Matemática Aplicada às Ciências Sociais - 10.º Ano
Gráficos e medidas estatísticas
Propostas de resolução

Exercícios de exames

1.

1.1. Como a média é relativa a 5 anos, temos que:

$$\frac{10\,980 + 12\,000 + a + 15\,000 + 16\,450}{5} = 13\,576 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 10\,980 + 12\,000 + a + 15\,000 + 16\,450 = 13\,576 \times 5 \Leftrightarrow 54\,430 + a = 67\,880 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a = 67\,880 - 54\,430 \Leftrightarrow a = 13\,450$$

1.2. Observando as linhas da tabela até ao valor de latência 21 ms, podemos calcular as frequências relativas acumuladas relativa com o objetivo de localizar o 1.º quartil e a mediana:

Latência (ms)	**N.º de testes**	**Frequência absoluta acumulada**	**Frequência relativa acumulada**	
9	18	18	$\frac{18}{150} = 0{,}12$	
13	27	$18 + 27 = 45$	$\frac{45}{150} = 0{,}3$	$Q_1 = 13$
17		51	$\frac{51}{150} = 0{,}34$	
21	42	$51 + 42 = 93$	$\frac{93}{150} = 0{,}62$	$\tilde{x} = 21$
...	...	...	...	

Assim, de entre os diagramas de extremos e quartis apresentados, o único compatível com os valores calculados do primeiro quartil e da mediana é o da opção A.

Resposta: **Opção A**

Exame – 2019, 1.ª Fase

2. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores:

50 50 50 54 56 56 56 57 62 62 63 65 69 74 74 74 79

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista obtemos os seguintes valores para a média e o desvio padrão (com arredondamento às unidades):

$$\overline{x} = 59{,}65 \text{ e } s \approx 10$$

Assim, temos que o intervalo $]\overline{x} - s, \overline{x} + s[$ é:

$$]59{,}65 - 10\,;\,59{,}65 + 10[=]49{,}65\,;\,69{,}65[$$

Logo, existem 13 registos dentro deste intervalo, ou seja todos exceto os três abaixo de 50 e os quatro acima de 70.

Exame – 2018, Ép. especial

3. Começamos por identificar a marca de classe relativa a cada barra do histograma, inserir esses valores numa lista da calculadora gráfica e noutra lista a respetiva frequência absoluta, ou seja, a tabela seguinte:

Marca de classe	Frequência absoluta simples
$\frac{100+150}{2} = 125$	16
$\frac{150+200}{2} = 175$	24
$\frac{200+250}{2} = 225$	8
$\frac{250+300}{2} = 275$	32
$\frac{300+350}{2} = 325$	20

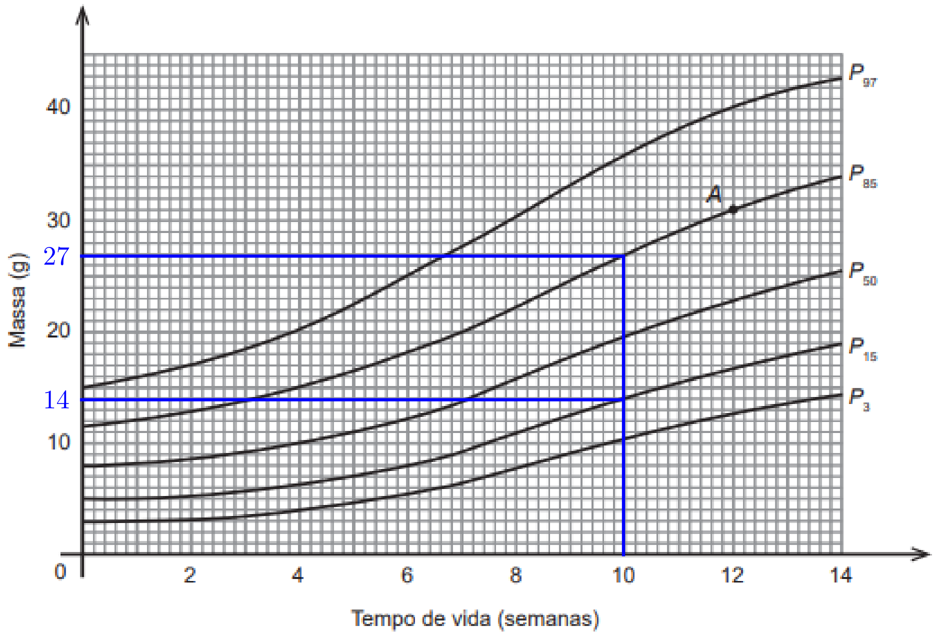
Calculando as medidas estatísticas referentes a estas duas listas obtemos o valor da média:

$$\overline{x} = 233$$

Identificando no histograma a classe modal, ou seja, a classe com maior frequência - a classe [250,300[- podemos verificar que a média dos dados agrupados não pertence à classe modal.

Exame – 2018, 2.ª Fase

4. Observando o gráfico de percentis construído com base nos dados recolhidos, podemos observar que uma larva com 10 semanas de vida, com massa compreendida entre 14 e 27 gramas, está entre o percentil 15 e o percentil 85:



Como a percentagem de uma população compreendida entre os percentis 15 e 85 é: $85 - 15 = 70\%$, e a amostra tem 500 larvas, então o número esperado de larvas com massa compreendida entre 14 e 27 gramas, às 10 semanas é:

$$500 \times 0{,}7 = 350$$

Exame – 2018, 1.ª Fase

5. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores:

435 379 65 60 276 59 43

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista obtemos o valor para a média e o desvio padrão (com arredondamento às décimas):

$$\overline{x} \approx 188{,}1$$

Consultando a tabela podemos observar que apenas os filmes A, B e E, ou seja, 3 filmes, têm um custo de produção superior ao valor médio.

Resposta: **Opção C**

Exame – 2017, Ép. especial

6.

6.1. Ordenando os valores da tabela, temos:

$$\underbrace{184 < 200 < 208 < 224 < 232 < 240 < 256}_{50\%} < \underbrace{264 < 280 < 280 < 288 < 312 < 328 < 344}_{50\%}$$

Pelo que podemos verificar que o valor da medidana é a média entre os valores 256 e 264, ou seja entre os números de utilizadores da diversão na quarta-feira da segunda semana e na quinta-feira da segunda semana.

Resposta: **Opção C**

6.2. Inserindo numa lista da calculadora gráfica todos os valores da tabela:

184 200 208 224 232 240 256 264 280 280 288 312 328 344

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista, obtemos o valor para a média diária do número de utilizadores desta diversão, nas duas primeiras semanas de 2015:

$$\overline{x} = 260$$

Como no ano seguinte a média, para o mesmo o período foi de 292,5, o valor médio acrescido é de $292{,}5 - 260 = 32{,}5$ visitantes.

Assim, o valor percentual correspondente ao aumento médio é:

$$\frac{260}{32{,}5} = \frac{100}{p} \Leftrightarrow p = \frac{100 \times 32{,}5}{260} \Leftrightarrow p = 12{,}5$$

Exame – 2017, 1.ª Fase

7.

7.1. Começamos por identificar a marca de classe relativa a cada barra do histograma, calcular a frequência relativa simples (a partir da frequência relativa absoluta, por subtrações sucessiva), multiplicar a frequência relativa simples pela marca de classe ($x_i \times fr_i$), como se apresenta na tabela seguinte:

Classes	**Marca de classe**	**Frequência relativa acumulada (%)**	**Frequência relativa simples (%)**	$x_i \times fr_i$
[20,30[	$\frac{20+30}{2} = 25$	10	10	$25 \times 10 = 250$
[30,40[	$\frac{30+40}{2} = 35$	30	$30 - 10 = 20$	$35 \times 20 = 700$
[40,50[	$\frac{40+50}{2} = 45$	80	$80 - 30 = 50$	$45 \times 50 = 2250$
[50,60[	$\frac{50+60}{2} = 55$	100	$100 - 80 = 20$	$55 \times 20 = 1100$

Assim, somando todos os produtos e dividindo por 100, obtemos uma aproximação à média de idades dos jornalistas:

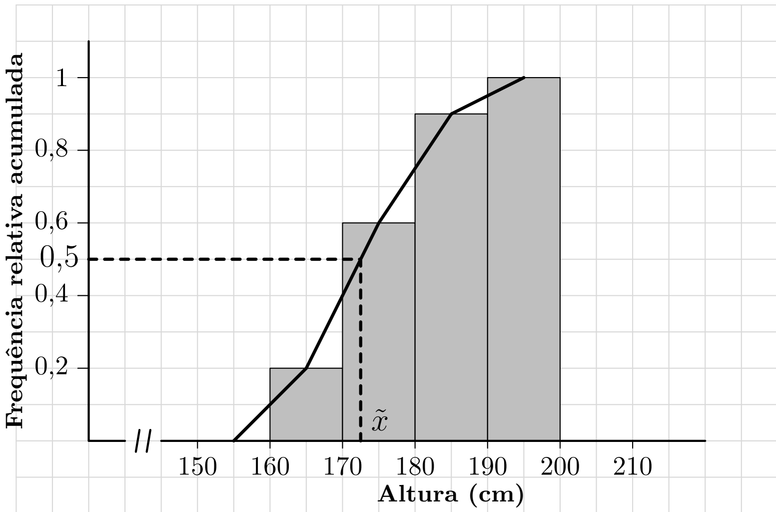
$$\overline{x} = \frac{250 + 700 + 2250 + 1100}{100} = 43$$

7.2. Começando por calcular o número total de jornalistas, as frequências relativas simples, e depois as frequências relativas acumuladas obtemos a tabela seguinte:

Altura (em centímetros)	Número de jornalistas	Frequência relativa simples	Frequência relativa acumulada
[160,170[	4	$\frac{4}{20} = 0{,}2$	0,2
[170,180[	8	$\frac{8}{20} = 0{,}4$	$0{,}2 + 0{,}4 = 0{,}6$
[180,190[	6	$\frac{6}{20} = 0{,}3$	$0{,}6 + 0{,}3 = 0{,}9$
[190,200[	2	$\frac{2}{20} = 0{,}1$	$0{,}9 + 0{,}1 = 1$
Total	20	1	—

Desta forma podemos observar que a classe modal é a classe [170,180[, porque é a primeira classe que tem uma frequência relativa acumulada superior a 0,5.

A partir dos dados da tabela, desenhamos um histograma com as frequências relativas acumuladas e o polígono de frequências acumuladas.
Depois, identificando o ponto do polígono de frequências que corresponde à frequência relativa acumulada de valor 0,5, podemos determinar por processos geométricos o valor aproximado da altura mediana, como se apresenta no gráfico seguinte:



Exame – 2016, Ép. especial

8.

8.1. Como existem 15 registos (referentes aos 15 dias do festival), para que o número médio de elementos da organização presentes, por dia, nessa edição do MaréFest, seja 90, temos que a soma (S) de todos os registos é calculada por:

$$\frac{S}{15} = 90 \Leftrightarrow S = 90 \times 15 \Leftrightarrow S = 1350$$

Assim, subtraindo ao valor de S os valores dos registos conhecidos, temos:

$$1350 - 75 - 77 - 77 - 80 - 80 - 83 - 88 - 93 - 99 - 100 - 100 - 102 - 105 - 105 = 86$$

Desta forma o registo a que se reporta o valor de a representa o valor 86, ou seja:

$$a = 86 - 80 = 6$$

8.2. Inserindo numa lista da calculadora gráfica todos os valores do diagrama, e considerando $a = 8$:

75 77 77 80 80 83 88 88 93 99 100 100 102 105 105

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista obtemos os valores do 1.º quartil e da mediana da distribuição de 2010:

$$q_1 = 80 \text{ e } \tilde{x} = 88$$

Observando o diagrama de extremos e quais apresentado, temos que os valores do 1.º quartil e da mediana da distribuição de 2011, são:

$$q_1 = 80 \text{ e } \tilde{x} = 100$$

Assim temos que o número de elementos da organização presentes, por dia, no recinto do MaréFest situados entre o 1.º quartil e a mediana, estão dispersos por um intervalo de amplitude $88 - 80 = 8$ na distribuição de 2010 e num intervalo de amplitude $100 - 80 = 20$ na distribuição de 2011.
Assim, podemos concluir que estes dados estão mais dispersos na distribuição de 2011, ou seja, estão mais concentrados na distribuição de 2010, pelo que a afirmação é verdadeira.

Exame – 2016, 1.ª Fase

9. Inserindo numa lista da calculadora gráfica todos os valores dados:

15 680   17 549   14 746   19 418   20 353   22 222   28 763   26 894   34 370   37 174   38 108   39 043

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista, obtemos os valores para a média e o desvio padrão dos dados registados:

$$\overline{x} = 26193{,}33 \text{ e } \sigma = 8725{,}84$$

Exame – 2015, Ép. especial

10. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores dos números de saquetas por caixa, e noutra lista as frequências absolutas simples, ou seja, o número de caixas:

Número de saquetas de açúcar por caixa	**Frequência absoluta simples (Número de caixas)**
693	1
714	1
735	2
756	3
819	5
840	8

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos o valor do número médio de saquetas por caixa da amostra:

$$\overline{x} \approx 798{,}38$$

Assim, como o valor esperado era de 760 saquetas, devem ser retiradas $798 - 760 = 38$ saquetas de cada caixa, e desta forma, como se retiram o mesmo número de saquetas de açúcar a cada uma das caixas da amostra, a média será

$$\overline{x} \approx 798{,}38 - 38 \approx 760 \text{ saquetas}$$

Exame – 2014, 2.ª Fase

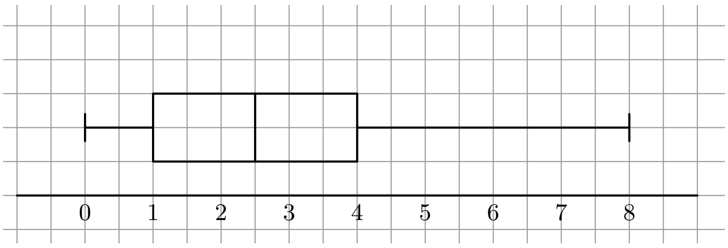
11. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os dados relativos à amostra de 40 dias, ou seja, os valores

$$0,1,2,2,2,1,3,2,1,1,3,4,1,3,3,0,1,5,4,2,0,4,1,3,4,4,2,4,5,3,3,1,2,4,8,5,0,1,8,4$$

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista obtemos os valores do mínimo, do 1.º quartil, da mediana, do 3.º quartil e do máximo:

Mínimo	0
1.º quartil	1
Mediana	2,5
3.º quartil	4
Máximo	0

E desta forma podemos desenhar o diagrama de extremos e quartis que representa a amostra:



Assim, comparando o diagrama obtido com o diagrama dado, podemos verificar que as diferenças são:

- O valor máximo (é 8 e no diagrama dado é 7,5)
- O valor do 3.º quartil (é 4 e no diagrama dado é 3)
- O valor da mediana (é 2,5 e no diagrama dado é 2)

Exame – 2014, 1.ª Fase

12. Relativamente à empresa X, inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores dos vencimentos, e noutra lista o número de trabalhadores, ou seja a frequência absoluta de cada valor do vencimento:

Vencimento mensal (em euros)	**N.º de trabalhadores Freq. absoluta**
500	4
512	6
752	3
840	1
1520	1
3850	1

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos os valores da média e do desvio padrão dos vencimentos mensais dos trabalhadores da empresa X:

$$\overline{x} = 846{,}13 \text{ e } \sigma = 842{,}74$$

Procedendo da mesma forma para dados relativos à empresa Y, ou seja, inserindo na calculadora gráfica as listas:

Vencimento mensal (em euros)	**N.º de trabalhadores Freq. absoluta**
750	5
870	10
1088	1

obtemos os valores da média e do desvio padrão dos vencimentos mensais dos da empresa Y:

$$\overline{x} = 846{,}13 \text{ e } \sigma = 85{,}79$$

Assim, temos que o valor médio dos vencimentos nas duas empresas é igual (porque a média é igual), mas a dispersão dos valores dos vencimentos é maior na empresa X (porque o desvio padrão é maior), ou seja, os valores dos vencimentos estão mais concentrados, em torno do valor médio, na empresa Y.

Exame – 2013, Ép. especial

13. Como existem 12 registos, para que a média do número de habitantes por cada ponto de acesso seja 512,5, temos que a soma (S) de todos os registos é calculada por:

$$\frac{S}{12} = 9512{,}5 \Leftrightarrow S = 512{,}5 \times 12 \Leftrightarrow S = 6150$$

Assim, subtraindo ao valor de S os valores dos registos conhecidos, obtemos o valor do registo em falta, ou seja o valor de a:

$$a = 6150 - 531 - 518 - 481 - 535 - 493 - 500 - 490 - 525 - 502 - 493 - 550 = 532$$

Assim, inserindo numa lista da calculadora gráfica todos os valores:

531 518 481 535 493 500 490 532 525 502 493 550

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista, obtemos o valor do desvio padrão do número de habitantes servidos por cada um dos pontos de acesso desse concelho, em 2004, que arredondado às unidades, é:

$$\sigma = 21$$

Exame – 2013, 2.ª Fase

14. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores dos números de filhos, e noutra lista as frequências absolutas simples:

Números de filhos	**Frequência absoluta simples**
1	66
2	46
3	38
4	38
5	12

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos os valores da média e do desvio padrão dos número de filhos da amostra:

$$\overline{x} = 2{,}42 \text{ e } s \approx 1{,}3$$

Procedendo da mesma forma com os dados corrigidos, ou seja substituindo os valores da primeira por 0, 1, 2, 3 e 4, e calculando novamente as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos os novos valores da média e do desvio padrão dos número de filhos da amostra:

$$\overline{x} = 1{,}42 \text{ e } s \approx 1{,}3$$

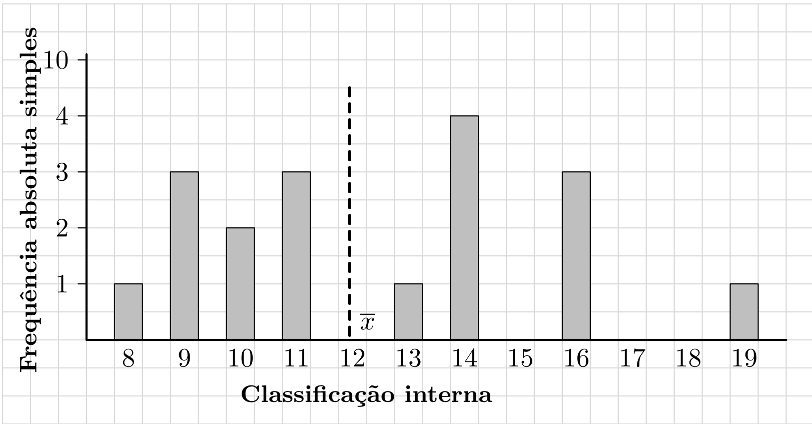
Assim temos que:

- a média dos dados corrigidos é inferior à média inicial em 1 unidade, porque todos os valores são exatamente inferiores em 1 unidade para a mesma frequência absoluta;
- o desvio padrão é igual nas duas situações, porque mede os desvios dos dados em relação à média, e considerando a alteração da média, a posição relativa de cada dado em relação à média é igual nas duas situações.

Exame – 2013, 1.ª Fase

15. Fazendo a contagem de cada um das classificações internas dos alunos da escola de Xisto na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, obtemos a seguinte tabela de frequências absolutas simples, o que nos permite traçar o diagrama de barras seguinte:

Classificação interna	**Frequência absoluta simples**
8	1
9	3
10	2
11	3
12	0
13	1
14	4
15	0
16	3
17	0
18	0
19	1



Inserindo numa lista da calculadora gráfica as classificações internas, e noutra lista as frequências absolutas simples, ou seja, os valores da tabela anterior, e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos o valor aproximado da média: $\overline{x} \approx 12{,}4$

Representando o valor da média no diagrama de barras (a tracejado), podemos verificar que os dados se encontram dispersos e que a média não se encontra junto da maior concentração dos dados, pelo que a sua representatividade do conjunto destes dados é pouco significativa.

Exame – 2012, 2.ª Fase

16.

16.1. Como a amostra tem $6+10+6+2=24$ alunos, para que a média das idades seja 48,5, temos que a soma (S) de todos os registos é calculada por:

$$\frac{S}{24} = 48{,}5 \Leftrightarrow S = 48{,}5 \times 24 \Leftrightarrow S = 1164$$

Assim, subtraindo ao valor de S os valores dos registos conhecidos, obtemos a soma das idades com o valor p:

$$1164 - 14 \times 6 - 15 \times 10 - 16 \times 6 = 834$$

Assim, como existem dois alunos com idade p, temos que o valor de p é:

$$2 \times p = 834 \Leftrightarrow p = \frac{834}{2} \Leftrightarrow p = 417$$

16.2. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores do número de irmãos, e noutra lista as frequências absolutas simples, ou seja, os valores identificados no gráfico como "Número de alunos":

Número de irmãos	**Frequência absoluta (n.º de alunos)**
1	3
2	6
3	8
4	3
5	0
6	4

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos os valores da média e do desvio padrão para a amostra da escola da Maria: $\overline{x} = 2{,}125$ e $s \approx 1{,}569$

Procedendo da mesma forma com os dados relativos à amostra de outra escola, temos as listas seguintes:

Número de irmãos	**Frequência absoluta (n.º de alunos)**
0	1
1	4
2	14
3	4
4	1
5	0

e calculando os valores da média e do desvio padrão, temos: $\overline{x} = 2$ e $s \approx 0{,}834$

Assim, podemos verificar que as duas amostras apresentam o um número médio de irmãos semelhante, mas os dados da amostra da escola da Maria estão mais dispersos em relação à média; ou seja, a variabilidade dos dados é maior na amostra escola da Maria, porque o valor do desvio padrão é maior.

Exame – 2012, 1.ª Fase

17.

17.1. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores do número de leitores de DVD, e noutra lista as frequências absolutas simples, ou seja, os valores identificados no gráfico como "Número de habitações":

Número de leitores de DVD	**Frequência absoluta (n.º de habitações)**
0	330
1	450
2	47
3	173

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos os valores da mediana e dos quartis do número de leitores de DVD, por habitação:

$$\tilde{x} = 1;\ q_1 = 0 \text{ e } q_2 = 1$$

17.2. Usando as listas do item anterior e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos ainda os valores da média e dos desvio padrão do número de leitores de DVD, por habitação, na amostra:

$$\overline{x} \approx 1{,}06 \text{ e } s \approx 1{,}03$$

Inserindo agora numa lista da calculadora gráfica os valores do número de televisores, e noutra lista as frequências absolutas simples, ou seja, os valores identificados no gráfico como "Número de habitações":

Número de leitores de DVD	**Frequência absoluta (n.º de habitações)**
0	5
1	417
2	450
3	128

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos ainda os valores da média e dos desvio padrão do número de televisores, por habitação, na amostra:

$$\overline{x} \approx 1{,}70 \text{ e } s \approx 0{,}69$$

Assim, relacionando o valor do desvio padrão com cada um dos gráficos, podemos observar que como os dados estão concentrados nos valores intermédios da distribuição, ou seja, em torno da média, o desvio padrão tem um valor mais baixo; e relativamente ao número de leitores de DVD, como existe uma quantidade significativa de dados localizados em valores relativamente afastados da média, o valor do desvio padrão é, comparativamente ao anterior, mais elevado.

Exame – 2011, 2.ª Fase

18.

18.1. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores do número de livros lidos, e noutra lista as frequências absolutas simples, ou seja, os valores identificados no gráfico como "Número de alunos":

Número de livros lidos	**Frequência absoluta (n.º de alunos)**
1	10
2	8
3	6
7	4
8	3
10	1
11	3
12	5

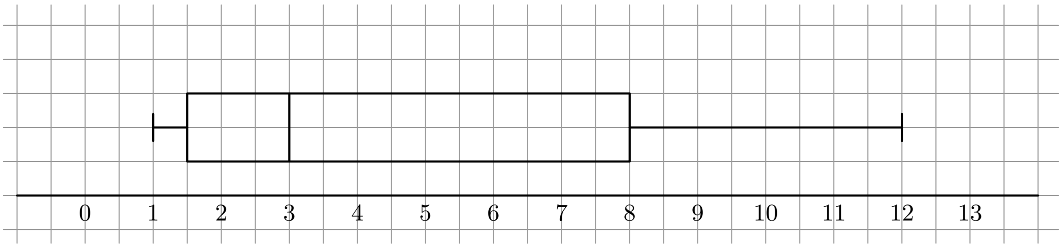
e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos o valor da média para os 40 alunos da escola, arredondada às unidades: $\overline{x} \approx 5$

Assim podemos verificar que a média, nesta amostra, não é um bom indicador do *número de livros lidos por aluno*, nas férias de Verão, porque o valor da média não se encontra junto da maior concentração dos dados, o que acontece devido ao facto da maior parte dos dados não se localizar junto do centro da distribuição, onde se situa o valor da média.

18.2. Usando as listas do item anterior e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos ainda os valores do mínimo, do 1.º quartil, da mediana, do 3.º quartil e do máximo:

Mínimo	1
1.º quartil	1,5
Mediana	3
3.º quartil	8
Máximo	12

E desta forma podemos desenhar o diagrama de extremos e quartis:



Número de livros lidos

Da observação do diagrama podemos verificar que os dados se encontram mais concentrados para os valores mais baixos, ou seja, os 50% dos dados com valores inferiores estão dispersos entre os valores 1 e 3, e os 50% dos dados com valores maiores estão dispersos entre os valores 3 e 12.

Podemos ainda observar que a distribuição é bastante assimétrica, porque a concentração de dados à esquerda da mediana é significativamente maior do que a concentração dos dados à direita da mediana.

18.3. Se cada um dos alunos envolvidos aumentar em 1 o número de livros lidos, a repercussão desta alteração sobre os valores da média e da mediana é um aumento de 1 unidade em ambas as medidas. Esta alteração pode ser verificada alterando a lista do número de livros lidos, acrescentando um valor aos valores constantes no gráfico, e na outra lista mantendo as frequências absolutas simples, ou seja, os valores identificados no gráfico como "Número de alunos":

Número de livros lidos	**Frequência absoluta (n.º de alunos)**
2	10
3	8
4	6
8	4
9	3
11	1
12	3
13	5

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos novos valores para a média e para a mediana, que se constatam ser superiores em uma unidade relativamente aos calculados nos itens anteriores:

$$\overline{x} \approx 6 \text{ e } \tilde{x} = 4$$

Exame – 2011, 1.ª Fase

19. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores relativos à taxa de alfabetização de adultos, relativos aos sete países:

$$15{,}4 \quad 74{,}8 \quad 43{,}5 \quad 17{,}8 \quad 11{,}5 \quad 89{,}6 \quad 61{,}2$$

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista, obtemos o valor, arredondado às décimas, para o valor médio, em percentagem:

$$\overline{x} \approx 44{,}8$$

Exame – 2010, 2.ª Fase

20. Para podermos proceder de acordo com a informação inicial, calculamos a média das quantias depositadas:

$$\overline{x} = \frac{720 + 800 + 910}{3} = \frac{2430}{3} = 810 \,€$$

Assim, de acordo com a informação inicial, se adicionarmos k euros ao depósito de cada um dos jovens a média também aumenta k euros, pelo que o valor de k a oferecer a cada uma dos jovens para que a média das quantias depositadas se fixe em €1100 é:

$$k = 1100 - 810 = 290$$

Exame – 2010, 1.ª Fase

21. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores do número de mensagens recebidas pelos alunos da turma A, e noutra lista as frequências absolutas:

N.º de mensagens recebidas	**Frequência absoluta**
6	1
7	1
9	2
10	3
11	1
12	2
13	6
15	2
16	3
17	1
18	2
19	1

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos os valores da média e o do desvio padrão, com aproximação às centésimas:

$$\overline{x} = 12{,}96 \text{ e } \sigma \approx 3{,}39$$

Procedendo da mesma forma para os dados relativos aos alunos da turma B, ou seja, inserindo os dados da tabela:

N.º de mensagens recebidas	**Frequência absoluta (n.º de alunos)**
10	1
11	2
12	4
13	12
14	3
15	2
16	1

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos os valores da média e o do desvio padrão, com aproximação às centésimas:

$$\overline{x} = 12{,}96 \text{ e } \sigma = 1{,}28$$

Assim, podemos conjeturar que a constatação do António resultou da observação de que os dados relativos à turma B estão mais concentrados em torno dos valores centrais, sendo progressivamente menos abundantes, à medida que os dados se afastam da zona central, enquanto que nos dados da turma A, esta tendência é menos acentuada, havendo maior dispersão dos dados, o que justifica um valor maior do desvio padrão nos dados da turma A, e por isso valores diferentes para o desvio padrão.

Exame – 2009, 2ª Fase

22. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os valores dos rendimentos mensais dos doze agregados familiares, ou seja, os valores da tabela:

1250 2800 1900 1650 1300 1800 1200 2500 1350 2100 1200 1500

e calculando as medidas estatísticas referentes aos valores desta lista, obtemos os valores da média e o da mediana:

$$\overline{x} = 1712{,}5 \text{ e } \tilde{x} = 1575$$

Fazendo a alteração do rendimento mensal do agregado familiar do António, ou seja, substituindo na lista da calculadora o valor 2800 por 8000 e calculando novamente as medidas estatísticas referentes aos valores desta lista, obtemos os valores da média e o da mediana, após a alteração:

$$\overline{x} = 2145{,}83 \text{ e } \tilde{x} = 1575$$

Como podemos verificar comparando os dois pares de valores, a alteração do rendimento mensal do agregado familiar do António produziu alterações no valor da média, mas não no valor da mediana.
Assim podemos identificar a média como uma medida de localização que tende a valorizar dados significativamente diferentes dos restantes e a mediana como uma medida de localização que tende a desvalorizar a importância de dados muito diferentes dos restantes.
Na situação concreta, a média não representa de forma adequada os dados, de uma perspetiva global, após a alteração, porque sobrevaloriza um dado em relação aos restantes. A mediana permite uma representação da maioria dos dados sem sobrevalorizar nenhum deles.

Exame – 2009, 1.ª Fase

23. Começando por determinar as frequências relativas simples de cada resposta para os rapazes(pela leitura do gráfico) e para as raparigas (calculando atráves dos resultados da tabela), obtemos a tabela seguinte:

Intensidade do gosto de ler	**Freq. relativa simples (%) - sexo feminino -**	**Freq. relativa aumulada (%) - sexo masculino -**	**Freq. relativa simples (%) - sexo masculino -**
Não gosto nada de ler.	3	12	12
Gosto pouco de ler.	11	38	$38 - 12 = 26$
Gosto de ler de vez em quando.	49	82	$82 - 38 = 44$
Gosto muito de ler.	31	97	$97 - 82 = 15$
Sou viciado na leitura.	6	100	$100 - 97 = 3$

Assim temos que a frase é verdadeira.
De facto a moda, tanto para rapazes como para raparigas, é a resposta "Gosto de ler de vez em quando", porque para ambos os sexos é a resposta com maior frequência relativa simples - 49% no caso das raparigas e 44% no caso dos rapazes.
Por outro lado as respostas que evidenciam gosto pela leitura ("Gosto de ler de vez em quando", "Gosto muito de ler"e "Sou viciado na leitura") apresentam maiores frequências relativas nas raparigas ($49+31+6 = 86\%$) do que no caso dos rapazes ($44+15+3 = 62\%$), pelo que é razoável concluir que ≪as raparigas revelaram um maior gosto pela leitura do que os rapazes≫.

Exame – 2008, 2.ª Fase

24.

24.1. Inserindo numa lista da calculadora gráfica os 22 registos dos tempos de recolha:

86, 86, 87, 87, 87, 89, 89, 90, 90, 94, 94, 95, 95, 95, 95, 103, 103, 106, 106, 108, 111, 116

e calculando as medidas estatísticas referentes a esta lista, obtemos os valores para o valor médio e para o desvio padrão (arredondados às décimas):

$$\overline{x} = 96 \text{ e } s \approx 8{,}98$$

24.2. Assim, usando os valores calculados no item anterior, temos que o intervalo $]\overline{x}-s,\overline{x}+s[$ é:

$$]96-8{,}98\,;\,96+8{,}98[=]87{,}02\,;\,104{,}985[$$

Logo, podemos verificar que existem 12 registos que pertencem ao intervalo (89, 89, 90, 90, 94, 94, 95, 95, 95, 95, 103 e 103). Assim calculando a percentagem, p, arredondada às unidades, correspondente, temos:

$$\frac{22}{14}=\frac{100}{p} \Leftrightarrow p=\frac{14\times 100}{22} \Leftrightarrow p\approx 55$$

Desta forma, temos que, nesta distribuição, 55% dos registos pertencem ao intervalo $]\overline{x}-s,\overline{x}+s[$.

Exame – 2008, 1.ª Fase

25. Em circunstâncias razoáveis a afirmação é falsa. Ou seja, observando que a mediana é 17, podemos afirmar que 50% dos alunos inquiridos têm 17 ou mais anos de idade.

Contudo, na situação especial de não existir qualquer aluno com 17 anos e existirem exatamente 150 alunos com 16 anos ou menos e 150 alunos com 18 anos ou mais, a mediana é 17, e, para amostras com estas características, a afirmação é verdadeira.

Exame – 2008, 1.ª Fase

26. Começamos por identificar a marca de classe relativa a cada classe de comprimentos dos parafusos, e introduzindo na calculadora os valores da marca de classe numa lista e as respetivas frequências absolutas noutra lista:

Marca de classe	**Frequência absoluta**
$\frac{5,0+5,1}{2}=5{,}05$	3
$\frac{5,1+5,2}{2}=5{,}15$	5
$\frac{5,2+5,3}{2}=5{,}25$	9
$\frac{5,3+5,4}{2}=5{,}35$	13
$\frac{5,4+5,5}{2}=5{,}45$	18
$\frac{5,5+5,6}{2}=5{,}55$	19
$\frac{5,6+5,7}{2}=5{,}65$	17
$\frac{5,7+5,8}{2}=5{,}75$	10
$\frac{5,8+5,9}{2}=5{,}85$	3
$\frac{5,9+6,0}{2}=5{,}95$	2
$\frac{6,0+6,1}{2}=6{,}05$	1

e calculando as medidas estatísticas referentes à primeira lista, usando a segunda como frequência, obtemos o valor aproximado para a média do comprimento dos parafusos da amostra selecionada, com aproximação às décimas:

$$\overline{x}\approx 5{,}5 \text{ cm}$$

Exame – 2007, 2.ª Fase

27. Como a percentagem de respostas em cada nível da escala é a frequência relativa, podemos calcular a frequência relativa acumulada:

Escala	**Percentagem**	**Freq. relativa acumulada**
1	10	10
2	12	$10 + 12 = 22$
3	16	$22 + 16 = 38$
4	17	$38 + 17 = 55$
5	19	$55 + 19 = 74$
6	12	$74 + 12 = 86$
7	8	$86 + 8 = 94$
8	4	$94 + 4 = 98$
9	1	$98 + 1 = 99$
10	1	$99 + 1 = 100$

Assim, temos que:

- o primeiro quartil é 3, porque é a menor observação que tem frequência relativa acumulada superior a 25%
- a mediana é 4, porque é a menor observação que tem frequência relativa acumulada superior a 50%

Exame – 2006, 1.ª Fase