

CAPÍTULO 11 – TESTE DE HIPÓTESES

Problemas

PROBLEMA 11.1

A empresa MQL garante que, se os pneus forem utilizados em condições normais, têm uma vida esperada superior a 40000 km.

Uma amostra constituída por 30 pneus utilizados nas condições acima referidas proporcionou os seguintes resultados:

$$\bar{x} = 43\,200 \text{ km}$$

$$s = 8\,000.$$

Teste, ao nível de significância de 5%, se os pneus têm a vida esperada que o fabricante reivindica.

PROBLEMA 11.2

Duas máquinas são utilizadas no fabrico de anéis de metal. O director de produção pretende saber se o valor esperado dos diâmetros dos anéis produzidos na máquina 1 é maior do que o dos anéis produzidos na máquina 2.

Para o efeito foram recolhidos os seguintes dados:

Máq.1 (amostra de dimensão 10): $\bar{x}_1 = 1.051 \text{ cm}$ e $s_1 = 0.021 \text{ cm}$

Máq.2 (amostra de dimensão 15): $\bar{x}_2 = 1.036 \text{ cm}$ e $s_2 = 0.015 \text{ cm}$.

Admitindo que os diâmetros dos anéis seguem distribuições Normais, teste se $\mu_1 > \mu_2$, ao nível de significância de 5%.

PROBLEMA 11.3

Uma empresa construtora de equipamento para a industria alimentar pretende adquirir termóstatos para comandar a abertura de um certo tipo de fornos, contemplando a possibilidade de os adquirir a um dos fornecedores *A* ou *B*.

O fornecedor *B* vende os termóstatos mais caros, invocando que são os mais fiáveis do mercado.

Num ensaio de 9 termóstatos do fornecedor *A* e 11 do fornecedor *B*, todos regulados para actuarem à mesma temperatura, as temperaturas observadas de abertura dos fornos foram as seguintes:

Fornecedor A: 423 425 401 430 417 425 416 421 419

Fornecedor B: 419 414 422 435 418 421 420 410 406 418 421

Verifique, ao nível de significância de 5%, se os resultados confirmam a maior fiabilidade dos termóstatos fornecidos por *B*.

PROBLEMA 11.4

Num processo de fabricação de placas de vidro, produzem-se bolhas que se distribuem aleatoriamente pelas placas. Com base na abundante informação recolhida pelo Departamento de Qualidade, a densidade média de bolhas estimava-se, até há pouco tempo, em 0.4 bolhas/ m^2 .

Recentemente fez-se uma tentativa para melhorar o processo produtivo, em particular no tocante ao aparecimento daqueles defeitos. Depois de serem introduzidas as alterações no processo recolheu-se uma amostra constituída por 15 placas de $1.5 \cdot 3.0$ m^2 e registou-se o número de bolhas em cada uma delas. Os resultados foram os seguintes:

$$\{1, 0, 3, 0, 2, 3, 1, 0, 1, 1, 2, 0, 1, 2, 1\}.$$

Verifique, ao nível de significância de 5%, se a densidade de bolhas diminui.

PROBLEMA 11.5

Uma empresa de aluguer de automóveis que opera numa cidade resolveu publicar um anúncio num jornal diário. Nas duas anteriores publicações do anúncio, os números de contratos de aluguer celebrados por dia foram os seguintes:

Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N.º de contratos:	22	19	19	24	21	25	22	21	19	24	22	23	24	19

Nos três dias seguintes à publicação do anúncio, o número de contratos celebrados foi de 25, 24 e 27 respectivamente.

- Poder-se-ia concluir, após se ter conhecimento do primeiro destes resultados (25), que o anúncio teve um efeito positivo sobre o número de contratos? Admita, embora a aproximação se possa considerar algo grosseira, que a variável “número de contratos celebrados diariamente” antes e depois do anúncio segue, aproximadamente, uma distribuição Normal. Efectue o teste adequado, ao nível de significância de 5%.
- Com base nos três resultados observados após a publicação do anúncio, a conclusão seria a mesma?

PROBLEMA 11.6

Sete indivíduos saudáveis ofereceram-se para realizar uma experiência envolvendo uma nova droga para combater a insónia. Os sete indivíduos submeteram-se, antes e depois de ingerir a tal droga, a um exame em que foi medido (em centésimos de segundo) o tempo de resposta a um sinal sonoro (admite-se que, em ambas as situações, o tempo de resposta se distribui Normalmente). Os resultados desse exame apresentam-se na seguinte tabela:

	Indivíduo						
	A	B	C	D	E	F	G
Tempo de reacção com droga	17	27	39	27	30	21	36
Tempo de reacção sem droga	19	22	34	21	27	24	29

Teste, ao nível de significância de 5%, se a tal droga provoca, como efeito secundário, o aumento do tempo de resposta a estímulos auditivos.

PROBLEMA 11.7

No laboratório DMC foi recentemente desenvolvido um método mais barato e mais rápido do que o convencional para efectuar certas análises de rotina.

Em testes realizados com o objectivo de comparar a fiabilidade do novo método com a do convencional, repetiu-se sucessivamente a mesma análise, tendo-se obtido os seguintes resultados:

	N.º de observações	$\sum_n (x_n - \bar{x})^2$
Método convencional	24	30.5
Método novo	30	55.7

- Poder-se-á concluir que o novo método é menos fiável do que o método convencional?
- Será que a média de 3 observações obtidas com o novo método é mais precisa do que uma observação obtida com o método convencional?

Efectue os testes adequados ao nível de significância de 5%.

PROBLEMA 11.8

Um molde de injeção tem produzido peças de um determinado material isolante térmico com uma resistência à compressão com valor esperado de 5.18 kg/cm^2 e variância de $0.0625 \text{ (kg/cm}^2)^2$.

As últimas 12 peças produzidas nesse molde foram recolhidas e ensaiadas, tendo-se obtido para a resistência à compressão o valor de 4.95 kg/cm^2 . Admite-se que a resistência à compressão segue uma distribuição Normal.

- Poder-se-á afirmar, ao nível de significância de 5%, que as peças produzidas recentemente são menos resistentes do que o habitual?
- Qual a potência de teste efectuado em (i), admitindo que o valor esperado da resistência à compressão das peças produzidas recentemente é de 4.90 kg/cm^2 ?

PROBLEMA 11.9

Uma empresa produz veios de um determinado tipo em duas máquinas, A e B, do mesmo modelo. Os diâmetros dos veios devem obedecer a tolerâncias relativamente apertadas. Num teste recentemente efectuado com as duas máquinas (devidamente

reguladas pelo mesmo operário), obtiveram-se os resultados que se apresentam na tabela seguinte.

Máquina	N.º de veios produzidos	Diâmetro médio [mm]	Variância amostral do diâmetro [mm ²]	N.º de veios defeituosos
A	132	30.1	12.7	15
B	120	29.8	4.7	7

Teste ao nível de significância de 5%, se as máquinas diferem,

- (i) Na precisão.
- (ii) Na proporção de veios defeituosos.

PROBLEMA 11.10

Para controlar o peso da castanha de caju incluída em embalagens de 200 gramas com origem num determinado fornecedor, o departamento de controlo de qualidade de um hipermercado recolheu uma amostra constituída por 35 embalagens, a partir da qual foram calculadas as seguintes estatísticas:

$$\bar{x} = 196g$$

$$s^2 = 20.47g^2.$$

- (i) Construa um intervalo de confiança bilateral, a 95%, para o valor esperado do peso da castanha de caju incluída em cada embalagem.
- (ii) Admitindo que o departamento de controlo de qualidade do hipermercado desconfiava, *a priori*, da honestidade do fornecedor em causa. Recorrendo a um intervalo de confiança a 95%, efectue o teste de hipóteses apropriado.