

## Introdução à Probabilidade e Estatística

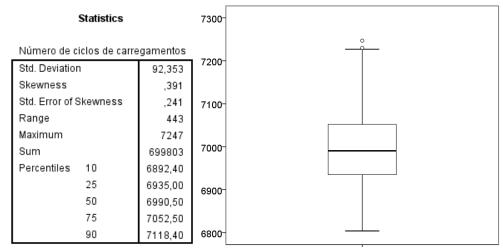
## 1ª Frequência — 11 de abril de 2015

2º Semestre 2014/15 – Eng. Civil, Eng. das Energias Renováveis, Eng. Geológica, Eng. Informática e Eng. Mecatrónica

Nome:	Número:
Número de folhas de teste entregues:	
resolução da frequência deve ser entreque em fol	has de teste senaradas:

## A resolução da frequência deve ser entregue em folhas de teste separadas: Folha 1 (ex. 1 e 2) e Folha 2 (ex. 3, 4 e 5).

1. "Uma equipa de cientistas da Universidade de Stanford, na Califórnia, alega ter criado a primeira bateria de alumínio de alta-performance que é rápida a carregar, de longa duração e de baixo custo. O produto pretende ser uma alternativa segura às baterias que se encontram no mercado, tanto para o utilizador como para o ambiente.(...) A equipa sublinha que as baterias de alumínio criadas até aqui por outros laboratórios de investigação acabam por morrer após ciclos de 100 carregamentos. No caso do seu protótipo, o número desses ciclos foi elevado para mais de 7500 sem qualquer perda de capacidade(...) (Jornal Público, 08/04/2015) Considere que se realizaram testes com este tipo de baterias, onde foi registado o número de ciclos de carregamentos até à perda de capacidade. Seleccionadas aleatoriamente 100 observações, foi realizada uma análise descritiva com recurso ao software estatístico SPSS. São apresentados alguns dos resultados obtidos:



(a) Qual a natureza dos dados?

- . (a)
  - (b) (c)
  - (d)
  - (e)
- 2. (a)i. (a)ii.
  - (a)iii.
  - (b)
- 3. (a) (b)
  - (c)
- 4. (a) (b)
  - (c)
- 5. (a)i. (a)ii.
  - (b) (c)

- (b) Indique e interprete os valores da média, da mediana e do desvio-padrão do número de ciclos de carregamentos até à perda de capacidade da bateria.
- (c) Podemos observar através da boxplot que os dados apresentam 2 outliers superiores. Diga qual o valor do maior outlier e justifique a inexistência de outliers inferiores.
- (d) Qual o número mínimo de ciclos de carregamentos até à perda de capacidade da bateria registado em 10% das baterias?
- (e) Classifique a distribuição dos dados quanto ao tipo de assimetria e achatamento.
- 2. No nosso país, a tecnologia mais usada na micro-geração, ou seja, na produção descentralizada de energia em pequena escala pelo próprio consumidor é a que se baseia em painéis solares fotovoltaicos. Os painéis solares fotovoltaicos são dispositivos, compostos por células foto-elétricas, que convertem a energia da luz do sol em energia elétrica. Uma determinada empresa comercializa painéis solares fotovoltaicos monocristalino e policristalino, os quais podem ser aplicados em sistemas de micro-geração. Da análise das vendas anuais da empresa em anos anteriores, conclui-se que 45% das vendas correspondem a painéis solares fotovoltaicos monocristalino, destes 80% destinam-se a sistemas de micro-geração. Por outro lado, sabe-se que, de entre os sistemas de micro-geração vendidos, 50% são compostos por painéis solares fotovoltaicos policristalino.
  - (a) Escolhida uma venda, ao acaso, qual é a probabilidade de:
    - i. Ser de um painel solar fotovoltaico policristalino?
    - ii. Corresponder a um painel solar fotovoltaico monocristalino, sabendo que este se destina a um sistema de micro-geração?
    - iii. Ser de um sistema de micro-geração?
  - (b) Analisadas 10 vendas dessa empresa, ao acaso, determine a probabilidade de pelo menos 8 corresponderem a painéis solares fotovoltaicos policristalino.
- 3. Considere o par aleatório discreto (X, Y) cuja função de probabilidade conjunta é dada por

$X \backslash Y$	-1	0	1
0	0,1	0,1	0,1
2	0,1	0,2	0,1
4	0,1	0,1	0,1

- (a) Determine a função massa de probabilidade e a função de distribuição de  $Y^2$ .
- (b) As variáveis aleatórias X e Y são independentes? Qual o valor de Cov[X,Y]?
- (c) Calcule E[X|Y=1].

- 4. A empresa XYZ Robots acaba de lançar um novo modelo de robô colaborativo o UR3 no mercado. Trata-se de um pequeno robô para trabalhos leves de montagem e para aplicações automatizadas em bancadas de trabalho. Uma das caraterística deste robô é que a sua capacidade para aparafusar é modelada por uma distribuição de Poisson com variância de 10 parafusos, em 10 segundos.
  - (a) Qual a probabilidade de o robô conseguir aparafusar no máximo 8 parafusos, em 10 segundos?
  - (b) Em média, quantos parafusos consegue o robô aparafusar num minuto e meio?
  - (c) Qual a probabilidade de, num minuto e meio, o robô aparafusar no mínimo 86 parafusos?
- 5. No Verão, o número médio de horas de sol por dia, numa determinada região do noroeste de Portugal (Região A), segue uma distribuição Normal com média 10.5h e variância 0.25. Enquanto que, numa determinada região do sudeste de Portugal (Região B) segue uma distribuição Normal com média 11.5h e desvio-padrão 0.75. Considere a independência do número médio de horas de sol por dia nas duas regiões.
  - (a) Qual a probabilidade de, num dia qualquer, o número médio de horas de sol na Região A:
    - i. Ser no mínimo 9h?
    - ii. Estar entre 9.8h e 12.1h?
  - (b) Complete a frase:
    - "Em 87,7% dos dias, o número médio de horas de sol por dia na Região B ultrapassa as ..... h."
  - (c) Qual a probabilidade de, nas duas regiões (A e B), o número médio de horas de sol por dia não exceder 21h?