

Em todas as suas respostas defina e apresente, com clareza, a terminologia (acontecimentos e variáveis aleatórias), a metodologia e as hipóteses subjacentes aos diferentes passos da sua análise. Nos testes de hipóteses que realizar deve apresentar também o valor de prova.

1. (3 VALORES) Actualmente, os consumidores são regularmente usados na avaliação de produtos ainda em fase de desenvolvimento. Dados históricos mostram que: 93% dos produtos com grande sucesso receberam boas avaliações, 61% dos produtos com sucesso moderado receberam boas avaliações e 11% dos produtos sem sucesso receberam boas avaliações. Adicionalmente, sabe-se também que 45% dos produtos tiveram um grande sucesso, 33% tiveram um sucesso moderado e 22% não tiveram sucesso.

- Calcule a probabilidade de um novo produto vir a obter uma avaliação positiva.
- Sabendo que um novo produto não obteve uma avaliação positiva, determine a probabilidade de vir a ter grande sucesso.

2. (6.5 VALORES) A Q.M.ICA é uma indústria de processo que funciona em regime contínuo (i.e., 24 horas por dia e 7 dias por semana) devido aos elevados custos que qualquer paragem provoca neste tipo de indústrias. No seu funcionamento normal, a Q.M.ICA está sujeita a dois tipos de paragens: programadas e inesperadas. As paragens programadas são planeadas pela própria empresa e resultam da necessidade de alterar o produto em produção. Já as paragens imprevistas resultam de avarias na linha de produção. Admite-se que as paragens planeadas e as imprevistas são mutuamente independentes.

As paragens programadas podem ser de curta ou longa duração. No primeiro caso é necessário apenas efectuar pequenos ajustes na linha de produção, enquanto no segundo caso é necessário proceder a uma alteração profunda da configuração da linha. O planeamento da produção é definido de forma a que, numa semana, existam sempre 5 paragens planeadas e que, em média, 60% das paragens planeadas sejam de longa duração e (admita que existe independência entre as paragens planeadas numa semana).

Relativamente às paragens imprevistas, dados históricos mostram que são sempre de longa duração e que, em média, ocorrem 0.7 paragens imprevistas por semana. Admita que o número de paragens imprevistas segue uma distribuição de *Poisson*.

- Calcule a probabilidade de:
 - o número de paragens planeadas de longa duração numa semana ser inferior a duas.
 - em quatro semanas ocorrerem mais de seis paragens imprevistas.
- Calcule a probabilidade de:
 - o tempo entre duas paragens imprevistas consecutivas ser superior a quatro semanas.
 - a segunda vez em que o tempo entre paragens imprevistas consecutivas é superior a quatro semanas ocorrer antes da quarta paragem imprevista.
- Calcule a probabilidade de, numa semana, o número de paragens imprevistas ser igual ou superior ao número de paragens planeadas de longa duração.
- Calcule o valor esperado e o desvio padrão do número total de paragens de longa duração numa semana.
- Calcule a probabilidade de a diferença entre a média anual de paragens imprevistas e a média anual de paragens planeadas de longa duração ser inferior em duas unidades.

Nota: considere que 1 ano tem 52 semanas.

3. (5 VALORES) Duas máquinas de injeção de moldes, máquina 1 e máquina 2, são usadas na produção de componentes de plástico. Recolheu-se uma amostra aleatória de tamanho 300 de entre todos os componentes produzidos na máquina 1, tendo sido encontrados 16 componentes defeituosos. De entre os componentes produzidos na máquina 2 recolheu-se uma amostra aleatória de tamanho 350, tendo sido encontrados 9 defeituosos.

- Teste, ao nível de significância de 5%, se a proporção de componentes defeituosos é diferente nas duas máquinas.
- Suponha que, na realidade, os verdadeiros valores das proporções de componentes defeituosos produzidos nas duas máquinas, são, respectivamente, 0.05 e 0.01. Determine a potência do teste realizado na alínea anterior.
- Determine, ao nível de significância de 5%, o tamanho das amostras que é necessário recolher de cada máquina para se conseguir detectar a diferença definida na alínea anterior com uma probabilidade igual ou superior a 0.85 (considere que as duas amostras têm igual tamanho).

4. (3 VALORES) Um aparelho de medição do grau de dureza pressiona uma ponteira especial no material a medir e usa a profundidade da depressão resultante para obter o grau de dureza. Pretende-se comparar duas ponteiros diferentes de forma a verificar se proporcionam medições do grau de dureza compatíveis. Onze extractos de um material sintético são testados, anotando-se o valor do grau de dureza indicado pelo aparelho de medição quando equipado com cada uma das duas ponteiros aplicadas em cada extracto. Os valores obtidos apresentam-se na tabela seguinte.

Extracto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ponteira 1	63	52	58	60	59	54	55	63	57	53	58
Ponteira 2	61	51	56	59	59	58	55	57	54	52	62

Teste, ao nível de significância de 5%, se as duas pontas originam medições compatíveis do grau de dureza. Recorra a um teste de qualidade de ajuste apropriado, com um nível de significância de 20%, para decidir entre usar um teste paramétrico e um não-paramétrico no teste principal.

5. (2.5 VALORES) Registos históricos mostram que a ilha *Trop Ical* foi atingida por 2, 1, 0, 4, 2, 0, 2 e 3 tempestades tropicais nos últimos 8 anos. Teste, ao nível de significância de 5%, se o número médio de tempestades tropicais que anualmente atingem a referida ilha é superior a um. Admita que o número de tempestades tropicais segue uma distribuição de *Poisson* e apresente uma explicação que justifique este pressuposto.