utilizar a máquina de calcular básica e o formulário.
 - O formulário e as tabelas encontram-se em anexo.
 - O enunciado da prova fica na pose do docente.
-

1. Admita que a variável aleatória X, que representa o número de linhas de código sem erros de sintaxe até à deteção da primeira linha de código com erros de tal tipo, possui a seguinte função de probabilidade:

$$P(X = x) = \begin{cases} (1 - p)^x p, & x = 0, 1, 2, \dots \\ 0, & \text{caso contrário,} \end{cases}$$

onde p é um parâmetro desconhecido.

- 1.1. Deduza o estimador de máxima verosimilhança (EMV) de p, baseado numa amostra aleatória de dimensão n proveniente de X. [3.5]
- 1.2. Considere-se que foi recolhida uma amostra aleatória de X de dimensão 10, sendo a média amostral igual $\bar{x} = 50$. Calcule uma estimativa do EMV de p deduzido na alínea 1.1. Caso não tenha resolvido a alínea 1.1., considere o EMV de p igual $\bar{X}/(\bar{X} + 3)$. [1.0]
- 1.3. Sejam dois estimadores centrados M1 e M2 de um dado parâmetro β , assinale a opção correta, sendo Var(M1) e Var(M2) as variâncias de M1 e M2, respetivamente: (Não é necessário justificar.) [1.0]
 - A) Var(M1) = Var(M2) = 0.
 - B) Var(M1) = Var(M2) = β .
 - C) Se Var(M1) < Var(M2), então M1 é menos eficiente que M2.
 - D) Se Var(M1) < Var(M2), então M1 é mais eficiente que M2.
 - E) Se Var(M1) < Var(M2), então M1 é consistente.

2. Suponha que o comprimento (em mm) de uma peça é uma variável aleatória que tem distribuição normal com valor médio μ desconhecido e variância populacional σ^2 desconhecida. Considere-se um dia em que foram recolhidas aleatoriamente 4 peças e a média e a variância corrigida amostrais foram de $\bar{x} = 101$ e $s^2 = 2,56$.

- 2.1. Qual é o intervalo de confiança a 90% para o valor médio μ de X? [3.0]
 - A) [94,200; 101,501].
 - B) [95,120; 102,543].
 - C) [99,118; 102,882].
 - D) [99,800; 104,540]
 - E) [99,901; 105,500]
- 2.2. Calculou-se o seguinte intervalo de confiança a 95% para o valor médio μ de X, ou seja, IC95%(μ): (98,454; 103,546), sendo a margem de erro desse intervalo igual a: (Não é necessário justificar.) [1.0]
 - A) Margem de erro = 103,546 – 98,454.
 - B) Margem de erro = 103,546 + 98,454.

- C) Margem de erro = $(103,546 - 98,454)^2$.
- D) Margem de erro = $(103,546 - 98,454) \times 2$.
- E) Margem de erro = $(103,546 - 98,454)/2$.

2.3. Teste a hipótese que o valor médio μ de X é inferior a 100. Qual é a decisão com base no valor-p, sendo H_0 a hipótese nula, α o nível de significância, $\bar{x} = 101$, $s^2 = 2,56$ e a dimensão amostral $n = 4$? [3.0]

- A) Rejeitar H_0 para $\alpha = 0,05$.
- B) Rejeitar H_0 para qualquer α superior a 0,05.
- C) Rejeitar H_0 para qualquer α superior a 0,90.
- D) Rejeitar H_0 para qualquer α .
- E) Não rejeitar H_0 para qualquer α .

2.4. Num teste estatístico, deve-se: (Não é necessário justificar.) [1.0]

- A) Escolher a região de rejeição antes de aplicar o teste.
- B) Escolher o nível de significância antes de aplicar o teste.
- C) Escolher o valor-p antes de aplicar o teste.
- D) Calcular o nível de significância com base no valor-p.
- E) Calcular o nível de significância com base na potência do teste.

3. O responsável pela segurança de uma fábrica de automóveis recolheu uma amostra aleatória de registos de acidentes de trabalho que foi classificada de acordo com o período do dia de trabalho em que estes acidentes ocorreram, tendo-se obtido a seguinte tabela de frequências:

Período	8:00-9:59	10:00-11:59	13:00-14:59	15:00-16:59
Nº de acidentes	12	28	15	25

3.1. Teste, ao nível de significância de 1%, se os acidentes de trabalho se distribuem de modo uniforme pelos 4 períodos considerados. [3.0]

3.2. O teste de hipóteses referido na alínea 3.1. é: (Não é necessário justificar.) [1.0]

- A) Um teste de hipóteses unilateral à direita.
- B) Um teste de hipóteses unilateral à esquerda.
- C) Um teste de hipóteses paramétrico.
- D) Um teste de hipóteses não-paramétrico.
- E) Um teste de hipóteses misto.

4. Presume-se que um dado composto é eficaz no tratamento de uma determinada doença. Dois medicamentos (Alfa e Beta) que diferem pela quantidade daquele composto foram utilizados numa experiência em 164 indivíduos. Os resultados das reações observadas constam da seguinte tabela de contingência:

			Reação observada		Total
			Melhorou	Não melhorou	
Tipo de Medicamento	Alfa	Count	50	32	82
		Expected Count	A	35,0	82,0
	Beta	Count	44	38	82
		Expected Count	47,0	35,0	82,0
Total		Count	94	70	164

4.1. Na tabela de contingência, o valor assinalado pela letra “A” é igual a: (Não é necessário justificar.) [1.0]

- A) $(32 \times 38) / 70$.
- B) $(70 \times 38) / 164$.
- C) $(70 \times 82) / 164$.
- D) $(94 \times 38) / 164$.
- E) $(94 \times 82) / 164$.

4.2. Utilizou-se o teste de hipóteses do Qui-Quadrado para testar a independência entre o tipo de medicamento e a reação observada, tendo-se obtido o valor-p igual a 0,344. De acordo com os resultados do teste de independência, pode-se concluir para a hipótese nula (H_0) e o nível de significância (α) que: [1.5]

- A) Rejeita-se H_0 para $\alpha = 0,05$, sendo H_0 : Independência entre as duas variáveis.
- B) Rejeita-se H_0 para $\alpha = 0,05$, sendo H_0 : Dependência entre as duas variáveis.
- C) Não se rejeita H_0 para $\alpha = 0,05$, sendo H_0 : Independência entre as duas variáveis.
- D) Não se rejeita H_0 para $\alpha = 0,05$, sendo H_0 : Dependência entre as duas variáveis.
- E) Rejeita-se H_0 para qualquer α , sendo H_0 : Dependência entre as duas variáveis.