

1.  $26\,874 : 2 + 1 = 13\,438$  votos R: (C)

2.1.  $82 + 48 + 64 + 32 = 226$  votos

Candidato A:  $\frac{82}{226} \approx 36\%$

Candidato B:  $\frac{48}{226} \approx 21\%$

Candidato C:  $\frac{64}{226} \approx 28\%$

Candidato D:  $\frac{32}{226} \approx 14\%$

2.2. Nenhum dos candidatos conseguiu obter mais de metade do número de votos. Assim, a segunda volta deverá ser realizada com os dois candidatos mais votados, A e C, caso nenhum deles queira retirar a sua candidatura.

2.3.

a)  $48 \times \frac{2}{3} = 32$  votos para C

$25\% \times 48 = 12$  votos para A

$48 - (32 + 12) = 4$  votos em branco

A:  $82 + 12 = 94$  votos

C:  $64 + 32 = 96$  votos

Branços: 4

N.º de votos validamente expressos  
=  $94 + 96 = 190$

R: 190 votos

b) A:  $\frac{94}{190} \approx 49\%$

C:  $\frac{96}{190} \approx 51\%$

c) O candidato A foi o mais votado na primeira votação. Contudo, na segunda volta ele não conseguiu manter essa posição, sendo declarado vencedor o candidato C.

3.1.  $3 + 5 + 3 + 3 + 6 = 20$  pessoas

3.2. Local A:

$(3 + 0) \times 3 + (6 + 5) \times 2 + (3 + 3) \times 1 = 37$  pontos

Local B:

$(5 + 3) \times 3 + (3 + 3) \times 2 + (0 + 6) \times 1 = 42$  pontos

Local C:

$(6 + 3) \times 3 + (0 + 3) \times 2 + (3 + 5) \times 1 = 41$  pontos

O local eleito foi o B.

Pág. 31

4.1. Sejam:

$x = \text{n.º de alunos do } 10.º \text{ B}$

$a = \text{n.º de votos na preferência a azul}$

$v = \text{n.º de votos na preferência a verde}$

$l = \text{n.º de votos na preferência a laranja}$

## Modelos matemáticos para a cidadania

$40\% \times a = 6 \Leftrightarrow a = \frac{6}{0,4} \Leftrightarrow a = 15$

$\frac{1}{2} \times x = 15 \Leftrightarrow x = 15 \times 2 \Leftrightarrow x = 30$

$\frac{4}{5} \times 15 = v \Leftrightarrow v = 12$

$l = 30 - (15 + 12) = 3$

R: Azul: 15 ; verde: 12 ; laranja: 3

4.2. Turma A:

B:  $6 \times 5 + 7 \times 4 + 3 \times 3 + 12 \times 5 = 127$

P:  $6 \times 4 + 7 \times 5 + 3 \times 5 + 12 \times 4 = 122$

C:  $6 \times 3 + 7 \times 3 + 3 \times 4 + 12 \times 3 = 87$

E:  $6 \times 2 + 7 \times 2 + 3 \times 1 + 12 \times 1 = 41$

S:  $6 \times 1 + 7 \times 1 + 3 \times 2 + 12 \times 2 = 43$

Turma B:

B:  $15 \times 5 + 12 \times 3 + 3 \times 4 = 123$

P:  $15 \times 4 + 12 \times 4 + 3 \times 3 = 117$

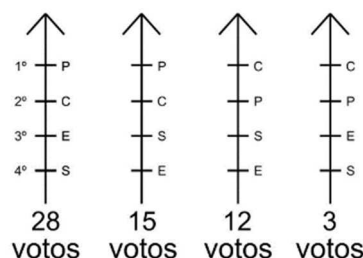
C:  $15 \times 3 + 12 \times 5 + 3 \times 5 = 120$

E:  $15 \times 2 + 12 \times 1 + 3 \times 2 = 48$

S:  $15 \times 1 + 12 \times 2 + 3 \times 1 = 42$

R: A turma A elegeu *Bungee Jumping* em primeiro lugar e a turma B também elegeu a mesma atividade.

4.3.



P:  $28 \times 4 + 15 \times 4 + 12 \times 3 + 3 \times 3 = 217 \leftarrow$

C:  $28 \times 3 + 15 \times 3 + 12 \times 4 + 3 \times 4 = 189$

E:  $28 \times 2 + 15 \times 1 + 12 \times 1 + 3 \times 2 = 89$

S:  $28 \times 1 + 15 \times 2 + 12 \times 2 + 3 \times 1 = 85$

R: A outra atividade, escolhida globalmente pelas duas turmas, é *Paintball* (P).

5.1.

Diviso-res	A	B	C	D	E	F	G
1	8034	3904	1541	1439	951	942	781
2	4017	1952	770,5	719,5	475,5	471	382
3	2678	1301,3	513,67	479,67	317	314	254,67
4	2008,5	976	385,25	359,75	237,75	235,5	191
5	1606,8	780,8	308,2	287,8	190,2	188,4	152,8
6	1339	650,67	256,83	239,83	158,5	157	127,33
7	1147,7	557,71	220,14	205,57	135,86	134,57	109,14
8	1004,3	488	192,63	179,88	118,88	117,75	95,5
9	892,67	433,78	171,22	159,89	105,67	104,67	84,889
10	803,4	390,4	154,1	143,9	95,1	94,2	76,4
11	730,36	354,91	140,09	130,82	86,455	85,636	69,455

O candidato A conseguiu a maioria absoluta com a atribuição de 10 mandatos. Seguiu-se B com 5 mandatos e C, D, E e F com um mandato cada.

- 5.2. G obteve 774 votos e não elegeu nenhum mandato. Para isso ter acontecido, bastaria ter registado um número de votos superior a 780,8 (quociente de divisor 5 do Método de Hondt do candidato B).

$781 - 774 = 7$ , ou seja, por mais 7 votos o candidato G elegeria um mandato, que seria retirado ao candidato B.

Diviso- res	A	B	C	D	E	F	G
1	8034	3904	1541	1439	951	942	781
2	4017	1952	770,5	719,5	475,5	471	390,5
3	2678	1301,3	513,67	479,67	317	314	260,33
4	2008,5	976	385,25	359,75	237,75	235,5	195,25
5	1606,8	780,8	308,2	287,8	190,2	188,4	156,2
6	1339	650,67	256,83	239,83	158,5	157	130,17
7	1147,7	557,71	220,14	205,57	135,86	134,57	111,57
8	1004,3	488	192,63	179,88	118,88	117,75	97,625
9	892,67	433,78	171,22	159,89	105,67	104,67	86,778
10	803,4	390,4	154,1	143,9	95,1	94,2	78,1
11	730,36	354,91	140,09	130,82	86,455	85,636	71

- 6.1. a)  $R_A = 14 \times 1560 \text{ €} = 21840 \text{ €}$

b)  $R_h = \frac{1560 \times 12}{52 \times 40} = 9 \text{ €/h}$

c)  $11\% \times 1560 = 171,60 \text{ €}$

d)  $0,9\% \times 1560 = 14,04 \text{ €}$

e)  $22 \times 5,50 = 121 \text{ €} \rightarrow$  subsídio de refeição

O Pedro desconta 17,2% do seu salário-base para o IRS.

$0,172 \times 1560 = 268,32 \text{ €} \rightarrow$  IRS

$(1560 + 121) - (268,32 + 171,60 + 14,04) = 1681 - 453,96 = 1227,04 \text{ €}$

- 6.2. a) Se o desconto para a Segurança Social é de 159,5 €, então o vencimento-base é  $159,5 : 0,11 = 1450 \text{ €}$

b)  $R_h = \frac{1450 \times 12}{52 \times 35} \approx 9,56 \text{ €}$

c)  $1,8\% \times 1450 = 26,10 \text{ €} \rightarrow$  seguro de saúde

d) A taxa de IRS aplicada ao vencimento do Pedro será de 16,2%.

$16,2\% \times 1450 = 234,90 \text{ €} \rightarrow$  IRS

Subsídio de refeição =  $22 \times 6 = 132 \text{ €}$

$(1450 + 132) - (234,90 + 159,5 + 26,10) = 1582 - 420,5 = 1161,50 \text{ €}$

- 6.3.  $1800 - 1450 > 350 \text{ €}$

O Pedro tem de ganhar mais de 350 € em horas extras aos sábados. Nesse período, o ganho por hora é de mais 50%, ou seja,  $9,56 \times 1,5 = 14,34 \text{ €} \rightarrow$  valor de cada hora extra de trabalho ao sábado na empresa B.

$350 : 14,34 \approx 24,4 < 25 \text{ h}$

Se o Pedro fizer, no mínimo, 25 horas de trabalho extra ao sábado na empresa B, conseguirá obter mais de 1800 € líquidos.

- 6.4. Tendo em conta apenas os salários-base e as condições oferecidas por cada empresa sem realizarem horas extra, a melhor opção é a empresa A, pois oferece um líquido superior. Contudo, tendo em conta o facto do horário semanal de trabalho da empresa B ser inferior e de haver a possibilidade de se trabalhar horas extra, esta empresa poderia ser a melhor opção.

Pág. 33

- 7.1.  $R_M = 58\ 310 : 14 = 4165 \text{ €}$

$R_h = \frac{4165 \times 12}{52 \times 35} \approx 27,46 \text{ €/h}$

- 7.2. 28,5%

- 7.3. IRS:  $0,285 \times 4165 \approx 1187,03 \text{ €}$

SS:  $0,11 \times 4165 \approx 458,15 \text{ €}$

Subsídio de refeição:  $21 \times 9,10 = 191,1 \text{ €}$

$(4165 + 191,1) - (1187,03 + 458,15) = 4356,1 - 1645,18 = 2710,92 \text{ €}$

- 8.1. Seja  $x$  = remuneração horária da Maria.

Como fez 8 horas extra, uma será paga com mais 25% e as restantes 7 com mais 37,5%.

$x \times 1,25 + x \times 1,375 \times 7 = 73,95$

$\Leftrightarrow 1,25x + 9,625x = 73,95$

$\Leftrightarrow 10,875x = 73,95$

$\Leftrightarrow x = \frac{73,95}{10,875}$

$\Leftrightarrow x = 6,8 \text{ €/h}$

$R_h = \frac{R_M \times 12}{52 \times 40}$

$\Leftrightarrow \frac{R_M \times 12}{52 \times 40} = 6,8$

$\Leftrightarrow R_M \times 12 = 14144$

$\Leftrightarrow R_M = \frac{14144}{12}$

$\Leftrightarrow R_M \approx 1178,67 \text{ €}$

O salário base da Maria é de 1178,67 €.

- 8.2.  $1,03 \times 1178,67 \approx 1214,03 \text{ €} \rightarrow$  vencimento em fevereiro

$11\% \times 12114,03 \approx 133,54 \text{ €}$

**9.1. a)**  $c_i = 11\,200\text{ €}$ 

juro em 3 anos  $= 12\,036 - 11\,200 = 836\text{ €}$

$$12\,036 = 11\,200 + 11\,200 \times r \times 3$$

$$\Leftrightarrow 836 = 33\,600 \times r$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{836}{33\,600}$$

$$\Leftrightarrow r \approx 2,49\%$$

$$c_f = c_i + c_i \times r \times n$$

$$c_f = 11\,200 + 11\,200 \times 2,49\% \times 5 \approx 12\,594,40\text{ €}$$

A taxa de juro é de 2,49% e o montante acumulado no final do contrato será de 12 594,40 €.

**b)**  $12\,036 = 11\,200(1+r)^3$ 

$$\Leftrightarrow \frac{12\,036}{11\,200} = (1+r)^3$$

$$\Leftrightarrow 1+r = \sqrt[3]{\frac{12\,036}{11\,200}}$$

$$\Leftrightarrow 1+r \approx 1,0243$$

$$\Leftrightarrow r = 0,0243$$

$$\Leftrightarrow r = 2,43\%$$

$$c_f = c_i(1+r)^n$$

$$c_f = 11\,200(1+0,0243)^5 \approx 12\,628,56\text{ €}$$

A taxa de juro é de 2,43% e o montante acumulado no final do contrato será de 12 628,56 €.

**9.2. Seja:**

$$x = c_i$$

$r$  = taxa anual de juro composto

$$1,3x = c_f$$

Assim,

$$1,3x = x(1+r)^3$$

$$\Leftrightarrow \frac{1,3\cancel{x}}{\cancel{x}} = (1+r)^3$$

$$\Leftrightarrow 1+r = \sqrt[3]{1,3}$$

$$\Leftrightarrow 1+r \approx 1,091$$

$$\Leftrightarrow r = 0,091$$

$$\Leftrightarrow r = 9,1\%$$