Estatística.

Sugestões e soluções dos exercícios e atividades.

1.2 Interpretação de tabelas e gráficos(pág. 92).

Atividade 1(pág. 92)

Solução/sugestão

1.1) Censo, porque o estudo incide sobre todos os elementos da população.

1.2) População – os alunos das sete turmas da professora Patrícia
Unidade estatística – cada aluno.

1.3) Nome, Modalidade, Encarregado de Educação
e Profissão – **qualitativas**
Idade (exata) e Distância – **quantitativas contínuas**.
Nº. de Irmãos e Classificação – **quantitativas discretas**

Atividade 2(pág. 92).

Solução/sugestão

2.1) Este tipo de gráfico designa-se Pictograma

2.2) Uma mala representa 100.
Meia mala corresponde a $0.5\times100=50$ R:50

2.3) $\frac{25+150}{900}\approx0.194$ $0.194\times100\%=19.4\%$
R: 19,4%

2.4.1) Inglesa-225, alemã- 50 e holandesa- 25
225+50+25=300.
R: São 300
2.4.2) Francesa-400, portuguesa-50, espanhola-150 400+50+150=600
R: São 600
2.5) Germânica 300/900≈0.3333 corresponde a 33,33%;
Latina 600/900≈0.6667 corresponde a 66,67%.
2.6) Vantagem: visualmente apelativa. Desvantagem: difícil construção.

Atividade 3(93)

Solução/sugestão

3.1) Falsa, basta ver que em 2011 foi ao contrário.
3.2) No ano 2012 total: 7+10+3+19+15+6=60 19/60≈ 0.3167 em percentagem: 31,67%
3.3) No ano 2009 Total: 4+7+8+12+16+13=60 4/60≈0.0667 corresponde a 6,67%.
3.4) 10+7+3+8+19+12+15+16=90. Celebrou 90 cerimónias.

3.5) Exemplo: Em 2011, devido à crise financeira que o país atravessou, muitos jovens perderam o emprego ou viram baixar os seus salários, o que os levou a recuarem na decisão de casarem…

✎ Atividade 4 (pág. 93)

Solução/sugestão

4.1) Em 2010 entre 30-34 anos. Em 2020 entre 40-44 anos.
4.2) Há mais Mulheres
4.3) Faixas consecutivas com diferença mais acentuada em 2010: entre 20-24 anos e 25-29 anos.
4.4) Entre 25-29 anos porque serão 10 anos mais velhos.
4.5) Diminui para ambos os sexos.
4.6) Aumentou ligeiramente, provavelmente devido à esperada chegada de emigrantes na faixa etária 25-29.

✎ Atividade 5 (pág. 94)

Solução/sugestão

5.1) Portugal
5.2) Islândia
5.3) Romênia
5.4) Islândia
5.5) Portugal

✎ Atividade 6(pág. 94)

Solução/sugestão

6.1) Labrador: 0.4×120=48,…o mesmo para os restantes.

Raças	Percentagem	N.º de cães
Labrador	40	48
Pastor Alemão	25	30
Boxer	20	24
Cocker	15	18
Total	**100**	**120**

6.2) É o Labrador com 40%.
6.3) 40%+20%=60% Esta hipótese corresponde a 60%

✎ Atividade 7(pág. 95)

Solução/sugestão

7.1) Variável em estudo: "Acessos à internet em banda larga". É uma variável Qualitativa.
7.2) É no Algarve.
7.3) Alentejo e Algarve: 16.8%+24.8%=41.6%   Resposta: 41,6%
7.4.1) Para a percentagem, basta copiar os valores do gráfico.
Para determinar o número de pessoas, devemos multiplicar pelo total.
Norte: 17.4% corresponde a 0.174. 0.174×5000=870.
Centro: 16.5% corresponde a 0.165   0.165×5000= 825 (o mesmo para os restantes…)

Localização geográfica	Percentagem	Número de pessoas
Norte	17,4	870
Centro	16,5	825
Lisboa e Vale do Tejo	24,5	1225
Alentejo	16,8	840
Algarve	24,8	1240
Total	**100,0**	**5000**

7.4.2) Norte e Centro 870+825=1695   Resposta: 1695.

Atividade 8(pág. 95)

Solução/sugestão

8.1) Variável – "tempo gasto na resolução de um problema."
É uma variável quantitativa contínua
8.2) Este gráfico designa-se Histograma
8.3) No diagrama de barras, as barras estão separadas umas das outras.
8.4) 2+6+8=16 Resposta: 16 alunos.
8.5) Total: 2+6+8+4+10=30   Entre 12 e 22: 8+4=12   12/30=0.4=40%   Resposta: 40%

Atividade 9(pág. 96)

Solução/sugestão

9.1) Entre 2003 e 2004, entre 2006 e 2007, entre
2009 e 2010, entre 2012 e 2013 e, por fim,
entre 2013 e 2014.
9.2) Entre 2011 e 2012. 22616-10956=11660. Venderam-se menos 11 660 automóveis.
9.3)
2000-2001.
Diferença: 33 757- 40592= -6835. Menos 6835 automóveis.
Em percentagem: -6835/40592≈ - 0.1684 variação em percentagem -16.84%
2010-2011
Diferença: 22616-27970 = -5354. Menos 5354 automóveis.
Em percentagem: -5354/27970≈ - 0.1914 em percentagem - 19.14%.

Entre 2000-2001, o valor absoluto da diferença foi maior, mas a percentagem foi menor.

9.4)
Os valores de 2000-2001   e 2010-2011 já foram calculados na alínea anterior.
Para a percentagem, dividimos sempre a diferença pelo valor inicial…
Para os restantes, repetimos o raciocínio da alínea anterior.

Períodos	Variações absolutas	Variações relativas (%)
Março de 2000 a março de 2001	–6 835	–16,84
Março de 2001 a março de 2002	–3 138	–9,30
Março de 2002 a março de 2003	–6 851	–22,37
Março de 2003 a março de 2004	4 794	20,17
Março de 2004 a março de 2005	–823	–2,88
Março de 2005 a março de 2006	–121	–0,44
Março de 2006 a março de 2007	510	1,85
Março de 2007 a março de 2008	–244	–0,87
Março de 2008 a março de 2009	–11 579	–41,53
Março de 2009 a março de 2010	11 665	71,54
Março de 2010 a março de 2011	–5 354	–19,14
Março de 2011 a março de 2012	–11 660	–51,56
Março de 2012 a março de 2013	124	1,13
Março de 2013 a março de 2014	5 742	51,82

Atividade 10 (pág. 96)

Solução/sugestão

10.1) Maior número de turistas: Algarve, em 2012;
Maior número de turistas estrangeiros: Algarve, em 2002

10.2)
Menor número de turistas: 2002, na RA Açores;
Menor número de turistas estrangeiros: 2002, no Alentejo $0.25 \times 904.1 \approx 226$ milhares

10.3) Norte, Centro, Lisboa, Alentejo, RA Açores e RAMadeira.
Não. Por exemplo, no centro passou de 72% para 61% mas, em valor absoluto
$0.72 \times 1953.3 = 1406.4$ milhares $0.61 \times 3767.9 \approx 2297.4$ milhares.
Em valor absoluto aumentou!

10.4)
Norte: variação absoluta: 4541.9-3262.4=1279.5 milhares.
Variação relativa: 1279.5/3262.4=0.392195… 39.22%.
O mesmo raciocínio para os restantes.

Regiões	Variações absolutas	Variações relativas (%)
Norte	1279,5	39,22
Centro	1814,6	92,90
Lisboa	1891,7	25,06
Alentejo	238,0	26,32
Algarve	32,5	0,23
RA Açores	176,8	22,73
RA Madeira	39,0	0,71

Todos registaram aumentos. O maior aumento em termos absolutos foi Lisboa com 1891.7 milhares e o maior aumento percentual foi o Centro com 92.90%.

Atividade 11(pág. 97)

Solução/sugestão

11.1) Nunca fez compras online mas pensa vir a fazer: 161 pessoas
11.2) 11.72%+14.84%=26.56% Resposta: 26,56%
11.3) 62.5%+10.94%=73.44% $0.7344\times257\approx189$ Resposta: 189 pessoas

Atividade 12(pág. 97)

Solução/sugestão

12.1) Santa Cruz com 44.7%.
12.2) Sesimbra com 30.9%
12.3) Carrazeda de Ansiães com -17.3%
12.4) Alcoutim com -23.2%

Atividade 13(pág. 98)

Solução/sugestão

13.1) 65 ou mais anos; 57.6%+12.8%=70.4%. Resposta: 70,4%
13.2) Dos 25 aos 34 anos
13.3.1)
Se não incluir o superior: $0.365\times257\approx94$. Resposta: 94 pessoas
Se incluir o superior: 1542/6=257 34.9%+36.5%=71.4% $0.714\times257\approx183$ 183 pessoas.

13.3.2) $0.128\times257\approx33$ Resposta: 33 pessoas
13.4) Nos escalões etários mais baixos, o grau de escolaridade é superior, exceto do primeiro para o segundo, pois muitos ainda não tinham idade para completar o ensino superior.

Exercício 1(pág. 160)

Solução/sugestão

1.1) Mais falado: Mandarim; menos falado: alemão
1.2) Línguas latinas: português e Castelhano.
Somamos 329+244=573 posiciona-se no 2º lugar.
1.3) 244/2=122 é o Japonês

1.3 Planeamento e aquisição de dados (pág. 99)

Atividade 1(pág. 100)

Solução/sugestão

Censo, pois, isto interessa a todos.

1.4 Fases de um estudo estatístico(pág. 101)

1.5 Classificação de dados e construção de tabelas de frequências (pág. 102)

Exercício 2 (pág. 160)

Solução/sugestão

2.1) Variável – número de televisores.
Quantitativa discreta

2.2) $F_1=12$ $F_2=12+15=27$ $F_3=27+13=40$ $F_4=40+10=50$

Como o total é 50, $Fr_1=12/50=0.24=24\%$ $Fr_2=27/50=0.54=54\%$ (...)

2.2

x_i	f_i	F_i	$Fr_i(\%)$
1	12	12	24
2	15	27	54
3	13	40	80
4	10	50	100

2.3) 12 alunos

2.4) 13/50=0.26=26% R: 26%

2.5)13+10=23 23/50=0.46 que corresponde a 46% R: 46%

Exercício 3 (pág. 160)

Solução/sugestão

3.1) Variável – ocupação de tempos livres. Variável qualitativa

3.2)

Para o número de pessoas relativas à leitura, basta fazer: 0.35*5000=1750.

Para o número de pessoas relativo aos jogos, basta fazer:

5000-(1750+1592+783+329)=546.

Frequência relativa para televisão(fr_i): $1592/5000=0.3184\approx 0.32$. O mesmo para os restantes.

x_i	f_i	fr_i
L	1750	0,35
T	1592	0,32
I	783	0,16
M	329	~~0,06~~ (0.07)
J	546	0,11

3.3) Para a frequência absoluta acumulada($\boldsymbol{F_i}$): F_1=1750 F_2=1750+1592=3342
F_3=3342+783=4125   O mesmo para os restantes.
Para a frequência relativa acumulada ($\boldsymbol{Fr_i}$) Fr_1=0.35 Fr_2=0.35+0.32=0.67
Fr_3=0.67+.016=0.83. O mesmo para os restantes.

x_i	f_i	fr_i	F_i	Fr_i
L	1750	0,35	1750	0,35
T	1592	0,32	3342	0,67
I	783	0,16	4125	0,83
M	329	0,07	4454	0,89
J	546	0,11	5000	1,00

Nota: *Não é costume construir tabelas com frequências* ***acumuladas****, para variáveis qualitativas, exceto se estas tiverem alguma ordenação implícita, o que não foi o caso: 3.3.*

Atividade 2(105)

****Solução/sugestão***

Consultando a tabela da página 105, fazemos frequências acumuladas como fizemos nos exercícios 2 e 3 da pág. 160.

Para passar uma dízima para percentagem, basta multiplicar por 100.

Classes	f_i	F_i	fr_i	Fr_i (%)
[60; 68,5[	6	6	0,2500	25,00
[68,5; 77[	5	11	0,2083	45,83
[77; 85,5[	4	15	0,1667	62,50
[88,5; 94[	5	20	0,2083	83,33
[94; 102,5[	4	24	0,1667	1,00

Exercício 4 (160)

****Solução/sugestão***

4.1) Variável – tempo entre duas chegadas consecutivas de pessoas a uma caixa de multibanco. Variável quantitativa contínua

4.2) Como ao todo são 20 elementos, fazemos 2^4=16<20, mas 2^5=32>20. Vamos então considerar 5 classes.

Valor máximo: 7.00 valor mínimo: 0.15

7-0.15= 6.85   6.85/5= 1.37

para a amplitude vamos utilizar um valor aproximado por excesso de 1.37. Seja 1.4.

A primeira classe irá de 0.15 até 0.15+1.4=1.55   [0.15; 1.55[

A segunda classe irá de 1.55 a: 1.55+1.4= 2.95   [1.55; 2.95[
e de modo semelhante para os restantes.

Obtemos as classes:

Classes
[0,15; 1,55[
[1,55; 2,95[
[2,95; 4,35[
[4,35; 5,75[
[5,75; 7,15[

4.3) Depois contamos quantos valores ficam em cada uma das classes(f_i). Para a frequência relativa, basta dividir a frequência absoluta pelo número de elementos que é 20.
7/20 = 0.35   5/20= 0.25   4/20= 0.20 3/20= 0.15   1/20= 0.05

Classes	f_i	fr_i
[0,15; 1,55[	7	0,35
[1,55; 2,95[	5	0,25
[2,95; 4,35[	4	0,20
[4,35; 5,75[	3	0,15
[5,75; 7,15[	1	0,05

4.4) 5 chegadas   **4.5)** (3+1)/20= 4/20= 0.2= 20%   R: 20%

Exercício 5(pág. 160)

****Solução/sugestão***

5.1) 1+1+5+4+1+3+6+4+2+4+2+1=34 R: 34 alunos

5.2) Pré –11/34≈0.324   R:Pré- 32,4%;   A –14/34≈0.412   R: A- 41,2%;

B – 9/34≈0.265   R: B- 26,5%

5.3) 1+3+6=10   R:10 alunos

5.4) O total de "Pré" é 11. Fazemos: 4/11≈0.364   R: 36,4%

5.5) O total de "B" é 9.
Frequências relativas(fr_i): 2/9≈ 0.222 4/9≈0.444 1/9≈0.111
Frequências relativas acumuladas(Fr_i): 0.222;   0.222+0.444=0.666   0.666+0.222=0.888
0.888+0.111=0.999≈1

Classes	f_i	fr_i	Fr_i
[0,10[	2	0,22	0,22
[10; 20[	4	0,44	0,66
[20; 30[	2	0,22	0,88
[30; 40[	1	0,11	0,99 ≃ 1,00

1.6- Representações gráficas (pág. 106)

Diagrama de Caule e folhas (106)

Atividade 1 (107)

Solução/sugestão

Simetria: Assimétrica;
Dispersão: dados mais concentrados nos valores centrais;
Lacunas: Não existem lacunas. Não existem valores muito díspares.

Exercício 6(pág. 161) 6.1 e 6.2 ~~6.3~~

Solução/sugestão

6.1) Primeiro indicamos os algarismos das dezenas, depois indicamos cada valor com a respetiva unidade. Por fim, ordenamos as unidades por ordem crescente:

3	5 8
4	0 3 8
5	0 3 7 8 9
6	0 3 3 3 8 8 8
7	0 2 4 4 9
8	0 1 3 5 5
9	0 0 5

6.2) É a década de 60

1.6.1 Gráficos circulares (107)

Exercício 7 (pág. 161)

Solução/sugestão

Total: 20+7+5+1= 33

7.1) AA educativa- 20/33≈0.606=60.6% (…)do mesmo modo para os restantes.

A.A. Educativa – 60,6%;
P. Administ. – 21,2%;
T.A. Social – 15,2%;
Jardineiro – 3%

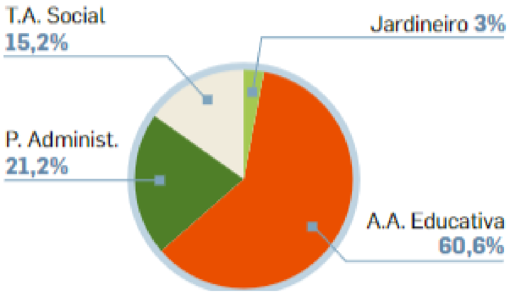
7.2)

AA Educativa $0.606\times 360°\approx 218.16°$

P. Administrativa: $0.212\times 360°\approx 76.32°$ …o mesmo para os restantes.

(ou, alternativamente, com a regra dos 3 simples: 100% → 360° …)

Usamos o transferidor para desenhar a amplitude de cada um dos ângulos.



Atividade 3 (109)

Solução/sugestão

3.1)

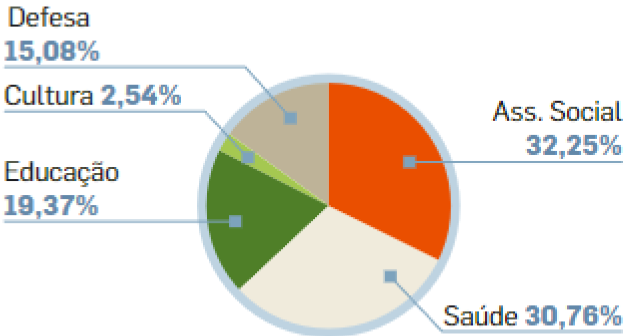
Total: 123 980+78 090+10 230+60 800+130 000=403 100

Saúde: frequência relativa: 123980/403100≈0.307566≈30.76%

Ângulo: 0.3076×360°≈111° (… o mesmo para os restantes…)

Orçamento	f_i	fr_i (%)	Ângulos
Saúde	123 980	30,76	111º
Educação	78 090	19,37	70º
Cultura	10 230	2,54	9º
Defesa	60 800	15,08	54º
Ass. Social	130 000	32,25	116º

3.2) Usamos um compasso e um transferidor e desenhamos:



1.6.2 Pictogramas(pág.109)

Exercício 8 (161)

Solução/sugestão

Por exemplo: escolher um símbolo que represente uma pessoa:

 e aplicar para cada uma das classes o número de símbolos de acordo com a frequência absoluta correspondente.

1.6.3 Gráficos de barras(110).

Exercício 9(161).

Solução/sugestão

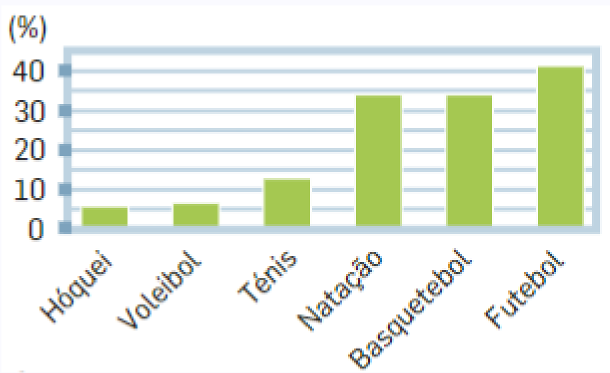
9.1) Para sabermos as quantidades, basta multiplicar a frequência relativa pelo total 200.
Hóquei: 5%=0.05   0.05×200=10 (.. o mesmo para os restantes…).

Modalidades	fr_i (%)	f_i
Hóquei	5	10
Voleibol	7	14
Ténis	13	26
Natação	17	34
Basquetebol	17	34
Futebol	41	82

9.2) Para sabermos os ângulos, basta multiplicar a frequência relativa por 360°.
Hóquei: 5%=0.05   0.05×360°=18° (.. o mesmo para os restantes…).
(também podia ser pela regra dos 3 simples)

Modalidades	fr_i (%)	f_i	Amplitudes
Hóquei	5	10	18
Voleibol	7	14	25
Ténis	13	26	47
Natação	17	34	61
Basquetebol	17	34	61
Futebol	41	82	148

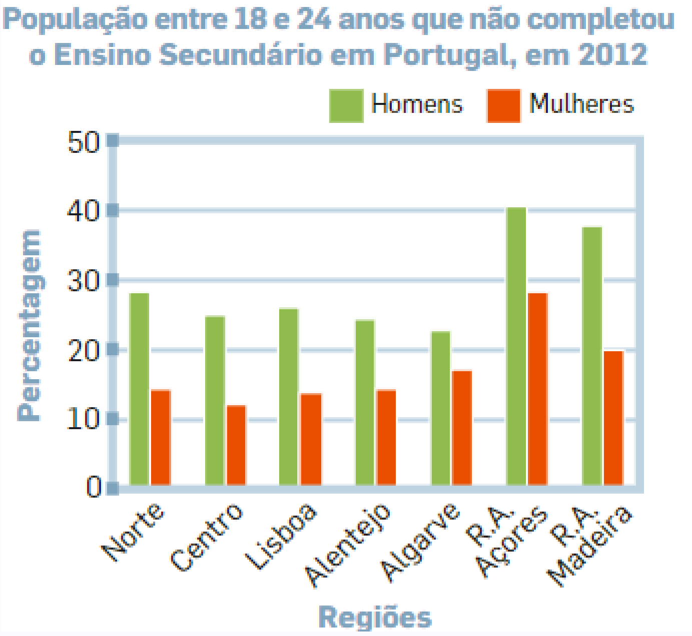
9.3) Colocamos na altura de cada barra a respetiva percentagem.



Exercício 10(161)

Solução/sugestão

10.1) Não esquecer o título, as legendas e as indicações dos eixos.



10.2) Maior desigualdade: RA Madeira;
menor desigualdade: Algarve

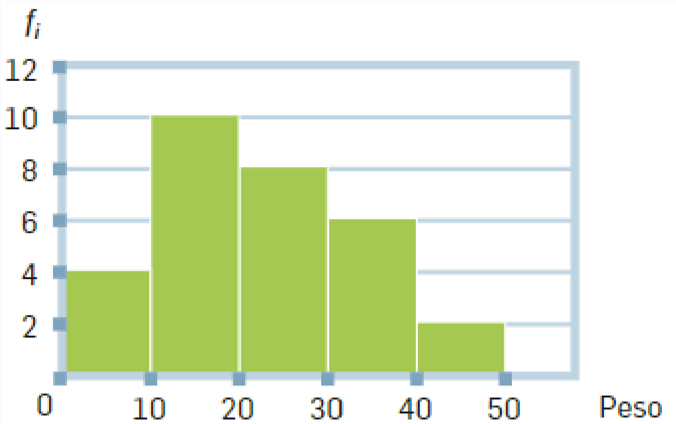
1.6.4 Gráficos de linhas(111).

1.6.5 Histogramas(112).

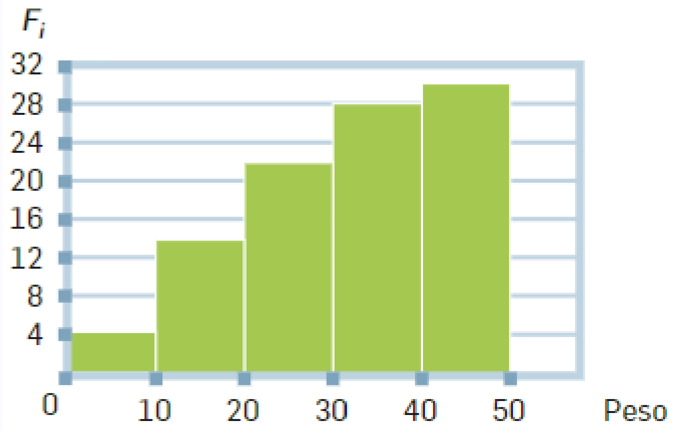
Atividade 4(114)

Solução/sugestão

Como os intervalos têm todos a mesma amplitude, basta indicar os valores das frequências nas respetivas classes.



No caso das acumuladas, basta ir acumulando os valores das classes até que a última tenha a totalidade dos elementos(30).



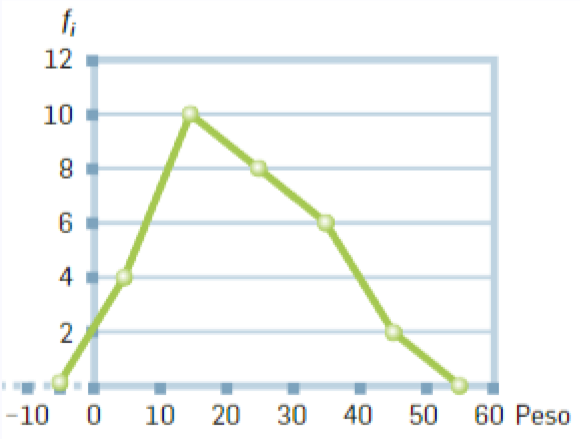
1.6.6 Polígonos de frequências

Atividade 5(115)

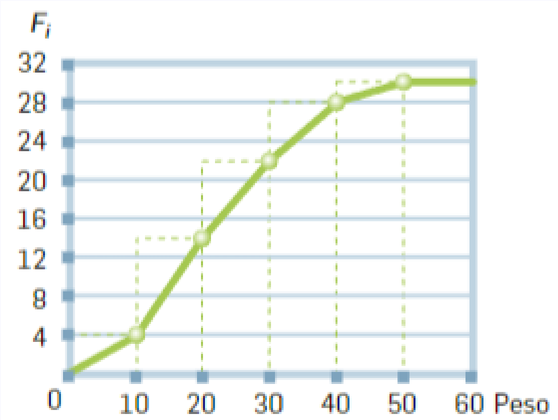
Solução/sugestão

Basta retomar os gráficos obtidos na atividade 4 e desenhar os respetivos polígonos.

Simples:



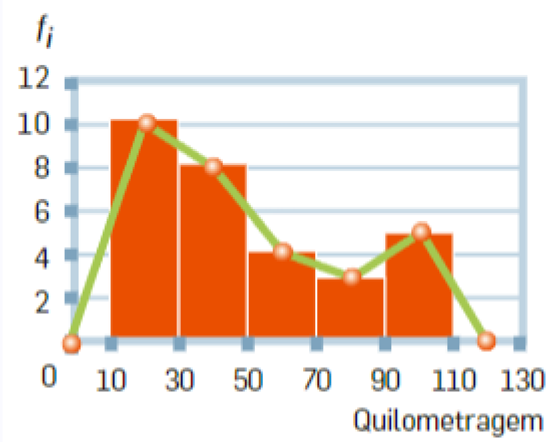
Acumuladas:



Exercício 11(161) <u>Nota</u>: na 4ª classe, em vez de [70, 80], deve ler-se [70, 90]

Solução/sugestão

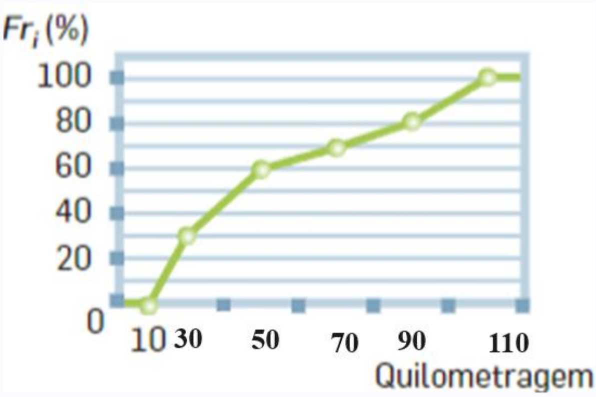
<u>Nota</u>: na 4ª classe, em vez de [70, 80], deve ler-se [70, 90]
11.1) Todas as classes têm igual amplitude.



11.2) O total é 30.
1ª classe: 10/30≈0.333 que corresponde a 33.3%
2ª classe: 10+8=18 18/30≈0.6 que corresponde a 60%
3ª classe: 10+8+4=22 22/30≈0.733 que corresponde a 73.3%
(…) o mesmo raciocínio para os restantes.

Classes	Fr_i (%)
[10, 30[	33,3
[30, 50[	60,0
[50, 70[	73,3
[70, 90[	83,3
[90, 110[	100,0

11.3)



1.6.7 Exemplos de gráficos pouco elucidativos(115).

Média (pág. 118).

Exercício 12(pág. 162).

Solução/sugestão

12.1) Igualamos a média a 3

$(0\times5+1\times3+2\times1+3\times2+4\times f_5+5\times6)/(17+f_5)=3$

Simplificando:

$$\frac{41+4f_5}{17+f_5}=3$$

Para facilitar, seja vamos representar f_5 por *x*.

Resta-nos resolver a equação:

$$\frac{41+4x}{17+x}=3 \Leftrightarrow 41+4x=3(17+x) \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow 41+4x=51+3x \Leftrightarrow 4x-3x=51-41 \Leftrightarrow x=10$$

Resposta: $f_5=10$, isto é, a frequência do valor 4 é 10.

12.2)

Basta somar 5+3+1+2+10+6=27

A turma tem 27 alunos.

??Exercício 13(pág. 162) (**??**-Resolva se sobrar tempo)

Solução/sugestão

13.1) Basta observar o gráfico.

Entre maio e junho de 2012, entre dezembro de 2012 e janeiro de 2013 e entre novembro e dezembro de 2013.

13.2) O início do segundo trimestre refere-se ao mês de abril 2014.

Este valor não é indicado de forma exata no gráfico. O seu valor é aproximadamente 33%.

13.3) A percentagem de acessos à internet através do telemóvel aumentou.

13.4) Passou de aproximadamente 14% para 34.4%, que corresponde a uma variação de aproximadamente 20%.

??Exercício 14(pág. 162) (**??** Resolva se sobrar tempo)

Solução/sugestão

14.1) Basta somar 26.5%+13.1%= 39,6%

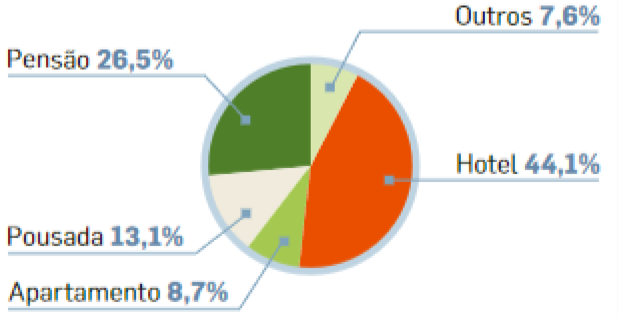
R: 39.6%.

14.2)

Para desenharmos com algum rigor, devemos utilizar um transferidor.

O valor da amplitude do ângulo de cada um dos sectores pode ser calculado a partir da regra dos 3 simples.

Hotel:
100%→360°
44.1% →x $x=(44.1\times360)/100 \approx 157.76°$
Do mesmo modo para os restantes.



14.3)
O tipo de estabelecimento preferido é o hotel. Essa medida chama-se moda.

Mediana(123)

Atividade 3(124).

***Solução/sugestão**

3.1) Variável quantitativa discreta

3.2) 5+12+7+4+2= 30 A turma tem 30 alunos.

3.3) 7+4+2=13 13/30≈0.4333 que corresponde a 43,33%

3.4.1) Moda = 1 (é o número com maior frequência)

3.4.2) $(0\times5+1\times12+2\times7+3\times4+4\times2)/30=46/30 \approx 1.533$ média ≈ 1,53

3.4.3) São 30 alunos, que é um número par. 30/2 =15 e (30/2) +1 =16.

A mediana será a média dos valores de ordens 15(x_{15}) e 16 (x_{16}).
A primeira classe ("0" irmãos) tem 5 elementos. A segunda classe ("1" irmão) tem 12 elementos, logo a sua frequência acumulada é 17. Assim, $x_{15}=1$ e $x_{16}=1$, pelo que a sua média é 1.
R: a mediana é igual a 1.

3.5)
Basta dividir as frequências absolutas por 30, e multiplicar por 100.
Por exemplo, 5/30≈0.1667 0.1667×100%=16.67% (…)

x_i	f_i	fr_i	$fr_i(\%)$
0	5	0,167	16,67
1	12	0,400	40,00
2	7	0,233	23,33
3	4	0,133	13,33
4	2	0,067	6,67

Exercício 15(162)

Solução/sugestão

15.1) Na primeira linha, as frequências simples e as acumuladas dão os mesmos valores. Como 0.2 ou 20% corresponde ao número 5, então, pela regra dos 3 simples, podemos descobrir o número total de elementos:

5→20%

x→ 100%   x= (5×100)/20 = 25.

Ao todo são 25 elementos.

x_i	f_i	F_i	fr_i	Fr_i
0	5	5	0.2	0,2
1	7			
2		15		
3			0,32	
4		25		

Podemos agora completar algumas frequências absolutas simples a acumuladas:

x_i	f_i	F_i	fr_i	Fr_i
0	**5**	5	**0.2**	0,2
1	7	**12**		
2	**3**	15		
3			0,32	
4		**25**		

Usando o valor 0.32, podemos deduzir 0.32×25=8, logo:

x_i	f_i	F_i	fr_i	Fr_i
0	5	5	0.2	0,2
1	7	12		
2	3	15		
3	8	23	0,32	
4	2	25		

Para preencher as duas últimas colunas, basta dividir as respetivas frequências absolutas por 25.

x_i	f_i	F_i	fr_i	Fr_i
0	5	5	0,20	0,20
1	7	12	0,28	0,48
2	3	15	0,12	0,60
3	8	23	0,32	0,92
4	2	25	0,08	1,00

15.2) A dimensão da amostra é 25. n = 25
15.3) Média:
$(0\times5+1\times7+2\times3+3\times8+4\times2)/25=1.8$ A média é 1.8.

15.4) A moda é o valor com maior frequência. Moda = 3
15.5)
Como são 25 elementos, e 25 é um número ímpar, a mediana será o elemento de ordem (25+1)/2 =13.

A partir da coluna das frequências absolutas acumuladas, constatamos que o 13º elemento ordenado corresponde a x=2. A mediana é 2

Quartis (pág. 127).

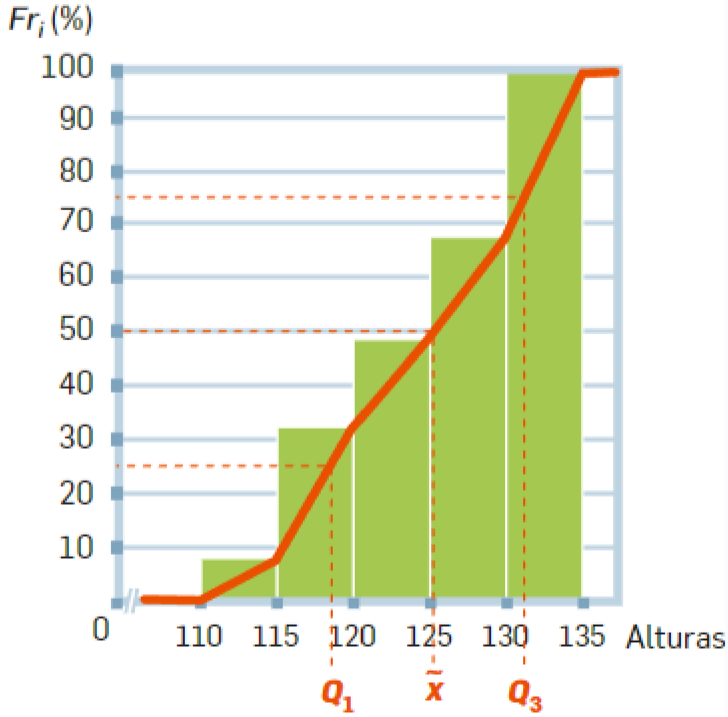
Atividade 5(128).

Solução/sugestão

Primeiro construímos a tabela até obtermos as frequências relativas acumuladas. Repare que, ao todo são 2+6+4+5+8=25 elementos, e que 2/25= 0.08 que corresponde a 8%. Usamos o mesmo raciocínio para os restantes.

Classes	f_i	$fr_i(\%)$	$Fr_i(\%)$
[110; 115[	2	8	8
[115; 120[	6	24	32
[120; 125[	4	16	48
[125; 130[	5	20	68
[130; 135[	8	32	100

Desenhamos o histograma com as frequências relativas acumuladas e o respetivo polígono de frequências. Procuramos o Q_1 que corresponde à frequência acumulada de 25%, a mediana que corresponde a 50% e Q_3 que corresponde a 75%. Assinalamos no gráfico os valores correspondentes.



O valor de Q1 é aproximadamente 118. A mediana é aproximadamente 126. O Q3 é aproximadamente 132.

Nota: Se quiséssemos aproximações numéricas para os valores Q_1, Q_2 e Q_3, poderíamos obter aproximações mais rigorosas usando o método apresentado no exemplo 9-pág. 125. Nesse caso, teríamos de indicar todos os cálculos para cada uma das medidas, tal como foi feito no referido exemplo.

?? Exercício 16 (pág 162).(**??**-Resolver se sobrar tempo.) solução. Pág. 237.

****Solução/sugestão***

Diagrama de extremos e quartis(129)

Exercício 17 (163).

Solução/sugestão

17.1) Podemos começar por fazer as frequências absolutas acumuladas: 3; 3+6=9; 9+4=13; 13+4=17; 17+1=18; 18+2=20. O total é 20

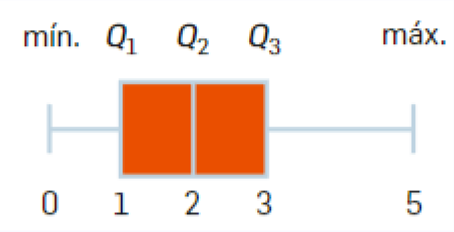
Pegamos em cada um dos valores anteriores e dividimos por 20 e depois multiplicamos por 100. Por exemplo: 3/20=0.15 e 0.15×100%=15%

9/20=0.45 e 0.45×100%=45%(...o mesmo para os restantes) Obtemos:

x_i	Fr_i (%)
0	15
1	45
2	65
3	85
4	90
5	100

17.2) Q_1=1 Q_2=mediana=2 Q_3=3

17.3) min.=0 máx=5 Q_1=1 Q_2 =2 Q_3=3



Os dados estão mais concentrados do lado esquerdo da mediana e mais dispersos do lado direito. Trata-se de um enviesamento para a direita.

17.4) Consultamos a tabela da alínea 17.1.

5º percentil – 0; 95º percentil – 5

1.7.2 Vantagens, desvantagens e limitações das medidas de tendência central (pág. 132).

Exercício 18(163)

Solução/sugestão

18.1) Rui: média somamos os valores e dividimos por 4.

(6.6+9+7.2+8.4)/4 = 7.8

Mediana: ordenamos: 6.6; **7.2; 8.4;** 9.0 (7.2+8.4)/2= 7.8

Filipe: média (8.1+7.3+7.8+8)/4 = 7.8

Mediana: 7.3; **7.8; 8.0**; 8.1 (7.8+8)/2 = 7.9

Resposta: Rui: média: 7,8 mediana: 7,8 Filipe: média 7,8 e mediana; 7,9

18.2) Seria o Filipe, pois os seus valores são menos dispersos.

Atividade 6(132). ~~6.4~~

***Solução/sugestão**

6.1) Não
6.2) Não, pois pode haver um grupo muito restrito de gestores com salários muito altos, e a maioria dos trabalhadores ganhar pouco.
6.3) A empresa Y, pois apresenta um valor maior para a mediana.
~~6.4)~~

Simetria/ enviesamento(133)

Exercício 20 (163).

***Solução/sugestão**

20.1) (I) $\overline{x} \simeq \tilde{x}$ (II) $\overline{x} > \tilde{x}$ (III) $\overline{x} < \tilde{x}$
20.2) (I) Simétrica (II) Assimétrica positiva (III) Assimétrica negativa