

**Resolva Grupo A e Grupo B em cadernos separados**
Apresente todos os cálculos que tiver de efectuar**GRUPO A**

1. Considere a amostra x_1, x_2, \dots, x_n da variável aleatória X cuja função densidade de probabilidade é dada pela seguinte expressão:

$$f(x|\lambda) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^x}{x!} \text{ para } x = 0, 1, 2, \dots$$

- a) Determine o Estimador de Máxima Verosimilhança para o parâmetro λ .
- b) Suponha que o número de pessoas que entram numa loja por dia é uma v.a. com $f(x|\lambda)$. Uma amostra aleatória revelou que em 20 dias entraram na loja 857 pessoas. Determine uma estimativa com base no método da máxima verosimilhança para o parâmetro da população.
2. Um novo cereal para o pequeno-almoço está a ser testado durante um mês nas lojas de uma rede de supermercados. As receitas de uma amostra aleatória de 16 lojas apresentam uma média de 1200 u.m. e um desvio padrão de 180 u.m. Suponha que as receitas são normalmente distribuídas.
- a) Construa um intervalo a 99% de confiança para a média das vendas deste novo cereal para o pequeno-almoço.
- b) Se se pretender estimar a quantidade média de vendas com um erro de 100 u.m. a 99% de confiança, considerando o desvio padrão da população 200 u.m., qual o tamanho necessário para a amostra?
3. É desencadeado um programa de controlo de poluição de um rio em que são efectuadas medições, antes de lançar a campanha antipoluição e um ano após. As medições são combinações de vários índices; quanto maior for o valor resultante maior é a poluição. Obtiveram-se os seguintes resultados:

Ponto de controlo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antes da campanha	68	88	101	82	96	74	65	74	52	99
Um ano após	67	87	90	76	98	69	68	65	59	70

- Será que a campanha antipoluição reduziu de facto a poluição? Diga quais as hipóteses necessárias à resolução do problema, justificando. (Considere $\alpha = 0,05$)
4. Numa pesquisa eleitoral estudantes de três áreas diferentes foram sorteados a escolher entre os dois principais partidos políticos. Os resultados foram os seguintes:

	Humanas e Ciências Sociais	Ciências Físicas e Engenharia	Escolas Profissionais
Democrata	305	230	215
Republicano	195	270	285

Podemos concluir que as preferências políticas estão relacionadas com a área de estudos? (Considere $\alpha = 0,01$).

GRUPO B

5. É feito um estudo para investigar o efeito da temperatura e da humidade numa característica de um produto fabricado na empresa BOM MATERIAL. São considerados quatro níveis diferentes de temperatura (10°C, 15°C, 20°C e 25°C) e dois níveis de humidade (25% e 75%). Os dados obtidos estão registados na tabela seguinte.

		Temperatura			
		10°C	15°C	20°C	25°C
Humidade	25%	40,36,41	39, 36, 33	32, 34, 36	33, 29, 34
	75%	36,34,29	30,26,25	25,23,24	20,22,18

- a) Apresente a tabela ANOVA para estes dados, indicando as condições de aplicabilidade. (Cálculos auxiliares: $\sum y_{ijk}^2 = 23477$ $STQ = 967,625$).
- b) O que pode concluir acerca da experiência?
6. Uma empresa produz baterias para as quais as normas de fabrico indicam uma duração média mínima de ano e meio. Recolhida uma amostra de 9 baterias, estas foram ensaiadas, tendo fornecido os seguintes tempos de duração (em anos):

2 1,4 1,6 1,4 1,8 1,5 1,9 1,6 1,2

Verifique se o tempo de duração segue uma distribuição Normal com o tempo médio de duração especificado pelas normas. (Considere $\alpha = 0,01$)

7. A tabela seguinte representa os valores da pressão P (variável dependente) de certa massa de gás correspondente a diversos valores do volume V (variável independente). De acordo com os princípios da termodinâmica, deve existir entre as variáveis uma relação da forma $PV^{\beta_1} = \beta_2$, onde β_1 e β_2 são constantes.

Volume, $V(\text{pols}^3)$	54,3	61,8	72,4	88,7	118,6	194
Pressão, $P (\text{lbs/pol.}^2)$	61,2	49,5	37,6	28,4	19,2	10,1

- a) Determine os valores dos estimadores dos mínimos quadrados para β_1 e β_2 .
- b) Qual o valor estimado da pressão para um volume $V=100 \text{ pols}^3$? E para $V = 120 \text{ pols}^3$?
- c) Quais os pressupostos que teria de verificar?
8. As notas obtidas por 10 estudantes a Análise Matemática e o seu QI (quociente de inteligência) são apresentadas no quadro seguinte:

Notas	8	14	18	10	6,5	9	14	5,2	10	13
QI	70	190	304	100	42	80	169	27	105	159

Verifique se as variáveis estão associadas. (Considere $\alpha = 0,05$)



Boa Sorte!