

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

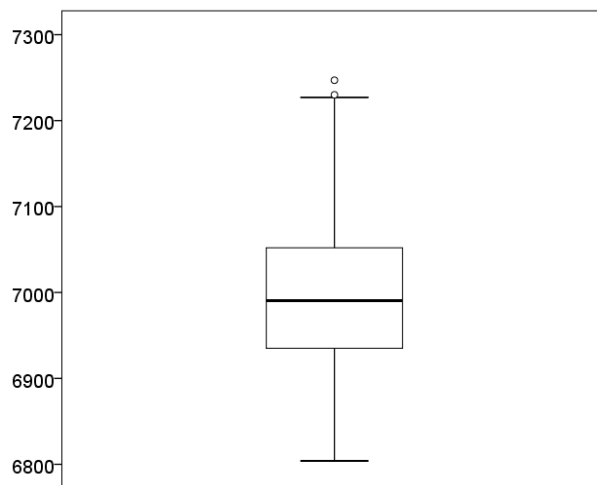
Nome: _____ Número: _____

Número de folhas de teste entregues: _____

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:
 1. (a)
 - (b)
 - (c)
 - (d)
 - (e)
 2. (a)i.
 - (a)ii.
 - (a)iii.
 - (b)
 3. (a)
 - (b)
 - (c)

Statistics		
Número de ciclos de carregamentos		
Std. Deviation		92,353
Skewness		,391
Std. Error of Skewness		,241
Range		443
Maximum		7247
Sum		699803
Percentiles	10	6892,40
	25	6935,00
	50	6990,50
	75	7052,50
	90	7118,40



4. (a)
 - (b)
 - (c)
 5. (a)i.
 - (a)ii.
 - (b)
 - (c)
- (a) Qual a natureza dos dados?

- (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 características 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?