

# 1 Exercícios de aplicação

## 1.1 Probabilidade

1. Considere a variável aleatória  $X$  com a seguinte função de probabilidade:

$x$	0	1	2	3	4
$f(x)$	0.1	0.1	0.3	0.3	0.2

- (a) Calcule  $E(X)$  e  $Var(X)$ .
  - (b) Faça  $Y = 1 + 2X$  e determine  $E(Y)$  e  $Var(Y)$ .
2. O número de unidades de um produto perecível procurado diariamente por uma empresa é descrita por uma variável aleatória  $X$  com função de probabilidade dada por:

$$f(x) = \frac{1}{5} \quad (x = 0, 1, 2, 3, 4)$$

Se o produto é vendido durante o dia, proporciona um lucro de 5€, a unidade, caso contrário o prejuízo é de 4€, a unidade.

- (a) Calcule o valor esperado e a variância de  $X$ .
  - (b) Qual deve ser o aprovisionamento diário de modo que o lucro esperado seja máximo?
3. Um jogo consiste em baralhar e tirar duas cartas (com reposição) de um baralho vulgar (52 cartas); saindo duas cartas de copas ganha-se 15€; não saindo perde-se 1€.
    - (a) Qual a probabilidade de ganhar duas vezes seguidas no jogo?
    - (b) Em média, quanto se ganha ou se perde, de cada vez que se joga?
  4. Uma empresa de cereais de pequeno almoço resolveu oferecer um brinde em alguns dos pacotes vendidos. A frequência de pacotes com brindes estabelecida pela empresa foi de 5%. O João resolveu comprar 15 pacotes. Determine a probabilidade de encontrar pelo menos um brinde.
  5. Para efeitos de controlo de qualidade, numa indústria analisam-se 10 produtos por dia de produção. Conclui-se que 80% destes produtos podem ser considerados “bons”. Qual é a probabilidade de em 10 produtos selecionados aleatoriamente haver mais do que 8 considerados “bons”?

6. Na datasheet de uma impressora 3D é referido que em períodos de 30 minutos a probabilidade de a mesma necessitar de afinação é de 0.05. Calcule:
- (a) A média do número de afinações que a impressora necessitará numa semana de trabalho (20h).
  - (b) A probabilidade de em 8 horas de trabalho se verificar pelo menos uma afinação.
7. Seja  $Z$  uma variável aleatória com distribuição normal estandardizada. Determine:
- (a)  $P(0 < Z \leq 2.05)$
  - (b)  $P(-1.22 \leq Z \leq 1.05)$
  - (c)  $P(Z \geq 2.05)$
  - (d) O valor  $k$  tal que  $P(|Z| > k) = 0.05$
  - (e) O valor  $k$  tal que  $P(|Z| < k) = 0.90$
8. Se  $X$  tem distribuição normal com média 6 e variância 25, calcule:
- (a)  $P(6 < X \leq 12)$
  - (b)  $P(6 \leq X < 8)$
  - (c)  $P(X < 4)$
  - (d) O valor  $k$  tal que  $P(X > k) = 0.90$
9. O montante de depósitos à ordem efetuados diariamente, em certa agência bancária, é aleatório com distribuição normal de média 120 unidades monetárias e variância 64. Determine:
- (a) a percentagem de dias em que o montante de depósitos à ordem se situa entre 105 e 135 unidades monetárias.
  - (b) a probabilidade de o montante de depósitos ser superior à média, nos dias em que esse montante é inferior a 125 unidades monetárias;
  - (c) a média e a variância do montante de depósitos à ordem efetuados semanalmente (5 dias).

## 1.2 Testes de hipóteses

1. Deseja-se saber se um programa de reabilitação após enfarte de miocárdio diminui a frequência cardíaca de esforço. Para tal, 10 doentes com enfarte de miocárdio foram submetidos a uma prova de esforço antes e depois do programa. Os resultados, expressos em batimentos por minuto, encontram-se na tabela.

Doente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
antes	147	122	127	141	150	132	157	147	157	155
depois	132	117	142	125	116	130	122	118	135	117

- (a) Existe alteração estatisticamente significativa na frequência cardíaca antes e depois do programa? Justifique.
- (b) Indique se o programa de reabilitação foi eficaz.
2. Deseja-se testar um novo medicamento contra o colesterol. Para tal, 10 doentes com excesso de colesterol foram avaliados antes e depois do tomarem o medicamento durante três semanas. Os resultados, expressos em mg/dl, foram os seguintes:

Doente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
antes	273	298	293	279	270	288	263	273	263	265
depois	263	259	261	268	257	264	270	258	261	264

- (a) Qual o efeito esperado do tratamento?
- (b) É de esperar uma redução média de quantos mg/dl após o tratamento
- i. com 95% de confiança?
- ii. com 99% de confiança
- (c) Indique justificando se o tratamento é eficaz na redução da taxa de colesterol,
- i. ao nível de significância de 5%;
- ii. ao nível de significância de 1%.
3. Um investigador conduziu um estudo para comparar dois tipos de dieta na redução do peso em indivíduos com excesso de peso, mas não obesos. Para tal, seleccionou 20 indivíduos com características idênticas, e distribuiu-os aleatoriamente em dois grupos, tendo cada grupo sido submetido exclusivamente a uma de duas dietas, durante o mesmo período de tempo. Os resultados, expressos em kg de peso perdido durante o tempo de estudo foram os seguintes:

---

Dieta A	6.3	5.7	6.0	4.8	5.3	6.3	6.7	5.0	4.8	5.3
Dieta B	4.2	4.7	2.8	1.1	1.8	4.2	4.7	4.8	1.1	2.1

- (a) Avalie, graficamente, a perda de peso em cada dieta.
- (b) Serão as duas dietas igualmente eficazes na redução de peso? Justifique.