

NOVO  6

RESOLUÇÕES

Elza Gouveia Durão
Maria Margarida Baldaque

6.º Ano
Matemática

**EXCLUSIVO
DO PROFESSOR**

Propostas de resolução dos exercícios do:

- Manual
- Caderno de Exercícios
- Preparo-me para os Testes

Manual

Capítulo 1 Números naturais	2
Capítulo 2 Potências de expoente natural	10
Capítulo 3 Figuras geométricas planas. Perímetro e área de polígonos e círculos	16
Capítulo 4 Sequências e regularidades. Proporcionalidade direta	21
Capítulo 5 Isometrias do plano	33
Capítulo 6 Sólidos geométricos. Volumes	43
Capítulo 7 Organização e tratamento de dados	53
Capítulo 8 Números racionais	58

Caderno de Exercícios

Capítulo 1 Números naturais	67
Capítulo 2 Potências de expoente natural	70
Capítulo 3 Figuras geométricas planas. Perímetro e área de polígonos e círculos	72
Capítulo 4 Sequências e regularidades. Proporcionalidade direta	74
Capítulo 5 Isometrias do plano	78
Capítulo 6 Sólidos geométricos. Volumes	80
Capítulo 7 Organização e tratamento de dados	84
Capítulo 8 Números racionais	86

Preparo-me para os Testes

Teste de avaliação 1	90
Teste de avaliação 2	91
Teste de avaliação 3	92
Teste de avaliação 4	93
Teste de avaliação 5	93
Teste de avaliação 6	94

Manual

Capítulo 1 | Números naturais

Ficha de diagnóstico

Pág. 8

1. (C) $9 + 6 + 3 + 0 = 18$ e 18 é múltiplo de 3.
2. (D) 4443 e 43 não é múltiplo de 4.
3. (C) $1 \times 12 = 12$ $2 \times 6 = 12$ $3 \times 4 = 12$
4. (D) $18 = 2 \times 9$ e $45 = 5 \times 9$
- 5.1 4 – 624 é divisível por 3 e 4.
- 5.2 9 – 639 é divisível por 9 mas não por 5.
- 6.1 É. 4 é divisor de 16 e de 20, logo é divisor da soma 16 + 20.
- 6.2 É. 4 é divisor de 8, um dos fatores do produto, logo é divisor do produto.
- 6.3 Não é. 4 é divisor de 40, mas não é divisor de 21.
7. A – Sim. $15 + 30 : 2 = 15 + 15 = 30$ e 30 é divisor de 30.
B – Não. $0 : 4 + 32 : 2 = 0 + 16 = 16$ e 16 não é divisor de 30.

Pág. 9

8. ? 14 ? = $14 \times 9 + 13 = 139$
13 9 Pensou em 139.
9. $5 \times (7 + 9) = 5 \times 16 = 80$ ou usando a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição:
 $5 \times (7 + 9) = 5 \times 7 + 5 \times 9 = 35 + 45 = 80$
10. $108 \overline{) 24}$ 24 12
12 4 00 2
m.d.c. (108, 24) = 12
11. O número de berlindes tem de ser múltiplo comum de 12 e 15:
12, 24, 36, 48, 60, 72, ...
15, 30, 45, 60, 75, ... m.m.c. (12, 15) = 60
Como os berlindes são menos de 80, o número de berlindes é 60.
12. Sei que: m.d.c. (a, b) $\times$ m.m.c. (a, b) = $a \times b$
logo, $3 \times 840 = 120 \times ?$
 ? = $2520 : 120$? = 21

Exercícios e problemas

Pág. 11

- 1.1 Divisores de 2: 1 e 2 $1 \times 2 = 2$
Divisores de 5: 1 e 5 $1 \times 5 = 5$
Divisores de 9: 1, 3 e 9 $1 \times 9 = 9$
 $3 \times 3 = 9$
Divisores de 11: 1 e 11 $1 \times 11 = 11$

Divisores de 13: 1 e 13 $1 \times 13 = 13$

Divisores de 16: 1, 2, 4, 8 e 16 $1 \times 16 = 16$
 $2 \times 8 = 16$
 $4 \times 4 = 16$

Divisores de 19: 1 e 19 $1 \times 19 = 19$

- 1.2 Os números 2, 5, 11, 13 e 19 são números primos porque cada um deles admite apenas dois divisores.
2. 23 e 29 porque cada um destes números admite, como divisores, apenas o 1 e o próprio número.
- 3.1 7 – 8 e 9 são números compostos.
- 3.2 4 – porque 1 não é primo nem composto e 2 e 3 são números primos.
- 3.3 2
- 3.4 99 – tem mais de dois divisores
- 4.1 Falso. $8 + 8 : 4 = 10$ – número composto
- 4.2 Verdadeiro. $5 \times (2 + 3) = 25$ – número composto
- 4.3 Verdadeiro. $9 - 3 \times 2 = 3$ e $3 \times 10 = 30$
- 4.4 Verdadeiro. $27 - 18 = 9$ – número composto
- 4.5 Falso. $14 + 15 = 29$ – número primo
- 5.1 Os divisores de 37 são 1 e 37.
- 5.2 $1 \times 63 = 63$
 $3 \times 21 = 63$
 $7 \times 9 = 63$ Divisores de 63: 1, 3, 7, 9, 21, 63.

Pág. 13

- 1.1 Porque o único número primo par é o 2.
- 1.2 143 é divisível por 1, 11, 13, 143 ; não é primo.
145 é divisível por 1, 5, 145, ... ; não é primo.
147 é divisível por 1, 3, 147, ... ; não é primo.
149 não é divisível por 2, 3, 5 e 7.
 $149 \overline{) 11}$ $149 \overline{) 13}$
39 13 19 11 e $11 < 13$, logo 149 é primo.
151 não é divisível por 2, 3, 5, 7
 $151 \overline{) 11}$ $151 \overline{) 13}$
41 13 021 11
8 8 e $11 < 13$, logo 151 é primo.
153 é divisível por 1, 3, 9, 153, ... ; não é primo.
155 é divisível por 1, 5, 155, ... ; não é primo.
157 não é divisível por 2, 3, 5 e 7.
 $157 \overline{) 11}$ $157 \overline{) 13}$
47 14 27 12
3 1 e $12 < 13$, logo 157 é primo.
159 é divisível por 1, 3, 159, ... ; não é primo.
Resposta: 149, 151 e 157.

2.2 181 não é divisível por 2, 3, 5 e 7.

$$\begin{array}{r} 181 \overline{) 11} \\ 71 \ 16 \\ 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} 181 \overline{) 13} \\ 51 \ 13 \\ 12 \end{array}$$

e $13 = 13$, logo 181 é número primo.

2.3 199 não é divisível por 2, 3, 5 e 7.

$$\begin{array}{r} 199 \overline{) 11} \\ 89 \ 18 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 199 \overline{) 13} \\ 69 \ 15 \\ 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 199 \overline{) 17} \\ 29 \ 11 \\ 12 \end{array}$$

e $11 < 17$, logo 199 é número primo.

2.4 253 não é divisível por 2, 3, 5, 7

$$\begin{array}{r} 253 \overline{) 11} \\ 33 \ 23 \\ 0 \end{array} \quad \text{resto zero, logo 253 é número composto.}$$

3.1 9, por exemplo.

3.2 5 (é múltiplo de 5 e é primo)

3.3 11, por exemplo.

3.4 $2 + 2 = 4 \rightarrow$ não é primo

$3 + 5 = 8 \rightarrow$ não é primo

3.5 Só há dois, o 53 e o 59.

4.

71	89	17
5	59	113
101	29	47

$$\begin{aligned} 101 + 29 + 47 &= 177 \\ 177 - 17 - 47 &= 113 \\ 177 - 101 - 17 &= 59 \\ 177 - 59 - 113 &= 5 \\ 177 - 101 - 5 &= 71 \\ 177 - 71 - 17 &= 89 \end{aligned}$$

São todos números primos.

5. $59 - 97 - 79 - 61$ – cenoura

(62 e 90, são pares maiores do que 2, não são primos; 93 é múltiplo de 1, 3, 93, ... não é primo).

Pág. 15

1.

Potência	Base	Expoente	Leitura
$9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9 = 9^5$	9	5	Nove elevado a cinco
$8 \times 8 \times 8 = 8^3$	8	3	Oito ao cubo
$10 \times 10 = 10^2$	10	2	Quadrado de dez
$12 \times 12 \times 12 \times 12 = 12^4$	12	4	Doze elevado a quatro

2.2 $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$

2.3 $6^2 = 6 \times 6 = 36$

2.4 $10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000$

2.5 $1^7 = 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$

2.6 $10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\,000$

2.7 $7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$

2.8 $4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$

2.9 $8^4 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 4096$

3.

Número	Dobro do número	Quadrado do número	Triplo do número	Cubo do número
5	$2 \times 5 = 10$	$5^2 = 25$	$3 \times 5 = 15$	$5^3 = 125$
7	$2 \times 7 = 14$	$7^2 = 49$	$3 \times 7 = 21$	$7^3 = 343$

4.1 $9 = 3^2$

4.2 1000 é o cubo de 10.

4.3 $8 = 2^3$

4.4 36 é o quadrado de 6.

4.5 $81 = 9^2$ ou $81 = 3^4$

4.6 27 é o cubo de 3.

5.3 $3 \times 2^3 = 3 \times 2 \times 2 \times 2 = 24$

5.4 $2^3 \times 3^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 72$

5.5 $2^3 + 4^2 = 2 \times 2 \times 2 + 4 \times 4 = 8 + 16 = 24$

6. 6, 36, 216, 1296, 7776

O algarismo das unidades é sempre 6.

O algarismo das unidades de 6^{99} é 6.

Pág. 17

1.1 $6 = 2 \times 3$

1.2 $14 = 2 \times 7$

1.3 $21 = 3 \times 7$

1.4 $26 = 2 \times 13$

2.2 $24 \mid 2$

$12 \mid 2$

$6 \mid 2$

$3 \mid 3$

$1 \mid$

$24 = 2^3 \times 3$

2.3 $36 \mid 2$

$18 \mid 2$

$9 \mid 3$

$3 \mid 3$

$1 \mid$

$36 = 2^2 \times 3^2$

$$\begin{array}{r|l}
 2.4 & 48 \\
 2 & 24 \\
 2 & 12 \\
 2 & 6 \\
 3 & 3 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 48 = 2^4 \times 3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.5 & 50 \\
 2 & 25 \\
 5 & 5 \\
 5 & 5 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 50 = 2 \times 5^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.6 & 20 \\
 2 & 10 \\
 2 & 5 \\
 5 & 5 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 20 = 2^2 \times 5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.7 & 75 \\
 3 & 25 \\
 5 & 5 \\
 5 & 5 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 75 = 3 \times 5^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.8 & 44 \\
 2 & 22 \\
 2 & 11 \\
 11 & 11 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 44 = 2^2 \times 11
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.9 & 72 \\
 2 & 36 \\
 2 & 18 \\
 2 & 9 \\
 3 & 3 \\
 3 & 3 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 72 = 2^3 \times 3^2
 \end{array}$$

3. Os fatores primos comuns a:

$20 = 2^2 \times 5$ e $75 = 3 \times 5^2$ é o 5.

$20 = 2^2 \times 5$ e $44 = 2^2 \times 11$ é o 2.

$$\begin{array}{r|l}
 4.1 & 52 \\
 2 & 26 \\
 2 & 13 \\
 13 & 13 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 52 = 2^2 \times 13
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 4.2 & 98 \\
 2 & 49 \\
 7 & 7 \\
 7 & 7 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 98 = 2 \times 7^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 4.3 & 250 \\
 2 & 125 \\
 5 & 25 \\
 5 & 5 \\
 5 & 5 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 250 = 2 \times 5^3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 4.4 & 242 \\
 2 & 121 \\
 11 & 11 \\
 11 & 11 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 242 = 2 \times 11^2
 \end{array}$$

$ \begin{array}{r l} 5. & 40 \\ 2 & 20 \\ 2 & 10 \\ 2 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & 1 \\ \hline & 40 = 2^3 \times 5 \end{array} $	$ \begin{array}{r l} & 72 \\ 2 & 36 \\ 2 & 18 \\ 2 & 9 \\ 3 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & 1 \\ \hline & 72 = 2^3 \times 3^2 \end{array} $	$ \begin{array}{r l} & 132 \\ 2 & 66 \\ 2 & 33 \\ 3 & 11 \\ 11 & 11 \\ 1 & 1 \\ \hline & 132 = 2^2 \times 3 \times 11 \end{array} $	$ \begin{array}{r l} & 588 \\ 2 & 294 \\ 2 & 147 \\ 3 & 49 \\ 7 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & 1 \\ \hline & 588 = 2^2 \times 3 \times 7^2 \end{array} $
--	---	--	---

5.1 2

5.2 2 e 3

5.3 2 e 3

$$6.1 A = 2 \times 3^2 \times 5 = 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 90$$

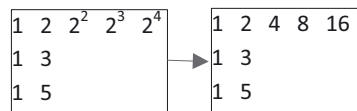
$$B = 2^2 \times 3 \times 7 = 2 \times 2 \times 3 \times 7 = 84$$

6.2 5 e 7

Pág. 19

$$\begin{array}{r|l}
 1.2 & 240 \\
 2 & 120 \\
 2 & 60 \\
 2 & 30 \\
 2 & 15 \\
 3 & 5 \\
 5 & 5 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 & 240 = 2^4 \times 3 \times 5
 \end{array}$$

$$240 = 2^4 \times 3 \times 5$$



o número de divisores é $5 \times 2 \times 2 = 20$

Cálculo dos divisores:

· multiplico cada número da 1.ª linha por 1 e por 3:

1, 3, 2, 6, 4, 12, 8, 24, 16, 48

· Multiplico cada número obtido por 1 e por 5:

1, 3, 2, 6, 4, 12, 8, 24, 16, 48

5, 15, 10, 30, 20, 60, 40, 120, 80, 240

· Ordeno os divisores de 240:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 24, 30, 40, 48, 60, 80, 120,

240

1.3 360 | 2
180 | 2
90 | 2
45 | 3
15 | 3
5 | 5
1 |

$$240 = 2^3 \times 3^2 \times 5$$

1	2	2 ²	2 ³	1	2	4	8
1	3	3 ²		1	3	9	
1	5			1	5		

o número de divisores é $4 \times 3 \times 2 = 24$

Cálculo dos divisores:

· multiplico cada número da 1.^a linha por 1, por 3 e por 9:

1, 2, 4, 8, 3, 6, 12, 24, 9, 18, 36, 72

· Multiplico cada número obtido por 1 e por 5:

1, 2, 4, 8, 3, 6, 12, 24, 9, 18, 36, 72

5, 10, 20, 40, 15, 30, 60, 120, 45, 90, 180, 360

· Ordeno os divisores de 360:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 45, 60, 72,

90, 120, 180, 360

2.1 1 2 2² 2³
1 7 $4 \times 2 = 8$

2.2 1 5 5²
1 3 3² $3 \times 3 = 9$

3. Por exemplo:

3.1 $2^3 \times 3$

3.2 $2^5 \times 5$

4.1 $a = 2^3 \times 5 \times 7^2$

a tem $4 \times 2 \times 3 = 24$ divisores

1	2	2 ²	2 ³
1	5		
1	7	7 ²	

$b = 2^4 \times 3 \times 11^2$

b tem $5 \times 2 \times 3 = 30$ divisores

1	2	2 ²	2 ³	2 ⁴
1	3			
1	11	11 ²		

logo, b tem 30 divisores, mais do que a , que tem 24.

4.2 b é divisível por 11.

a é divisível por 35, isto é 5×7 .

b é divisível por 33, isto é, 3×11 .

5.1 $\frac{8 \times 7 \times 11}{8 \times 7 \times 23} = \frac{11}{23}$

5.2 $\frac{29 \times 31 \times 2}{3 \times 31 \times 29} = \frac{2}{3}$

5.3 $\frac{12 \times 15}{5 \times 9} = \frac{3 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5}{5 \times 3 \times 3} = 4 = 2^2$

6.1 $\frac{286}{429} = \frac{2 \times 11 \times 13}{3 \times 11 \times 13} = \frac{2}{3}$

6.2 $\frac{70}{42} = \frac{2 \times 5 \times 7}{2 \times 3 \times 7} = \frac{5}{3}$

6.3 $\frac{75}{125} = \frac{3 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times 5} = \frac{3}{5}$

6.4 $\frac{85}{51} = \frac{5 \times 17}{3 \times 17} = \frac{5}{3}$

Pág. 21

1.2 175 | 5
35 | 5
7 | 7
1 |

105 | 5
21 | 3
7 | 7
1 |

$175 = 5^2 \times 7$

$105 = 3 \times 5 \times 7$

m.d.c. (105, 175) = $5 \times 7 = 35$

1.3 75 | 3
25 | 5
5 | 5
1 |

90 | 3
30 | 3
10 | 2
5 | 5
1 |

$75 = 3 \times 5^2$

$90 = 2 \times 3^2 \times 5$

m.d.c. (75, 90) = $3 \times 5 = 15$

1.4 84 | 2
42 | 2
21 | 3
7 | 7
1 |

270 | 2
135 | 3
45 | 3
15 | 3
5 | 5
1 |

$84 = 2^2 \times 3 \times 7$

$270 = 2 \times 3^3 \times 5$

m.d.c.(84, 270) = $2 \times 3 = 6$

2. $15 = 3 \times 5$

$21 = 3 \times 7$

$39 = 3 \times 13$

$44 = 2^2 \times 11$

São primos entre si: 15 e 44

39 e 44

21 e 44

porque o m.d.c. de cada par é 1.

3.1 m.d.c. (7, 35) = 7 $\rightarrow$ 7 é divisor de 35

3.2 m.d.c. (13, 130) = 13 $\rightarrow$ 13 é divisor de 130

3.3 m.d.c. (25, 75) = 25 $\rightarrow$ 25 é divisor de 75

5.1 O número de amigos tem de ser divisor comum de 105 e

165, mas como quero o maior possível, determino:

m.d.c. (105, 165)

$$\begin{array}{r|l}
 105 & 3 \\
 35 & 5 \\
 7 & 7 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 165 & 3 \\
 55 & 5 \\
 11 & 11 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 105 = 3 \times 5 \times 7 \\
 165 = 3 \times 5 \times 11
 \end{array}$$

$$\text{m.d.c. } (105, 165) = 3 \times 5 = 15$$

São 15 o número de amigos.

$$5.2 \quad 165 : 15 = 11 \rightarrow \text{cromos de animais marinhos}$$

$$105 : 15 = 7 \rightarrow \text{cromos de animais terrestres}$$

Pág. 23

$$1.2 \quad 12 = 2^2 \times 3$$

$$18 = 2 \times 3^2$$

$$\text{m.m.c. } (12, 18) = 2^2 \times 3^2 = 36$$

$$1.3 \quad 20 = 2^2 \times 5$$

$$25 = 5^2$$

$$\text{m.m.c. } (20, 25) = 2^2 \times 5^2 = 100$$

$$1.4 \quad 32 = 2^5$$

$$54 = 2 \times 3^3$$

$$\text{m.m.c. } (32, 54) = 2^5 \times 3^3 = 864$$

$$1.5 \quad 8 = 2^3$$

$$125 = 5^3$$

$$\text{m.m.c. } (8, 125) = 2^3 \times 5^3 = 1000$$

$$1.6 \quad 100 = 2^2 \times 5^2$$

$$120 = 2^3 \times 3 \times 5$$

$$\text{m.m.c. } (100, 120) = 2^3 \times 3 \times 5^2 = 600$$

$$1.7 \quad 120 = 2^3 \times 3 \times 5$$

$$144 = 2^4 \times 3^2$$

$$\text{m.m.c. } (120, 144) = 2^4 \times 3^2 \times 5 = 720$$

$$2.1 \quad \text{m.m.c. } (8, 72) = 72 \rightarrow 72 = 8 \times 9$$

$$2.2 \quad \text{m.m.c. } (6, 36) = 36 \rightarrow 36 = 6 \times 6$$

$$2.3 \quad \text{m.m.c. } (11, 121) = 121 \rightarrow 121 = 11 \times 11$$

$$3.1 \quad a \times b = \text{m.d.c. } (a, b) \times \text{m.m.c. } (a, b)$$

$$252 = 3 \times ?$$

$$? = 252 : 3 = 84$$

$$3.2 \quad ? \times 21 = 252$$

$$? = 252 : 21 = 12$$

4. Por exemplo:

· dois inteiros consecutivos: 3 e 4

$$\text{m.d.c. } (3, 4) = 1$$

$$3 \times 4 = 1 \times \text{m.m.c. } (3, 4)$$

$$\text{m.m.c. } (3, 4) = 12 : 1 = 12$$

· dois números primos: 7 e 9

$$\text{m.d.c. } (7, 9) = 1$$

$$7 \times 9 = 1 \times \text{m.m.c. } (7, 9)$$

$$\text{m.m.c. } (7, 9) = 63 : 1 = 63$$

6.1 O tempo decorrido tem de ser múltiplo de 10 e 12, logo a primeira vez que voltam a encontrar-se no ponto de partida será o m.m.c. (10, 12).

$$10 = 2 \times 5$$

$$12 = 2^2 \times 3$$

$$\text{m.m.c. } (10, 12) = 2^2 \times 3 \times 5 = 60$$

60 minutos depois.

6.2 10 horas

O motociclista deu 6 voltas e o ciclista deu 5 voltas.

Pág. 25

$$\begin{array}{r|l}
 42 & 2 \\
 21 & 3 \\
 7 & 7 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 105 & 3 \\
 35 & 5 \\
 7 & 7 \\
 1 & 1
 \end{array}$$

$$42 = 2 \times 3 \times 7 \quad 105 = 3 \times 5 \times 7$$

$$\text{m.d.c. } (42, 105) = 21$$

$$\frac{42 : 21}{105 : 21} = \frac{2}{5}$$

$$\begin{array}{r|l}
 39 & 3 \\
 13 & 13 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 182 & 2 \\
 91 & 7 \\
 13 & 13 \\
 1 & 1
 \end{array}$$

$$39 = 3 \times 13$$

$$182 = 2 \times 7 \times 13$$

$$\text{m.d.c. } (39, 182) = 13$$

$$\frac{39 : 13}{182 : 13} = \frac{3}{14}$$

$$2.2 \quad 20 = 2^2 \times 5$$

$$25 = 5^2$$

$$\text{m.m.c. } (20, 25) = 2^2 \times 5^2 = 100$$

$$\frac{7}{20} = \frac{35}{100} \quad \frac{3}{25} = \frac{12}{100}$$

(× 5) (× 4)

$$\frac{35}{100} > \frac{12}{100}, \text{ logo } \frac{7}{20} > \frac{3}{25}$$

$$2.3 \quad 30 = 2 \times 3 \times 5$$

$$45 = 3^2 \times 5$$

$$\text{m.d.c. } (30, 45) = 2 \times 3^2 \times 5 = 90$$

$$\frac{11}{30} = \frac{33}{90} \quad \frac{23}{45} = \frac{46}{90}$$

(× 3) (× 2)

$$\frac{33}{90} < \frac{46}{90}, \text{ logo } \frac{11}{30} < \frac{23}{45}$$

3.1 m.m.c. (8, 20) = 40

$$\frac{13}{8} = \frac{65}{40} \quad \frac{7}{20} = \frac{14}{40}$$

$$\frac{13}{8} + \frac{7}{20} = \frac{65}{40} + \frac{14}{40} = \frac{79}{40}$$

$$\frac{13}{8} - \frac{7}{20} = \frac{65}{40} - \frac{14}{40} = \frac{51}{40}$$

4.1 m.d.c. (a, b) = 12 000 : 600 = 20

$$4.2 \quad a \times b = 12\,000 \quad a = 8 \times 25 = 200$$

$$200 \times b = 12\,000 \quad b = 12\,000 : 200 = 60$$

$$4.3 \quad \frac{a}{b} = \frac{2' \times 2 \times 2 \times 5 \times 5}{2' \times 2 \times 3 \times 5} = \frac{10}{3}$$

Exercícios e problemas finais

Pág. 26

1. 9, 12, 14 e 15, porque admitem mais de dois divisores.

2. Por exemplo, 37 e 47.

3. 91, 93, 95 e 99 são ímpares e têm mais de dois divisores.

4. 2 3 ~~4~~ 5 ~~6~~ 7 ~~8~~ ~~9~~ 10

11 ~~12~~ 13 ~~14~~ ~~15~~ 16 17 ~~18~~ 19 ~~20~~

~~21~~ ~~22~~ 23 ~~24~~ ~~25~~ ~~26~~ ~~27~~ 28 29 ~~30~~

31 ~~32~~ ~~33~~ ~~34~~ ~~35~~ ~~36~~ 37 ~~38~~ ~~39~~ 40

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37

5. Não, porque tem mais de dois divisores: 1, 13, 19, 247 são divisores do número 247.

6.1 9^3 ; «cubo de 9» ou «9 ao cubo»; base 9; expoente 3

6.2 11^2 ; «quadrado de 11» ou «11 ao quadrado»; base 11; expoente 2

6.3 13^4 ; «treze elevado a quatro»; base 13; expoente 4

$$7.1 \quad 7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$$

$$7.2 \quad 5 + 3^2 = 5 + 3 \times 3 = 14$$

$$7.3 \quad 3 \times 2^4 = 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$$

$$8.2 \quad 85 \mid 5 \quad 85 = 5 \times 17$$

$$17 \mid 17$$

$$1 \mid$$

$$8.3 \quad 100 \mid 2 \quad 100 = 2^2 \times 5^2$$

$$50 \mid 2$$

$$25 \mid 5$$

$$5 \mid 5$$

$$1 \mid$$

$$8.4 \quad 924 \mid 2 \quad 924 = 2^2 \times 3 \times 7 \times 11$$

$$462 \mid 2$$

$$231 \mid 3$$

$$77 \mid 7$$

$$11 \mid 11$$

$$1 \mid$$

$$8.5 \quad 1000 \mid 2 \quad 1000 = 2^3 \times 5^3$$

$$500 \mid 2$$

$$250 \mid 5$$

$$125 \mid 5$$

$$25 \mid 5$$

$$5 \mid 5$$

$$1 \mid$$

$$8.6 \quad 120 \mid 2 \quad 120 = 2^3 \times 3 \times 5$$

$$60 \mid 2$$

$$30 \mid 3$$

$$15 \mid 5$$

$$5 \mid 5$$

$$1 \mid$$

$$8.7 \quad 7200 \mid 2 \quad 7200 = 2^5 \times 5^2 \times 3^2$$

$$3600 \mid 2$$

$$1800 \mid 2$$

$$900 \mid 2$$

$$450 \mid 2$$

$$225 \mid 5$$

$$45 \mid 5$$

$$9 \mid 3$$

$$3 \mid 3$$

$$1 \mid$$

Pág. 27

$$9.2 \quad 196 \mid 2 \quad 196 = 2^2 \times 7^2$$

$$98 \mid 2$$

$$49 \mid 7$$

$$7 \mid 7$$

$$1 \mid$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 2^2 \\ \hline 1 & 7 & 7^2 \\ \hline \end{array} \text{ isto é } \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 4 \\ \hline 1 & 7 & 49 \\ \hline \end{array}$$

logo: 1, 7, 49, 2, 14, 98, 4, 28, 196

e ordenando: 1, 2, 4, 7, 14, 28, 49, 98, 196.

$$9.3 \quad 147 \mid 3 \quad 147 = 3 \times 7^2$$

$$49 \mid 7$$

$$7 \mid 7$$

$$1 \mid$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline 1 & 3 \\ \hline 1 & 7 & 7^2 \\ \hline \end{array} \text{ isto é } \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 3 & \\ \hline 1 & 7 & 49 \\ \hline \end{array}$$

logo: 1, 7, 49, 3, 21, 147

e ordenando: 1, 3, 7, 21, 49, 147

$$10.1 \quad \frac{23 \times 11 \times 3 \times 7}{3 \times 3 \times 7 \times 23} = \frac{11}{3}$$

$$10.2 \quad \frac{161}{63} = \frac{7 \times 23}{3 \times 3 \times 7} = \frac{23}{9}$$

$$10.3 \quad \frac{112}{168} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7}{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7} = \frac{2}{3}$$

11.1 $60 = 2^2 \times 3 \times 5$
 $80 = 2^4 \times 5$ m.d.c. $(60, 80) = 2^2 \times 5 = 20$

11.2 $125 = 5^3$
 $175 = 5^2 \times 7$ m.d.c. $(125, 175) = 5^2 = 25$

11.3 $560 = 2^4 \times 5 \times 7$
 $630 = 2 \times 3^2 \times 5 \times 7$ m.d.c. $(560, 630) = 2 \times 5 \times 7 = 70$

12.1 Não são; m.d.c. $(6, 10) = 2$

12.2 São; m.d.c. $(7, 9) = 1$

12.3 São; m.d.c. $(23, 29) = 1$

13.1 A medida do lado do quadrado deve ser divisor de 40 e 32.
 Como quero o maior possível, a medida do lado é igual ao
 m.d.c. $(40, 32)$.
 $40 = 5 \times 2^3$
 $32 = 2^5$ m.d.c. $(40, 32) = 2^3 = 8$
 O lado tem 8 metros.

13.2 $40 : 8 = 5$
 $32 : 8 = 4$ } $4 \times 5 = 20$; 20 canteiros

14.1 O número de pratos tem de ser divisor comum de 144 e 128. Como se pretende o máximo número de pratos, vou calcular o m.d.c. $(144, 128)$:
 $144 = 2^4 \times 3^2$ $128 = 2^7$
 m.d.c. $(144, 128) = 2^4 = 16$
 16 pratos.

14.2 $144 : 16 = 9$ *croissants*
 $128 : 16 = 8$ *donuts*
 Leva 9 *croissants* e 8 *donuts*.

Pág. 28

15. Por exemplo:

15.1 $3 = 1 \times 3$
 $5 = 1 \times 5$ m.d.c. $(3, 5) = 1$
 $11 = 1 \times 11$
 $17 = 1 \times 17$ m.d.c. $(11, 17) = 1$

15.2 $20 = 2^2 \times 5$
 $21 = 3 \times 7$ m.d.c. $(20, 21) = 1$
 $35 = 5 \times 7$
 $36 = 2^2 \times 3^2$ m.d.c. $(35, 36) = 1$

15.3 $2 = 1 \times 2$
 $4 = 2^2$ m.d.c. $(4, 6) = 2$
 $16 = 2^4$
 $18 = 2 \times 3^2$ m.d.c. $(16, 18) = 2$

15.4 $7 = 1 \times 7$
 $9 = 1 \times 9$ m.d.c. $(7, 9) = 1$
 $13 = 1 \times 13$
 $15 = 3 \times 5$ m.d.c. $(13, 15) = 1$

16.1 $60 = 2^2 \times 3 \times 5$
 $80 = 2^4 \times 5$
 m.m.c. $(60, 80) = 2^4 \times 3 \times 5 = 240$

16.2 $125 = 5^3$
 $175 = 5^2 \times 7$
 m.m.c. $(125, 175) = 5^3 \times 7 = 875$

16.3 $24 = 2^3 \times 3$
 $80 = 2^4 \times 5$
 m.m.c. $(24, 80) = 2^4 \times 3 \times 5 = 240$

17.2 $a \times b = \text{m.d.c.}(a, b) \times \text{m.m.c.}(a, b)$
 $24 \times b = 12 \times 72$

$b = 864 : 24 = 36$

18. A distância pedida é múltiplo de 35 e de 50.

A menor distância é o m.m.c. $(35, 50)$:

$35 = 5 \times 7$
 $50 = 2 \times 5^2$ m.m.c. $(35, 50) = 350$; 350 metros

19.1 $40 = 2^3 \times 5$ $12 = 2^2 \times 3$
 m.m.c. $(40, 12) = 2^3 \times 3 \times 5 = 120$

$\frac{13}{40} = \frac{39}{120}$ $\frac{7}{12} = \frac{70}{120}$
 ($\times 3$) ($\times 10$)

19.2 $\frac{13}{40} < \frac{7}{12}$, porque $\frac{39}{120} < \frac{70}{120}$

20. $693 = 3^2 \times 7 \times 11$
 $294 = 3 \times 7^2 \times 2$

m.d.c. $(693, 294) = 7 \times 3 = 21$

$\frac{693 : 21}{294 : 21} = \frac{33}{14}$

21. $165 = 3 \times 5 \times 11$
 $45 = 3^2 \times 5$

logo, tenho de multiplicar 165 por 3 para ter um múltiplo de $3^2 \times 5$.

Ficha Formativa

Pág. 30

1. 11, 17, 29

2.1 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88. Reparo que: 83 e 89 são primos porque têm apenas dois divisores.

2.2 Os divisores de 9 são: 1, 3, 9. Logo, 9 tem mais de dois divisores, ou seja, é um número composto.

3. 173 não é divisível por 2, 3, 5 e 7.

$$\begin{array}{r} 173 \overline{)11} \\ 63 \quad 15 \\ 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 173 \overline{)13} \\ 43 \quad 13 \\ 4 \end{array}$$

Como $13 = 13$, vem que 173 é número primo. A Teresa tem razão.

4. $8 \times 8 \times 8$

5.

Base	Expoente	Potência	Valor
2	4	2^4	$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$
5	3	5^3	125
11	2	11^2	121
1	100	1^{100}	1

6.1 $3^2 + 4^3$

$$3^2 + 4^3 = 9 + 64 = 73$$

6.2 5×6^2

$$5 \times 6^2 = 5 \times 36 = 180$$

7.1 $99 = 3^2 \times 11$

$$\begin{array}{r} 99 \overline{)3} \\ 33 \quad 3 \\ 11 \quad 11 \\ 1 \end{array}$$

7.2 $154 = 2 \times 7 \times 11$

$$\begin{array}{r} 154 \overline{)2} \\ 77 \quad 7 \\ 11 \quad 11 \\ 1 \end{array}$$

7.3 $585 = 3^2 \times 5 \times 13$

$$\begin{array}{r} 585 \overline{)3} \\ 195 \quad 3 \\ 65 \quad 5 \\ 13 \quad 13 \\ 1 \end{array}$$

7.4 $1024 = 2^{10}$

$$\begin{array}{r} 1024 \overline{)2} \\ 512 \quad 2 \\ 256 \quad 2 \\ 128 \quad 2 \\ 64 \quad 2 \\ 32 \quad 2 \\ 16 \quad 2 \\ 8 \quad 2 \\ 4 \quad 2 \\ 2 \quad 2 \\ 1 \end{array}$$

8.1 $28 = 2^2 \times 7; 7$

8.2 $144 = 2^4 \times 3^2; 3^2$

9. $130 = 2 \times 5 \times 13$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 2 \\ 1 \quad 5 \\ 1 \quad 13 \end{array}$$

Multiplico a 1.^a linha pela 2.^a:

1, 5, 2, 10

e multiplicando pelos números da 3.^a linha:

1, 5, 2, 10, 13, 65, 26, 130

Ordenando os divisores de 130:

1, 2, 5, 10, 13, 26, 65, 130.

10. $\frac{13 \times 13 \times 17 \times 19}{19 \times 13} = 13 \times 17 = 221$

11.1 $144 = 2^4 \times 3^2$

$$\begin{array}{r} 144 \overline{)2} \quad 216 \overline{)2} \\ 72 \quad 2 \quad 108 \quad 2 \\ 36 \quad 2 \quad 54 \quad 2 \\ 18 \quad 2 \quad 27 \quad 3 \\ 9 \quad 3 \quad 9 \quad 3 \\ 3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \\ 1 \quad 1 \end{array}$$

$216 = 2^3 \times 3^3$

m.d.c. (144, 216) = $2^3 \times 3^2 = 72$

11.2 $125 = 5^3$

$$\begin{array}{r} 125 \overline{)5} \quad 200 \overline{)2} \\ 25 \quad 5 \quad 100 \quad 2 \\ 5 \quad 5 \quad 50 \quad 2 \\ 1 \quad 25 \quad 5 \\ 5 \quad 5 \\ 1 \end{array}$$

$200 = 2^3 \times 5^2$

m.d.c. (125, 200) = $5^2 = 25$

11.3 $144 = 2^4 \times 3^2$

$$216 = 2^3 \times 3^2$$

m.m.c. (144, 216) = $2^4 \times 3^3 = 432$

11.4 $125 = 5^3$

$$200 = 2^3 \times 5^2$$

m.m.c. (125, 200) = $5^3 \times 2^3 = 1000$

12. O número de páginas de cada capítulo é divisor comum de 120 e 144. Como se pretende o maior possível, vou calcular o m.d.c. (120, 144).

$$\begin{array}{r} 120 \overline{)2} \quad 144 \overline{)2} \\ 60 \quad 2 \quad 72 \quad 2 \\ 30 \quad 2 \quad 36 \quad 2 \\ 15 \quad 3 \quad 18 \quad 2 \\ 5 \quad 5 \quad 9 \quad 3 \\ 1 \quad 3 \quad 3 \\ 1 \end{array}$$

$120 = 2^3 \times 3 \times 5$

$144 = 2^4 \times 3^2$

$$\text{m.d.c. } (120, 144) = 2^3 \times 3 = 24$$

24 páginas em cada capítulo;

$$120 : 24 = 5 \text{ capítulos no } 1.^{\circ} \text{ volume;}$$

$$144 : 24 = 6 \text{ capítulos no } 2.^{\circ} \text{ volume.}$$

$$13. 140 = 2^2 \times 5 \times 7$$

$$700 = 2^2 \times 5^2 \times 7$$

$$\text{m.m.c. } (140, 700) = 2^2 \times 5^2 \times 7 = 700$$

$$14. a \times 3 \times 5^2 \times 11$$

$$2^3 \times b \times 13$$

Como $20 = 2^2 \times 5$, vem que 2^2 e 5 têm de ser divisores dos números dados.

$$\text{Então, } a = 2^2 \text{ e } b = 5.$$

$$15. \frac{147}{200}$$

$$\begin{array}{r|l} 147 & 3 \quad 336 & 2 \quad 147 = 3 \times 7^2 \\ 49 & 7 \quad 168 & 2 \quad 336 = 2^4 \times 3 \times 7 \\ 7 & 7 \quad 84 & 2 \\ 1 & 42 & 2 \\ & 21 & 3 \\ & 7 & 7 \\ & 1 & \end{array}$$

$$\text{m.d.c. } (147, 336) = 3 \times 7 = 21$$

$$\frac{147 : 21}{336 : 21} = \frac{7}{16}$$

Capítulo 2 | Potências de expoente natural

Ficha de diagnóstico

Pág. 34

1.

Base	Expoente	Potência	Leitura	Valor
1	4	1^4	Um elevado à quarta potência	1
2	2	2^2	Dois ao quadrado	4
3	3	3^3	Três ao cubo	27
4	2	4^2	Quatro ao quadrado	16
5	4	5^4	A quarta potência de cinco	625

$$2.1 \ 128 = 2^7$$

$$2.2 \ 10^6$$

$$2.3 \ 12^2$$

$$3.1 \text{ Falso. } 1000 = 1000$$

$$3.2 \text{ Verdadeiro. } 2^5 + 5^2 < \frac{3}{4} \times 400$$

$$32 + 25 < 300$$

$$57 < 300$$

$$3.3 \text{ Falso, porque: } \frac{18}{24} = \frac{3}{4} \text{ e } \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$$

$$3.4 \text{ Verdadeiro, porque } \frac{8 \times 2}{5 \times 2} = \frac{16}{10}$$

$$4.1 \ \frac{3}{7} = \frac{3 \times 8}{7 \times 8} = \frac{24}{56} \quad \frac{5}{8} = \frac{5 \times 7}{8 \times 7} = \frac{35}{56}$$

$$\frac{24}{56} < \frac{35}{56}, \text{ logo } \frac{3}{4} < \frac{5}{8}$$

$$4.2 \ \frac{11}{5} = \frac{11 \times 9}{5 \times 9} = \frac{99}{45} \quad \frac{13}{9} = \frac{13 \times 5}{9 \times 5} = \frac{65}{45}$$

$$\frac{99}{45} > \frac{65}{45}, \text{ logo } \frac{11}{5} > \frac{13}{9}$$

$$5.1 \ 1\frac{1}{2} + \frac{7}{2} = \frac{3}{2} + \frac{7}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

$$5.2 \ 1\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{9}{5} - \frac{2}{5} = \frac{7}{5}$$

$$5.3 \ 8 - \frac{1}{4} = \frac{32}{4} - \frac{1}{4} = \frac{31}{4}$$

$$6.1 \ \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

$$6.2 \ \frac{4}{5} : \frac{1}{5} = \frac{4}{5} \times \frac{5}{1} = 4$$

$$6.3 \ \frac{2}{3} : 0,1 = \frac{2}{3} : \frac{1}{10} = \frac{2}{3} \times 10 = \frac{20}{3}$$

Pág. 35

$$7. (C), \text{ porque: } 2^2 + \frac{1}{2} : 2 = 4 + \frac{1}{4} = \frac{17}{4} \text{ e } \frac{17}{4} \notin \mathbb{N}$$

$$(A) \ 4^2 - \frac{2}{3} \times 9 = 16 - 6 = 10 \text{ e } 10 \in \mathbb{N}.$$

$$(B) \ \frac{4}{5} \times \frac{5}{4} = 1 \text{ e } 1 \in \mathbb{N}.$$

8.1 Observe que a unidade está dividida em 6 partes iguais.

Então:

$$L \text{ } \frac{11}{6} \quad J \text{ } 1\frac{1}{2}; 1\frac{1}{2} = \frac{3}{2} = \frac{9}{6}$$

$$8.2 \text{ É C. } \frac{11}{6} - \frac{9}{6} = \frac{2}{6}$$

$$9.1 \ \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 2 = \left(\frac{3}{4} \times \frac{4}{3}\right) \times \left(\frac{1}{2} \times 2\right) = 1 \times 1 = 1; \text{ propriedade associativa}$$

$$9.2 \ 2017 \times \frac{3}{2} - 2017 \times \frac{1}{2} =$$

$$= 2017 \times \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2}\right) = 2017 \times 1 = 2017; \text{ propriedade distributiva da multiplicação em relação à subtração.}$$

$$10.1 \ 0,1 \times 2^2 = 0,1 \times 4 = 0,4$$

$$10.2 \ 1^3 + 0,2 = 1 + 0,2 = 1,2$$

$$11. \text{ Comi: } \frac{3}{5} \times 25 = 15 \text{ castanhas}$$

$$\text{Sobram } 25 - 15 = 10 \text{ castanhas.}$$

ou

$$1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5} \rightarrow \text{fração das castanhas que sobrou}$$

$$\text{e } \frac{2}{5} \times 25 = 10; 10 \text{ castanhas}$$

$$12. \text{ Li: } \frac{3}{7} \times 301 = 129 \text{ páginas}$$

$$\text{Ontem li: } (301 - 129) : 2 = 86 \text{ páginas}$$

$$\text{Faltam ler: } 301 - 129 - 86 = 86 \text{ páginas}$$

1.1 $0,5^3$

1.2 $\left(\frac{9}{5}\right)^4$

1.3 $0,7^5$ ou $\left(\frac{7}{10}\right)^5$

1.4 $\left(\frac{3}{2}\right)^3$ ou $1,5^3$

2.4 $\left(\frac{11}{2}\right)^2 = \frac{11}{2} \times \frac{11}{2} = \frac{121}{4}$

2.5 $\frac{11^2}{2} = \frac{11 \times 11}{2} = \frac{121}{2}$

2.6 $\frac{11}{2^2} = \frac{11}{2 \times 2} = \frac{11}{4}$

2.7 $\left(2\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} = \frac{49}{4}$

2.8 $\frac{1^{100}}{3} = \frac{1}{3}$

2.9 $\frac{7}{3^2} = \frac{7}{3 \times 3} = \frac{7}{9}$

3.1 $27 = 3 \times 3 \times 3 = 3^3$

3.2 $\frac{9}{25} = \left(\frac{3}{5}\right)^2$

3.3 $\frac{4}{36} = \left(\frac{2}{6}\right)^2$ ou $\frac{4}{36} = \frac{1}{9} = \left(\frac{1}{3}\right)^2$

4.1 $A_A = 1,5^2$; $1,5^2 = 2,25$

$A_B = \left(\frac{3}{4}\right)^2$; $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$

A área de A é $2,25 \text{ cm}^2$.A área de B é $\frac{9}{16} \text{ cm}^2$ ou $0,5625 \text{ cm}^2$.

4.2 $A_t = 2,25 + 0,5625 = 2,8125$

A área total é $2,8125 \text{ cm}^2$.

5.1 $\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 0^3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} - 0 = \frac{1}{4}$; falso

5.2 $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\right)^2 = \left(\frac{3}{6} - \frac{1}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{6}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$;

$\frac{1}{4} - \frac{1}{36} = \frac{9}{36} - \frac{1}{36} = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$; falso

5.3 $\left(\frac{3}{2}\right)^2 - \left(1\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 0$; verdadeiro

6.1 $5 \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 = 5 \times \frac{1}{25} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$

6.2 $8 : \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 8 : \frac{1}{8} = 8 \times 8 = 64$

1.2 $3^2 \times 3^3 = (3 \times 3) \times (3 \times 3 \times 3) = 3^5$

1.3 $7^2 \times 7^4 = (7 \times 7) \times (7 \times 7 \times 7 \times 7) = 7^6$

2. O produto de potências com bases iguais é uma potência com a mesma base e com expoente igual à soma dos expoentes dos fatores.

$3^5 \times 3^2 = 3^{5+2} \rightarrow 3^7$

$3 \times 3^7 = 3^{1+7} \rightarrow 3^8$

$3^4 \times 3^2 = 3^{4+2} \rightarrow 3^6$

$3^6 \times 3^4 = 3^{6+4} \rightarrow 3^{10}$

3.2 $10^2 \times 10^8 = 10^{2+8} = 10^{10}$

3.3 $11^3 \times 11^2 = 11^{3+2} = 11^5$

3.4 $0,7^2 \times 0,7^1 = 0,7^{2+1} = 0,7^3$

3.5 $\left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{3+2} = \left(\frac{1}{2}\right)^5$

3.6 $0,1^5 \times \left(\frac{1}{10}\right)^2 = 0,1^{5+2} = 0,1^7$, pois $\frac{1}{10} = 0,1$

3.7 $9 \times 9^3 \times 9^5 = 9^{1+3+5} = 9^9$

4.1 $8^7 = 8^5 \times 8^2$

4.2 $10^3 = 10^2 \times 10^1$

4.3 $7^3 \times 7^9 = 7^{12}$

4.4 $4^3 \times 4^2 = 4^5$

4.5 $1,4^3 \times 1,4^4 = 1,4^7$

4.6 $\left(\frac{3}{4}\right)^6 = 0,75^2 \times 0,75^4$, pois $\frac{3}{4} = 0,75$

5.1 Por exemplo, $8^2 \times 8^3$;

$8^2 \times 8^3 = 8^{2+3} = 8^5$; há mais respostas.

5.2 Por exemplo, $0,1^3 \times 0,1$;

$\left(\frac{1}{10}\right)^4 = 0,1^4$ e $0,1^3 \times 0,1 = 0,1^{3+1} = 0,1^4$; há mais respostas.

6.1 $2^2 + 2^3 = 2 \times 2 + 2 \times 2 \times 2$

$= 4 + 8$

$= 12$

e $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$

logo, $2^2 + 2^3 = 2^5$ é falsa.

6.2 $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

$0,5^2 = 0,25 = \frac{1}{4}$ e $\frac{1}{8} < \frac{1}{4}$

logo, $\left(\frac{1}{2}\right)^3 > 0,5^2$ é falsa.

6.3 $7^2 \times 7^5 = 7^{2+5} = 7^7$ é verdadeira.

6.4 $\left(\frac{1}{4}\right)^5 \times 0,25 = 0,25^{5+1} = 0,25^6$ é verdadeira.

1.2 $5^3 \times 2^3 = (5 \times 5 \times 5) \times (2 \times 2 \times 2)$

$= (5 \times 2) \times (5 \times 2) \times (5 \times 2) = (5 \times 2)^3 = 10^3$

1.3 $3^4 \times 2^4 = (3 \times 3 \times 3 \times 3) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2)$

$= (3 \times 2) \times (3 \times 2) \times (3 \times 2) \times (3 \times 2) = (3 \times 2)^4 = 6^4$

2.2 $5^7 \times 2^7 \times 3^7 = (5 \times 2 \times 3)^7 = 30^7$

2.3 $\left(\frac{1}{2}\right)^5 \times \left(\frac{1}{5}\right)^5 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{5}\right)^5 = \left(\frac{1}{10}\right)^5$

$$2.4 \ 0,2^4 \times \left(\frac{1}{5}\right)^4 = \left(\frac{2}{10} \times \frac{1}{5}\right)^4 = \left(\frac{2}{50}\right)^4 = \left(\frac{1}{25}\right)^4$$

$$2.5 \ \left(\frac{1}{4}\right)^6 \times 3^6 = \left(\frac{1}{4} \times 3\right)^6 = \left(\frac{3}{4}\right)^6$$

$$3.1 \ 6, \text{ porque } 8^6 \times 2^6 = 16^6$$

$$3.2 \ 8, \text{ porque } 2^8 \times 8^8 \times 3^8 = 48^8$$

$$3.3 \ 3^5, \text{ porque } 11^5 \times 3^5 = 33^5$$

$$3.4 \ 40^5, \text{ porque } 40^5 \times 0,1^5 = 4^5$$

4.1 Verdadeira, porque:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^9 \times \left(\frac{3}{5}\right)^9 = \left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{5}\right)^9 = \left(\frac{2}{5}\right)^9 = 0,4^9$$

4.2 Falsa, porque:

$$4^5 \times 4 = 4^6 = 4096; 2^2 \times 3^2 = 6^2 = 36$$

$$\text{logo } 4^6 > 2^2 \times 3^2$$

4.3 Falsa, porque:

$$0,3^6 \times \left(\frac{3}{10}\right)^2 = 0,3^{6+2} = 0,3^8 \text{ e } 0,3^8 \neq 0,09^8$$

4.4 Verdadeira, porque:

$$3^7 \times 3^2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^9 = 3^9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^9 = \left(3 \times \frac{1}{3}\right)^9 = 1^9 = 1$$

5.1 Por exemplo: $8^4 = 2^2 \times 4^2$; há mais respostas.

5.2 $6^3 = 6 \times 6^2$; não há mais respostas.

$$6.1 \ 2^2 \times 4^2 = (2 \times 4)^2 = 8^2 = 64$$

$$6.2 \ 2^3 \times 2^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 2^5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 32 \times \frac{1}{8} = 4$$

ou:

$$2^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times 2^2 = \left(2 \times \frac{1}{2}\right)^3 \times 2^2 = 1 \times 4 = 4$$

$$6.3 \ 3^2 + 3^2 \times 2^2 = 3^2 + 6^2 = 3 \times 3 + 6 \times 6 = 45$$

Pág. 43

$$1.2 \ (4^2)^3 = (4 \times 4) \times (4 \times 4) \times (4 \times 4) = 4^{3 \times 2} = 4^6$$

$$1.3 \ (2^3)^2 = (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) = 2^{2 \times 3} = 2^6$$

$$1.4 \ (a^4)^3 = (a \times a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a) = a^{3 \times 4} = a^{12}$$

$$2.2 \ (3^5)^2 = 3^{5 \times 2} = 3^{10}$$

$$2.3 \ (2^4)^3 = 2^{4 \times 3} = 2^{12}$$

$$2.4 \ (2^5)^7 = 2^{5 \times 7} = 2^{35}$$

$$2.5 \ (1,2^5)^3 = 1,2^{5 \times 3} = 1,2^{15}$$

$$2.6 \ (x^4)^2 = x^{4 \times 2} = x^8$$

$$3.1 \ (2^2)^3 \text{ e } (2^2)^3 = 2^{2 \times 3} = 2^6 = 64$$

$$3.2 \ (1^5)^2 \text{ e } (1^5)^2 = 1^{5 \times 2} = 1^{10} = 1$$

$$3.3 \ (0^3)^5 \text{ e } (0^3)^5 = 0^{3 \times 5} = 0^{15} = 0$$

4.1 O cubo do quadrado de cinco.

4.2 O cubo da quarta potência de onze.

4.3 O quadrado do quadrado de dezassete décimas.

$$5.2 \ (3^3)^2 = 3^{3 \times 2} = 3^6 = 729$$

$$3^{3^2} = 3^9 = 19\ 683$$

$$5.3 \ (10^2)^3 = 10^{2 \times 3} = 10^6 = 1\ 000\ 000$$

$$10^{2^3} = 10^8 = 100\ 000\ 000$$

$$6.1 \ 7^{4^2} = 7^{16}, \text{ logo } 7^{16} = 7^8 \text{ é falso.}$$

$$6.2 \ (3^3)^2 = 3^6, \text{ logo } (3^3)^2 \neq 3^6 \text{ é falso.}$$

$$6.3 \ 0,7^{1^9} = 0,7^1, \text{ logo } 0,7^{1^9} = 0,7 \text{ é verdadeiro.}$$

$$6.4 \ \left[\left(\frac{2}{5}\right)^2\right]^3 = \left(\frac{2}{5}\right)^6 = 0,4^6, \text{ logo } \left[\left(\frac{2}{5}\right)^2\right]^3 = 0,4^6 \text{ é verdadeiro.}$$

$$6.5 \ (a^2)^5 = a^{10}, \text{ logo } (a^2)^5 \neq a^{10} \text{ é falso.}$$

$$6.6 \ a^{2^4} = a^{16}, \text{ logo } a^{2^4} = a^{16} \text{ é verdadeiro.}$$

Pág. 45

$$1.2 \ 6^5 : 6^2 = \frac{6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6}{6 \times 6} = 6^3$$

$$1.3 \ 13^4 : 13^2 = \frac{13 \times 13 \times 13 \times 13}{13 \times 13} = 13^2$$

2. O quociente de potências com bases iguais é uma potência com a mesma base e com expoente igual à diferença das expoentes.

$$4^8 : 4^5 = 4^{8-5} = 4^3$$

$$4^9 : 4^8 = 4^{9-8} = 4^1$$

$$4^{12} : 4^{10} = 4^{12-10} = 4^2$$

$$4^{25} : 4^{21} = 4^{25-21} = 4^4$$

$$3.2 \ 7^5 : 7^2 = 7^{5-2} = 7^3$$

$$3.3 \ 32^{25} : 32^{23} = 32^{25-23} = 32^2$$

$$3.4 \ \left(\frac{2}{9}\right)^{35} : \left(\frac{2}{9}\right)^{32} = \left(\frac{2}{9}\right)^{35-32} = \left(\frac{2}{9}\right)^3$$

$$3.5 \ 9^7 : 9^4 : 9^2 = 9^{7-4-2} = 9^1$$

$$4.1 \ 6^5, \text{ porque } 6^7 : 6^2 = 6^5$$

$$4.2 \ 10^6, \text{ porque } 10^8 : 10^2 = 10^6 = 100$$

$$4.3 \ 2, \text{ porque } 10^5 = 10^7 : 10^2$$

$$4.4 \ 9; 9, \text{ porque } 9^4 : 9^3 = 9^{4-3}$$

$$4.5 \ 5, \text{ porque } 8^{10} : 8^5 : 8^3 = 8^2$$

$$4.6 \ \left(\frac{7}{2}\right)^1, \text{ porque } \left(\frac{7}{2}\right)^{12} = \left(\frac{7}{2}\right)^{13} : \left(\frac{7}{2}\right)^1$$

5. Por exemplo: $11^{30} : 11^{26} = 11^{30-26} = 11^4$; há mais respostas.

$$6. \text{ (A) } 10^4 : 10^2 : 10 = 10^{4-2-1} = 10; \text{ verdadeiro.}$$

$$\text{ (B) } 2^3 : 2^2 = 2; 2^3 - 2^2 = 4; \text{ e } 2 > 4 \text{ é falso.}$$

$$\text{ (C) } 0,25^4 : 0,25 = 0,25^3 = \left(\frac{1}{4}\right)^3; \text{ verdadeiro.}$$

$$1.2 \frac{6^4}{2^4} = \frac{6 \times 6 \times 6 \times 6}{2 \times 2 \times 2 \times 2} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$$

$$1.3 20^5 : 4^5 = \frac{20 \times 20 \times 20 \times 20 \times 20}{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4} = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^5$$

$$1.4 \frac{0,5^6}{0,1^6} = \frac{0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5}{0,1 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,1} = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^6$$

$$2.2 25^4 : 5^4 = (25 : 5)^4 = 5^4$$

$$2.3 8^7 : 4^7 = (8 : 4)^7 = 2^7$$

$$2.4 18^6 : 6^6 = (18 : 6)^6 = 3^6$$

$$2.5 0,25^3 : 0,5^3 = (0,25 : 0,5)^3 = 0,5^3$$

$$3.1 0,6^3 : 0,2^3 = (0,6 : 0,2)^3 = 3^3$$

$$3.2 130^9 : ?^9 = (130 : ?)^9 = 13^9$$

então $? = 130 : 13 = 10$

$$3.3 ?^7 : 7^7 = 4^7 \text{ e } ?^7 = 7^7 \times 4^7 = 28^7$$

$? = 28$

$$3.4 ?^7 : 7^6 = 2^6$$

$$?^7 = 7^6 \times 2^6 = 14^6$$

4. Por exemplo:

$$4.2 22^4 : 2^4 = 11^4; 22^4 : 2^4$$

$$4.3 1^8 : 2^8 = \left(\frac{1}{2}\right)^8; 1^8 : 2^8$$

$$5. (A) 9^4 : 3^4 = (9 : 3)^4 = 3^4; \text{ Verdadeira.}$$

$$(B) 21^{13} : 7^{13} = (21 : 7)^{13} = 3^{13}; \text{ Verdadeira.}$$

$$(C) 12^3 : 3^3 : 2^3 = (12 : 3)^3 : 2^3 = 4^3 : 2^3 = 2^3 \text{ e } 2^3 < 2^6; \text{ Falsa.}$$

$$(D) 10^5 : 0,1^5 = (10 : 0,1)^5 = (100)^5$$

$$(10^2)^5 = (100)^5$$

$$10^5 : 0,1^5 = (10^2)^5; \text{ Verdadeira.}$$

$$(E) 18^5 : 2^5 : 3^5 = 9^5 : 3^5 = 3^5; \text{ Verdadeira.}$$

$$(F) \left(\frac{1}{3}\right)^9 \times \left(\frac{3}{4}\right)^9 = \left(\frac{1}{3} \times \frac{3}{4}\right)^9 = \left(\frac{1}{4}\right)^9 = 0,25^9; \text{ Verdadeira.}$$

$$(G) \left(\frac{3}{4}\right)^2 : \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \left(\frac{3}{4} \times \frac{4}{1}\right)^2 = 3^2 = 9; 9 \text{ não é múltiplo de } 6; \text{ Falsa.}$$

$$(H) 2^3 : \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(2 : \frac{1}{2}\right)^3 = (2 \times 2)^3 = 64;$$

64 não é divisor de 12; Falsa.

$$1.2 2 + 3^3 : 3^2 = 2 + 3^1 = 5$$

$$1.3 (4 + 1)^3 \times 2^3 = 5^3 \times 2^3 = 10^3 = 1000$$

$$1.4 2^2 \times 3 - 4 : 2^2 = 2 \times 2 \times 3 - 4 : 4 = 12 - 1 = 11$$

$$1.5 (3 \times 4 - 7 \times 1)^{11} : 5^{11} = (12 - 7)^{11} : 5^{11} = 5^{11} : 5^{11} = 1$$

$$1.6 3 \times 6 - 17^5 : 17^4 + 1^{100} = 18 - 17 + 1 = 2$$

$$1.7 (1 + 2 + 3)^3 : (3 \times 2)^2 = 6^3 : 6^2 = 6$$

$$2.2 \frac{7}{4} - \left(\frac{1}{2}\right)^2 : 1^2 = \frac{7}{4} - \left(\frac{1}{2} : 1\right)^2 = \frac{7}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{4} - \frac{1}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$2.3 0,5^{11} : \left(\frac{1}{2}\right)^{10} + 0,1^2 \times 10^2 + 1^{5^2} = 0,5^{11-10} + (0,1 \times 10)^2 + 1 =$$

$$= 0,5 + 1 + 1 = 2,5$$

$$2.4 \frac{0,2^9 : 0,2^7}{\left(\frac{2}{10}\right)^2} + 0^{39} = \frac{0,2^2}{0,2^2} + 0 = 1$$

$$2.5 3^{2^3} : 3^7 + (2^2)^3 = 3^8 : 3^7 + 2^6 = 3 + 64 = 67$$

4. O Manuel, pois tem mais duas miniaturas do que o Luís.

$$\text{Manuel: } 3^3 + 6^{20} : 6^{18} = 3^3 + 6^2 = 27 + 36 = 63$$

$$\text{Luís: } 5^2 + 6^4 : 6^2 = 5^2 + 6^2 = 25 + 36 = 61$$

Exercícios e problemas finais

Pág. 50

$$1.1 \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} = \left(\frac{5}{2}\right)^4 \text{ ou } 2,5^4$$

$$1.2 0,1 \times \frac{1}{10} \times 0,1 = 0,1^3$$

$$1.3 5 \times 12 \times 60 = (5 \times 12) \times 60 = 60 \times 60 = 60^2$$

$$1.4 0,4 \times \frac{2}{10} \times 2 \times 0,4 \times \frac{2}{5} = 0,4 \times \left(\frac{2}{10} \times 2\right) \times 0,4 \times 0,4 = 0,4^4 \text{ ou } \left(\frac{2}{5}\right)^4$$

2.1 Base 5; Expoente 3; «cubo de cinco».

2.2 Base 10; Expoente 6; «dez à sexta».

2.3 Base $1\frac{1}{2}$; Expoente 7; «um e um meio à sétima».

2.4 Base $\frac{1}{2}$; Expoente 2; «quadrado de um meio».

2.5 Base 0,2; Expoente 4; «quarta potência de duas décimas».

2.6 Base 2,5; Expoente 5; «quinta potência de vinte e cinco décimas».

$$3.1 3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

$$3.2 1^{200} = 1$$

$$3.3 0^5 = 0$$

$$3.4 \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{27}$$

$$3.5 \frac{2^3}{3} = \frac{2 \times 2 \times 2}{3} = \frac{8}{3}$$

$$3.6 \frac{2}{3^3} = \frac{2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{2}{27}$$

$$3.7 \left(1\frac{1}{5}\right)^2 = \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{6}{5} \times \frac{6}{5} = \frac{36}{25}$$

$$3.8 0,2^4 = 0,2 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 = 0,0016$$

$$3.9 1,2^2 = 1,2 \times 1,2 = 1,44$$

$$4.1 2 \times 3^3$$

$$4.2 (5 + 0,1)^2$$

$$4.3 3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

$$5.1 4^6 \times 4^2 = 4^{6+2} = 4^8; \text{ Falso.}$$

$$5.2 8^3 \times 8^2 = 8^{3+2} = 8^5; \text{ Verdadeiro.}$$

$$5.3 7^5 \times 7 \times 7^2 = 7^{5+1+2} = 7^8; \text{ Falso.}$$

5.4 $\frac{1}{4} \times 0,25 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4}\right)^2$; Verdadeiro.

5.5 $0,2 \times \frac{1}{5} \times 0,2 = 0,2 \times 0,2 \times 0,2 = 0,2^3$; Verdadeiro.

5.6 $5 \times \frac{1}{4} \times \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{5}{4} \times \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^{2+1} = \left(\frac{5}{4}\right)^3$; Verdadeiro.

Pág. 51

6. Por exemplo:

6.2 $4^2 \times 4^4$, porque $4^2 \times 4^4 = 4^{2+4} = 4^6$.

6.3 9×9^6 , porque $9 \times 9^6 = 9^{6+1} = 9^7$.

7.1 $2^7 \times 3^7 = (2 \times 3)^7 = 6^7$

7.2 $\left(\frac{2}{7}\right)^5 \times 7^5 = \left(\frac{2}{7} \times 7\right)^5 = 2^5$

7.3 $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \times 3^3 = \left(\frac{1}{3} \times 3\right)^3 = 1^3$

7.4 $0,5^3 \times \left(\frac{1}{10}\right)^3 = (0,5 \times 0,1)^3 = 0,05^3$

7.5 $\left(\frac{2}{3}\right)^2 \times 4^2 = \left(\frac{2}{3} \times 4\right)^2 = \left(\frac{8}{3}\right)^2$

7.6 $0,3^4 \times \left(\frac{10}{3}\right)^4 \times 5^4 = \left(\frac{3}{10} \times \frac{10}{3}\right)^4 \times 5^4 = 5^4$

8. Por exemplo:

8.2 $5^4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4$, porque $5^4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(5 \times \frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{5}{2}\right)^4$.

8.3 $\left(\frac{1}{5}\right)^8 \times 11^8$, porque $\left(\frac{1}{5}\right)^8 \times 11^8 = \left(\frac{1}{5} \times 11\right)^8 = \left(\frac{11}{5}\right)^8$.

9.1 $2^3 = 2^9$; 9

9.2 $0,1^{4^2} = 0,1^{16}$; 16

9.3 $\left(\frac{3}{2}\right)^{2^2} = \left(\frac{3}{2}\right)^4$; 4

9.4 $2,1^{5^2} = 2,1^{25}$; 25

10.1 $(8^4)^3 = 8^{4 \times 3} = 8^{12}$; 12

10.2 $(0,7^3)^4 = 0,7^{3 \times 4} = 0,7^{12}$; 0,7

10.3 $\left[\left(\frac{2}{5}\right)^{2^1}\right]^2 = \left(\frac{2}{5}\right)^{2 \times 2} = 0,4^4$; 4

10.4 $(0,3^3)^2 = (0,3)^{3 \times 2} = \left(\frac{3}{10}\right)^6$; 6

11.1 $16^4 : 16^2 = 16^{4-2} = 16^2$

11.2 $0,2^{25} : 0,2^{20} = 0,2^{25-20} = 0,2^5$

11.3 $\left(\frac{3}{2}\right)^5 : 1,5^3 = 1,5^{5-3} = 1,5^2$

11.4 $\left(\frac{1}{2}\right)^{10} : 0,5^9 = 0,5^{10-9} = 0,5^1$

11.5 $\frac{7^3}{7^2} = 7^{3-2} = 7$

11.6 $2,4^{29} : \left(\frac{12}{5}\right)^{26} = 2,4^{29-26} = 2,4^3$, pois $12 : 5 = 2,4$.

Pág. 52

12. Por exemplo:

$\left(\frac{1}{2}\right)^{15} : \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$, porque é $\left(\frac{1}{2}\right)^{15-10} = \left(\frac{1}{2}\right)^5$

13. (A) $4^{14} : 2^{14} = 2^{14}$; Verdadeiro.

(B) $9^3 : 3^3 = 3^6$; Falso, pois $9^3 : 3^3 = 3^3$.

(C) $8^4 : 2^4 = 2^4$; Verdadeiro.

(D) $0,8^4 : 0,1^4 = 0,08^8$; Falso, pois $0,8^4 : 0,1^4 = (0,8 : 0,1)^4 = 8^4$.

(E) $3^2 : \left(\frac{1}{5}\right)^2 = 15^2$; Verdadeiro.

(F) $100^2 : 10^2 = 10^4$; Falso, pois $100^2 : 10^2 = 10^2$.

14. Por exemplo: $50^3 : 5^3$, porque $50^3 : 5^3 = (50 : 5)^3 = 10^3$.

15.2 $5^2 - 2^2 \times 2 + 2^3 : 2^2 = 5^2 - 2^{2+1} + 2^{3-2} = 25 - 8 + 2 = 19$

15.3 $10^3 - 10^4 : 10^2 + 5^2 = 10^3 - 10^{4-2} + 5^2 = 1000 - 100 + 25 = 925$

15.4 $\left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2} : \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{2}{1}\right)^2 = \left(\frac{3}{2} - 1\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$

15.5 $\frac{2^2}{2} + 5 \times \frac{1}{3} \times 3^2 = \frac{2 \times 2}{2} + \frac{5}{3} \times 3 \times 3 = 2 + 15 = 17$

15.6 $\frac{\left(\frac{2}{5}\right)^4 \times \left(\frac{5}{2}\right)^4}{3^2 - 2^3} = \frac{\left(\frac{2 \times 5}{5 \times 2}\right)^4}{9 - 8} = \frac{1^4}{1} = 1$

16.1 $\left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2$

16.2 $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right)^2$

16.3 $\frac{7}{2} : \left(\frac{1}{2}\right)^2$

16.4 $\frac{5}{2} \times 2^3$

Pág. 53

17. $\left(\frac{5}{4}\right)^4 : 0,12^2 - 24 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^{4-2} - 24 \times \frac{1}{16} = \frac{25}{16} - \frac{24}{16} = \frac{1}{16}$

e $\frac{1}{16} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^4$

18.1 $(2^4)^3 = 2^4 \times 2^4 \times 2^4 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2) = 2^{3 \times 4} = 2^{12}$

18.2 $(a \times b)^6 = (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) = a \times a \times a \times a \times a \times a \times b \times b \times b \times b \times b \times b = a^6 \times b^6$

18.3 $9^m : 9^n = \frac{9 \times 9 \times \dots \times 9^m \text{ vezes}}{9 \times 9 \times \dots \times 9^n \text{ vezes}} = \frac{9^{m-n} \text{ vezes}}{1} = 9^{m-n} \text{ vezes}$

19.1 $100^4 = (10^2)^4 = 10^8$, pois $100 = 10^2$; 8

19.2 $4 = 2^2$ e $4^2 = (2^2)^2$;

$2^\square = 2 \times 4^2 = 2 \times (2^2)^2 = 2 \times 2^4 = 2^5$; 5

20.2 $4^4 \times 64^2 = 4^4 \times (4^3)^2 = 4^4 \times 4^6 = 4^{10}$, porque $64 = 4^3$

20.3 $256 : 16 \times (2^2)^2 = 16 \times 4^2 = 4^2 \times 4^2 = 4^4$, porque $16 = 4^2$ e $2^2 = 4$

21.1 A medida da área de uma face do cubo, em decímetros quadrados.

21.2 A medida da área da superfície do cubo, em decímetros quadrados.

21.3 A medida do perímetro de uma face do cubo, em decímetros.

22. $9^2 = (3^2)^2 = 3^4$ porque $9 = 3^2$

$15^4 = (3 \times 5)^4 = 3^4 \times 5^4$ porque $15 = 3 \times 5$

m.d.c. $(9^2, 15^4) = 3^4 = 81$

Pág. 54

23.2 $\frac{29^{30} \times 15^5 \times 3}{15^4 \times 29^{19} \times 15 \times 29^{11} \times 2} = \frac{29^{30} \times 15^5 \times 3}{15^5 \times 29^{30} \times 2} = \frac{3}{2}$

23.3 $\frac{17^{15} \times 17^{14} \times 25^6}{17 \times 3 \times 25^5} = \frac{17 \times 25^5 \times 25}{17 \times 3 \times 25^5} = \frac{25}{3}$

24. As figuras são equivalentes, logo têm a mesma área.

$A_B = \frac{b \times a}{2} = \frac{4 \times 4,5}{2} = 9; 9 \text{ cm}^2$

$A_A = l^2 = 9 = 3^2$, logo $l = 3 \text{ cm}$

Perímetro do quadrado:

$4 \times 3 = 12; 12 \text{ cm}$

25.1 A medida da área do terreno, em decâmetros quadrados, porque:

$\frac{3}{5} = 0,6$ e $A_t = l^2$ $A_t = 0,6^2 = 0,36$

25.2 A medida da área da horta, em decâmetros quadrados.

$A = \frac{b \times a}{2} = \frac{(\frac{3}{5} - \frac{1}{2}) \times \frac{3}{5}}{2}$ isto é $(\frac{3}{5} - \frac{1}{2}) \times \frac{3}{5} : 2 = (\frac{6}{10} - \frac{5}{10}) \times \frac{3}{5} : 2 = 0,1 \times 0,6 : 2 = 0,03$

25.3 A medida da área do jardim, em decâmetros quadrados.

$0,36 - 0,03 = 0,33$

Ficha formativa

Pág. 56

1. $7 \times 7 \times 7 \times 7$, porque é 7^4 .

2.1 $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$

2.2 $0,5^2 = 0,5 \times 0,5 = 0,25$

2.3 $(\frac{1}{5})^2 = \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{25}$

2.4 $(\frac{2}{5})^2 = \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{25}$

2.5 $\frac{2}{5^2} = \frac{2}{5 \times 5} = \frac{2}{25}$

2.6 $\frac{2^2}{5} = \frac{2 \times 2}{5} = \frac{4}{5}$

3.1 Verdadeiro; $2^5 \times 2^2 = 2^{5+2} = 2^7$

3.2 Verdadeiro; $5^2 \times 2^2 = (5 \times 2)^2 = 10^2$

3.3 Verdadeiro; $4^7 : 4^1 = 4^{7-1} = 4^6$

3.4 Verdadeiro; $14^2 : 7^2 = (14 : 7)^2 = 2^2$

3.5 Falso; $(2^3)^2 = 2^{3 \times 2} = 2^6$

3.6 Falso; $2^{3^2} = 2^9$

4.1 $0,2^4 \times 0,2 = 0,2^{4+1} = 0,2^5$

4.2 $(\frac{3}{2})^4 \times (\frac{2}{3})^4 = (\frac{3}{2} \times \frac{2}{3})^4 = 1^4 = 1$

4.3 $(\frac{1}{2})^{17} : 0,5^{15} = 0,5^{17-15} = 0,5^2$

4.4 $4^7 : (\frac{1}{2})^7 = (4 : \frac{1}{2})^7 = (4 \times 2)^7 = 8^7$

4.5 $\left[(\frac{2}{3})^2 \right]^5 = (\frac{2}{3})^{2 \times 5} = (\frac{2}{3})^{10}$

4.6 $0,5^{2^4} = 0,5^{16}$, porque $2^4 = 16$

5. É $3^3 - 2^3$, porque $3^3 - 2^3 = 27 - 8 = 19$ e 19 é número primo

6.1 $(\frac{1}{4})^3 \times (\frac{1}{4})^2 = (\frac{1}{4})^{3+2} = (\frac{1}{4})^5$

6.2 $(\frac{1}{8})^3 \times 2^3 = (\frac{1}{8} \times 2)^3 = (\frac{2}{8})^3 = (\frac{1}{4})^3$

6.3 $(\frac{1}{4})^{26} : 0,25^{24} = (\frac{1}{4})^{26-24} = (\frac{1}{4})^2$

6.4 $(\frac{1}{8})^7 : (\frac{1}{2})^7 = (\frac{1}{8} : \frac{1}{2})^7 = (\frac{1}{8} \times \frac{2}{1})^7 = (\frac{1}{4})^7$

6.5 $\left[(\frac{1}{2})^2 \right]^3 = (\frac{1}{4})^3$, porque $(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$

6.6 $1^5 : 4^5 = \frac{1^5}{4^5} = (\frac{1}{4})^5$

Pág. 57

7.1 $\frac{1}{5} + (\frac{1}{5})^{16} : (\frac{1}{5})^{15} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$

7.2 $(\frac{1}{2})^3 + (\frac{1}{2})^3 \times 2^3 = (\frac{1}{2})^3 + (\frac{1}{2} \times 2)^3 = (\frac{1}{2})^3 + 1^3 = \frac{1}{8} + \frac{8}{8} = \frac{9}{8}$

7.3 $0,25^{26} : 0,25^{25} - \frac{25}{100} = 0,25 - 0,25 = 0$

7.4 $3^2 + (\frac{3}{2})^3 : (\frac{1}{2})^3 = 3^2 + (\frac{3}{2} \times \frac{2}{1})^3 = 9 + 3^3 = 9 + 27 = 36$

8.1 $2 \times 10^2 : 2 \times 10^2 = 200$

8.2 $(1 - \frac{1}{2})^3 : (1 - \frac{1}{2})^3 = (\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8}$

8.3 $1^3 - (\frac{1}{2})^3 : 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$

9.1 $\frac{0,4^{17} \times 0,1 \times 2^{14} \times 2 \times 3^2}{2^{24} \times 0,1^{17} \times 5 \times 0,2} = \frac{0,2 \times 9}{0,2 \times 5} = \frac{9}{5} = 1,8$

9.2 $\frac{3^{24} \times 3^{10} \times 8^5}{3^{33} \times 2^4 \times 4^4} = \frac{3^{34} \times 8^5}{3^{33} \times 8^4} = 3 \times 8 = 24$

10. $2^4 + (\frac{7}{3})^{12} : (\frac{7}{3})^{11} \times \frac{3}{7} = 16 + (\frac{7}{3})^1 \times \frac{3}{7} = 16 + 1 = 17$

17 é número primo, só tem dois divisores (1 e 17).

11. $A = c \times l = \frac{3}{8} \times 9 = \frac{27}{8} = (\frac{3}{2})^3$

12.1 $\frac{3}{2^2} = \frac{3}{4}$, representa a parte do bolo que as duas irmãs comeram.

12.2 $(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$; a parte do bolo que sobrou.

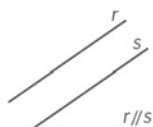
Capítulo 3 | Figuras geométricas planas.

Perímetro e área de polígonos e círculos

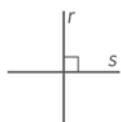
Ficha de diagnóstico

Pág. 60

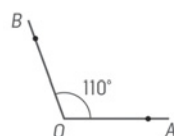
1.1



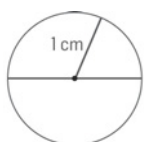
1.2



1.3



1.4



2. (C) - são ângulos suplementares, a sua soma é um ângulo raso.

(D) - $\widehat{EBD} = 70^\circ$; porque os ângulos BEF e EBD são alternos internos, logo iguais.

3. $\hat{a} = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$, $\hat{b} = \hat{c} = 68^\circ$, $\hat{d} = \hat{a} = 112^\circ$.

4.1 7

4.2 180°

4.3 360°

4.4 Isósceles

Pág. 61

5.1 Porque são ângulos verticalmente opostos, logo iguais.

5.2 São, pelo critério LAL.

$$\overline{AC} = \overline{BC} = \overline{DC} = \overline{EC} \text{ e } \widehat{ECD} = \widehat{ACB}$$

5.3 A circunferência é uma linha curva fechada em que todos os seus pontos estão à mesma distância de um ponto - o centro da circunferência.

O círculo é a porção de plano limitado pela circunferência.

6.1 e 6.2 Por exemplo:



7.1 $\hat{a} = 360^\circ - (102^\circ + 90^\circ + 32^\circ + 88^\circ) = 48^\circ$

16

7.2 $\hat{c} = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$

$\hat{b} = 130^\circ - 110^\circ = 10^\circ$

8. Não; $7,5 < 7,5 + 15$ é verdadeiro, mas $15 < 7,5 + 7,5$ é falso.

9.1 $74 - 2 \times 15 = 44$

$44 : 2 = 22 - c$

$A = c \times l = 22 \times 15 = 330; 330 \text{ m}^2$

9.2 $A = \frac{b \times a}{2} = \frac{28 \times 12}{2} = 168; 168 \text{ m}^2$

9.3 $A = c \times l = 40,5 \times 12,5 = 506,25; 506,25 \text{ m}^2$

Exercícios e problemas

Pág. 63

1. A - ângulo ao centro convexo;

B - ângulo ao centro côncavo

2.1 Setor circular

2.2 Ângulo ao centro, porque o vértice coincide com o centro da circunferência.

3.1 Falso; o vértice D não é o centro da circunferência.

3.2 Falso; r é tangente à circunferência no ponto A .

3.3 Falso; t é secante.

3.4 Verdadeiro; a reta não tem pontos comuns com a circunferência.

3.5 Verdadeiro; o segmento de reta $[OA]$ é raio e perpendicular à reta t no ponto de tangência.

4.1 A reta MN tem um único ponto em comum com a circunferência de centro O , o ponto M , e MN é perpendicular ao raio $[OM]$.

4.2 $\overline{OM} = 1,2$ porque $[OM]$ é perpendicular à reta MN e a distância de um ponto a uma reta é a medida do segmento da perpendicular baixada do ponto para a reta.

5.1 $\widehat{OAP} = \widehat{PBO} = 90^\circ$, se PA e PB são retas tangentes à circunferência respetivamente em A e B , são perpendiculares aos raios nos pontos de tangência.

5.2 Como $[OBPA]$ é um quadrilátero, a soma das amplitudes dos ângulos internos é 360° . Pela alínea anterior, $\widehat{OAP} = \widehat{PBO} = 90^\circ$, logo $\widehat{BOA} = 360^\circ - (60^\circ + 90^\circ + 90^\circ) = 120^\circ$

Pág. 65

1. B e D, porque todos os vértices de cada um destes polígonos são pontos da circunferência (em A, dois pontos não estão; em C, um).

2.1 São apótemas do polígono e são iguais.

2.2 Os triângulos são iguais pelo critério LAL:

$\overline{OB} = \overline{OD}$, porque são raios;

$\overline{OE} = \overline{OG}$, porque são apótemas de um polígono regular inscrito na circunferência;

$\widehat{DOE} = \widehat{BOG}$, porque são ângulos verticalmente opostos.

3. A e C, porque cada um destes polígonos tem todos os seus lados tangentes à circunferência (em B e D há lados que não são tangentes).

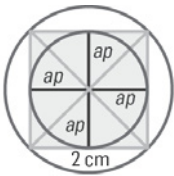
4.1 Falso, porque o polígono está inscrito na circunferência.

4.2 Falso, porque $[OC]$ não é apótema, é raio.

4.3 Verdadeiro, porque são apótemas de um hexágono regular.

4.4 Verdadeiro, porque $\widehat{COA} = 360^\circ : 6 = 60^\circ$.

5. No quadrado circunscrito à circunferência, o apótema é igual ao raio. No quadrado inscrito na circunferência, o apótema é menor do que o raio.



Pág. 67

2.1 $P = 5 \times 3,51 = 17,55$; 17,55 cm

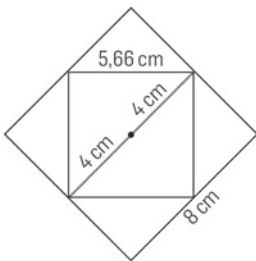
2.2 $P = 5 \times 4,39 = 21,95$; 21,95 cm

2.3 $17,55 < P_{\odot} < 21,95$

Por defeito, 17,55 cm;

Por excesso, 21,95 cm

3. Um desenho vai ajudar:



3.1 $P = 4 \times l = 4 \times 5,66 = 22,64$; 22,64 cm

3.2 $l = 2 \times 4$

$P = 4 \times l = 4 \times 8 = 32$; 32 cm

3.3 Falso; $22,64 < P_{\odot} < 32$ e, então, o valor aproximado por excesso do perímetro do círculo é 32 cm.

4.1 $P = 4 \times l = 4 \times d$ ou como $d = 2 \times r$, $P = 8 \times r$; $4 \times d$ ou $8 \times r$.

4.2 No hexágono $l = r$

$P = 6 \times l = 6 \times r$ mas $r = \frac{d}{2}$ logo $P = 6 \times \frac{d}{2} = 3 \times d$.

4.3 $3 \times d < \text{comprimento da circunferência} < 4 \times d$.

$$1.2 P = d \times \pi = 2 \times r \times \pi \approx 2 \times 4 \times 3,1416 \\ = 25,1328$$

$$25,1328 \text{ dm} = 251,328 \text{ cm}$$

$$1.3 P = d \times \pi = 2 \times r \times \pi \approx 2 \times 2,5 \times 3,1416 \\ = 15,708$$

O perímetro é aproximadamente 15,708 cm.

$$1.4 P = d \times \pi \approx 20 \times 3,1416 = 62,832; 62,832 \text{ cm}$$

$$1.5 P = d \times \pi = 2 \times r \times \pi \approx 2 \times 0,5 \times 3,1416 \\ = 3,1416; 3,1416 \text{ m} = 314,16 \text{ cm}$$

$$2. \text{ Valor exato: } P = 2 \times r \times \pi = 2 \times 3 \times \pi = 6 \times \pi; 6 \times \pi \text{ cm}$$

$$\text{Valor aproximado: } P = 2 \times r \times \pi \approx 2 \times 3 \times 3,1416$$

$$P \approx 18,8496 \text{ cm}$$

3.1

Diâmetro	Perímetro do círculo
9 cm	$9 \times 3,14 = 28,26$; 28,26 cm
25 mm	$25 \times 3,14 = 78,5$; 78,5 mm
5 mm	$5 \times 3,14 = 15,7$; 15,7 mm

3.2

Raio	Perímetro do círculo
7 cm	$2 \times 7 \times 3,14 = 43,96$; 43,96 cm
4,5 dm	$2 \times 4,5 \times 3,14 = 28,26$; 28,26 dm
1,5 dm	$2 \times 1,5 \times 3,14 = 9,42$; 9,42 dm

$$4. P = d \times \pi \approx 7 \times 3,1416 = 21,9912; 21,9912 \text{ m}$$

$$P' = d' \times \pi \approx 14 \times 3,1416 = 43,9824; 43,9824 \text{ m}$$

5. Se o diâmetro de um círculo duplica, o perímetro também duplica.

$$6. 1 \text{ volta: } P = d \times \pi = 2 \times r \times \pi \\ \approx 2 \times 10 \times 3,1416 \\ = 62,832$$

$$\frac{5}{2} = 2,5; 2,5 \text{ voltas: } 2,5 \times 62,832 = 157,08$$

Percorreu aproximadamente 157,08 m.

$$6.1 P = 4 + 4 \times \pi : 2 \\ \approx 4 + 4 \times 3,1416 : 2 \\ \approx 10,2832; 10,2832 \text{ cm}$$

$$6.2 P = 4 + 4 + \frac{3}{4} \times (8 \times 3,1416) \\ \approx 8 + 0,75 \times 25,1328 = 26,8496; 26,8496 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 6.3 \quad P &= \frac{9 \times \pi}{2} + \frac{6 \times \pi}{2} + \frac{3 \times \pi}{2} \\
 &= 4,4 \times \pi + 3 \times \pi + 1,5 \times \pi \\
 &= (4,4 + 3 + 1,5) \times \pi \\
 &= 9 \times \pi \approx 9 \times 3,1416 = 28,2744; 28,2744 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Pág. 71

$$\begin{aligned}
 1.2 \quad 1,57 \text{ dm} &= 15,7 \text{ cm} \\
 d &= 15,7 : \pi \approx 15,7 : 3,14 = 5 \\
 d &\approx 5 \text{ cm} \\
 1.3 \quad 31,4 \text{ m} &= 3140 \text{ cm} \\
 d &= 3140 : \pi \approx 3140 : 3,14 = 1000 \\
 d &\approx 1000 \text{ cm} \\
 1.4 \quad d &= 628 : \pi \approx 628 : 3,14 = 200 \\
 d &\approx 200 \text{ cm} \\
 2. \quad d &= P : \pi \approx 15,5 : 3,1 = 5; 5 \text{ cm} \\
 3. \quad d &= P : \pi \approx 12,4 : 3,1 = 4 \\
 r &= d : 2 = 4 : 2 = 2; 2 \text{ m} \\
 4. \quad d &= P : \pi \approx 188,4 : 3,14 = 60 \\
 r &= d : 2 = 30; 30 \text{ m} \\
 5. \quad d &= P : \pi \approx 109,9 : 3,14 = 35 \\
 r &= 35 : 2 = 17,5; 17,5 \text{ cm} \\
 6. \quad 1 \text{ volta: } &942 : 20 = 47,1 \\
 d &= 47,1 : \pi \approx 47,1 : 3,14 = 15; 15 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Pág. 73

$$\begin{aligned}
 2.1 \quad A_{\text{triângulo}} &= \frac{2 \times 2,1}{2} = 2,1 \\
 A_{\text{heptágono}} &= 7 \times 2,1 = 14,7; 14,7 \text{ cm}^2 \\
 \text{ou} \\
 A_{\text{heptágono}} &= \frac{P}{2} \times ap = \frac{2 \times 1}{2} \times 2,1 = 14,7; 14,7 \text{ cm}^2 \\
 2.2 \quad A_{\text{triângulo}} &= \frac{10 \times 12,1}{2} = 60,5 \\
 A_{\text{octógono}} &= 8 \times 60,5 = 484; 484 \text{ dm}^2 \\
 \text{ou} \\
 A_{\text{octógono}} &= \frac{P}{2} \times ap = \frac{8 \times 10}{2} \times 12,1 = 484; 484 \text{ dm}^2 \\
 2.3 \quad A_{\text{triângulo}} &= \frac{3 \times 4,1}{2} = 6,18 \\
 A_{\text{eneágono}} &= 9 \times 6,18 = 55,35; 55,35 \text{ m}^2 \\
 \text{ou} \\
 A_{\text{eneágono}} &= \frac{P}{2} \times ap = \frac{9 \times 3}{2} \times 4,1 = 55,35; 55,35 \text{ m}^2 \\
 3.1 \quad A &= \frac{P}{2} \times ap = \frac{5 \times 2}{2} \times 1,4 = 7; 7 \text{ cm}^2 \\
 3.2 \quad A &= \frac{P}{2} \times ap = \frac{3 \times 3}{2} \times 2 = 9; 9 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

3.3 Dividindo o quadrado em 2 triângulos, vem:

$$\begin{aligned}
 A_{\text{triângulo}} &= \frac{4,6 \times 2,3}{2} = 5,29 \\
 5,29 + 5,29 &= 10,58; 10,58 \text{ cm}^2 \\
 3.4 \quad A &= \frac{P}{2} \times ap = \frac{3 \times 6}{2} \times 2,6 = 23,4; 23,4 \text{ cm}^2 \\
 4. \quad A &= \frac{P}{2} \times ap
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 259,8 &= \frac{P}{2} \times 8,66, \text{ então:} \\
 \frac{P}{2} &= 259,8 : 8,66 = 30 \\
 \text{Se } \frac{P}{2} &\text{ é } 30, \text{ o perímetro do hexágono é } 60 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

5.1

$$\begin{aligned}
 \text{a) } 770 \text{ dm}^2 &= 77000 \text{ cm}^2 \\
 15,4 \text{ dm} &= 154 \text{ cm} \\
 77000 &= \frac{P}{2} \times 154 \quad \frac{P}{2} = 77000 : 154 = 500
 \end{aligned}$$

$$\text{Se } \frac{P}{2} \text{ é } 500 \text{ então o perímetro é } 1000 \text{ cm.}$$

$$\text{b) } 1000 : 10 = 100; 100 \text{ cm}$$

5.2 O decágono e o paralelogramo são equivalentes, por isso, têm a mesma área: 770 dm^2 .

Pág. 75

$$\begin{aligned}
 1.2 \quad A_{\odot} &= \pi \times r^2 = \pi \times 60^2 = 3600 \times \pi - \text{valor exato} \\
 A_{\odot} &\approx 3,14 \times 60^2 = 11\,304; 11\,304 \text{ cm}^2 \\
 1.3 \quad 0,8 \text{ m} &= 80 \text{ cm} \quad r = 80 : 2 = 40 \\
 A &= \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 40^2 = 5024; 5024 \text{ cm}^2 \\
 1.4 \quad 0,5 \text{ m} &= 50 \text{ cm} \\
 A &= \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 50^2 = 7850; 7850 \text{ cm}^2 \\
 2. \quad A &= \pi \times 3^2 - \pi \times 1,5^2 \approx 3,1 \times 9 - 3,1 \times 1,5^2 = 20,925; 20,925 \text{ cm}^2 \\
 3. \quad l &= 12 : 4 = 3; 3 \text{ m e } r = 1,5 \text{ m} \\
 A_{\square} &= l \times l = 3 \times 3 = 9; 9 \text{ m}^2 \\
 A_{\odot} &= \pi \times r^2 \approx 3,1416 \times 1,5^2 = 7,0686; 7,0686 \text{ m}^2 \\
 \text{Área da parte não florida} &= 9 - 7,0686 = 1,9314; 1,9314 \text{ m}^2 \\
 4. \quad P &= d \times \pi + 1,3 + 1,3 \\
 &\approx 0,8 \times 3,14 + 1,3 + 1,3 \\
 &= 2,515 + 1,3 + 1,3 \\
 &= 5,112; 5,112 \text{ m} \\
 A_{\square} + A_{\odot} &= 1,3 \times 0,8 + \pi \times 0,4^2 \\
 &\approx 1,04 + 3,14 \times 0,16 = 1,5424; 1,5424 \text{ m}^2 \\
 5. \quad \text{Sim, a área da figura é equivalente à área de um retângulo} \\
 &\text{com } 4 \text{ cm por } 2 \text{ cm, ou seja:} \\
 A &= c \times l = 4 \times 2 = 8; 8 \text{ cm}^2 \\
 6.1 \quad \text{Área da praça} &= \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 12^2 = 446,4; 446,4 \text{ m}^2 \\
 \text{Área de metade da praça} &\approx 446,4 : 2 = 223,2; 223,2 \text{ m}^2 \\
 \text{logo a afirmação é verdadeira.}
 \end{aligned}$$

6.2 A área de um quarto de círculo com raio 2 cm:

$$A = \frac{\pi \times r^2}{4} \approx \frac{3,1 \times 4}{4} = 3,1; 3,1 \text{ m}^2$$

logo a afirmação é falsa.

$$6.3 A = \pi \times r^2 = \pi \times 16$$

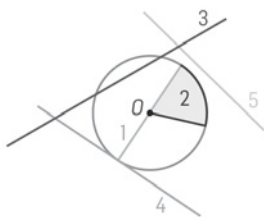
então o raio é 4, pois $4^2 = 16$ e o diâmetro 8 cm, logo a afirmação é verdadeira.

Exercícios e problemas finais

Pág. 76

1. a e d , porque têm o vértice no centro da circunferência.

2.



3.1 $\hat{ATC} = 90^\circ$, o raio é perpendicular à reta, t , tangente à circunferência no ponto de tangência T .

3.2

a) $\hat{CAT} = 180^\circ - (90^\circ + 32^\circ) = 58^\circ$

b) Triângulo escaleno e retângulo.

4.1 Verdadeiro, porque tem os lados iguais e os ângulos internos com a mesma amplitude.

4.2 Verdadeiro, porque os vértices são pontos da circunferência.

4.3 Falso, porque $[OF]$ é um apótema e $[OA]$ um raio, e são diferentes.

4.4 Falso, o pentágono tem 5 apótemas.

4.5 Verdadeiro, pelo critério LAL.

Pág. 77

5.1 O octógono está inscrito na circunferência (os vértices são pontos da circunferência).

$$5.2 \hat{GOF} = 360^\circ : 8 = 45^\circ$$

5.3 $[GOH]$ e $[IOJ]$ são iguais pelo critério LAL.

5.4

a) O segmento de reta $[OP]$ é **apótema** do octógono.

b) O segmento de reta $[OF]$ é **apótema** do quadrado e é igual ao raio.

6.1 O hexágono está inscrito na circunferência (os vértices são pontos da circunferência).

$$6.2 P = 6 \times l = 6 \times 2,5 = 15; 15 \text{ cm}$$

Um valor aproximado por defeito do comprimento da circunferência é 15 cm.

$$7.2 P = 2 \times r \times \pi = 2 \times 0,3 \times \pi$$

$0,6 \times \pi \text{ cm}$ - valor exato

$$P \approx 2 \times 0,3 \times 3,1416 = 1,88496; 1,88496 \text{ cm}$$

$$7.3 0,9 \text{ m} = 90 \text{ cm}$$

$$P = d \times \pi = 90 \times \pi$$

$90 \times \pi \text{ cm}$ - valor exato

$$P \approx 90 \times 3,1416 = 282,744; 282,744 \text{ cm}$$

$$7.4 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

$$P = d \times \pi = 30 \times \pi$$

$30 \times \pi \text{ cm}$ - valor exato

$$P \approx 30 \times 3,1416 = 94,248; 94,248 \text{ cm}$$

$$8. P = 2,8 \times 2,8 + \frac{2,8 \times \pi}{2}$$

$$\approx 5,6 + \frac{2,8 \times 3,14}{2} = 9,996; 9,996 \text{ cm}$$

Pág. 78

$$9. P = 7 + 7 + 7 + \frac{\pi \times 7}{2}$$

$$\approx 21 + 3,14 \times 7 : 2 = 31,99$$

Percorreu 31,99 m.

$$10.2 d = P : \pi$$

$$d \approx 18,84 : 3,14 = 6; 6 \text{ cm}$$

$$10.3 d = P : \pi$$

$$d \approx 37,68 : 3,14 = 12; 12 \text{ cm}$$

$$10.4 62,8 \text{ dm} = 628 \text{ cm}$$

$$d = P : \pi$$

$$d \approx 628 : 3,14 = 200; 200 \text{ cm}$$

$$11.2 P = d \times \pi$$

Se $P = 1,2 \times \pi$ então $d = 1,2$ e $r = 0,6$

Se $P = 3,6 \times \pi$ então $d = 3,6$ e $r = 1,8$

$$\text{Se } P = \frac{2}{5} \times \pi \text{ então } d = \frac{2}{5} \text{ e } r = \frac{2}{5} : 2 = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

Perímetro exato (cm)	$1,2 \times \pi$	$3,6 \times \pi$	$\frac{2}{5} \times \pi$
Raio (m)	0,6	1,8	$\frac{1}{5}$

$$12. 15,708 \text{ dam} = 157,08 \text{ m}$$

$$\text{Se } P = d \times \pi$$

$$d \approx 157,08 : 3,1416 = 50$$

$$r = 50 : 2 = 25; 25 \text{ m}$$

$$13.2 A = \frac{P}{2} \times ap$$

$$A = \frac{6 \times 2,1}{2} \times 1,8 = 11,34; 11,34 \text{ cm}^2$$

$$13.3 A = \frac{P}{2} \times ap$$

$$A = \frac{1,4 \times 8}{2} \times 1,7 = 9,52; 9,52 \text{ cm}^2$$

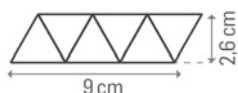
$$14.1 A = \frac{P}{2} \times ap$$

$$A = \frac{7 \times 12}{2} \times 13 = 546; 546 \text{ mm}^2$$

14.2 O triângulo $[AOB]$ é isósceles e a soma das amplitudes dos seus ângulos internos é 180° .

$$\text{Então, } \widehat{BAO} = \widehat{OBA} = (180^\circ - 51^\circ) : 2 = 64,5^\circ.$$

15.1



O paralelogramo e o hexágono são equivalentes.

A base tem $3 \times 3 = 9$; 9 cm.

A altura é o apótema, isto é, 2,6 cm.

$$15.2 A = \frac{P}{2} \times ap = 9 \times 2,6 = 23,4; 23,4 \text{ cm}^2$$

$$16.1 A = \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 0,8^2 = 1,984; 1,984 \text{ cm}^2$$

$$16.2 A = \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 0,1^2 = 0,031; 0,031 \text{ cm}^2$$

$$16.3 A = \pi \times r^2 \approx 3,1 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 3,1 \times 0,25^2 = 0,19375; 0,19375 \text{ cm}^2$$

$$16.4 A = \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 20^2 \approx 1240; 1240 \text{ cm}^2$$

17. $A = \pi \times r^2$, logo:

Raio (m)	5	0,9	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$
Área exata (m ²)	$25 \times \pi$	$0,81 \times \pi$	$\frac{9}{16} \times \pi$	$\frac{9}{4} \times \pi$

$$18.1 A = \pi \times 7^2 \approx 3,1416 \times 7^2 = 153,9384; 153,9384 \text{ cm}^2$$

$$18.2 A = \pi \times 10^2 \approx 3,1416 \times 100 = 314,16; 314,16 \text{ m}^2$$

$$19.2 P = d \times \pi$$

$$d = 18,84 : \pi \approx 6$$

$$r = 6 : 2 = 3$$

$$A = \pi \times 1^2 \approx 3,14 \times 3^2 = 28,26; 28,26 \text{ m}^2$$

$$19.3 d \approx 94,2 : 3,14 = 30$$

$$r = 30 : 2 = 15$$

$$A = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 15^2 = 706,5; 706,5 \text{ m}^2$$

$$19.4 d \approx 3,768 : 3,14 = 1,2$$

$$r = 1,2 : 2 = 0,6$$

$$A = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 0,6^2 = 1,1304; 1,1304 \text{ m}^2$$

$$20. A_{\text{hexágono}} = \frac{P}{2} \times ap = \frac{4 \times 6}{2} \times 3,5 = 42$$

$$A_{\odot} = \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 1^2 = 3,1$$

$$A = 42 - 3,1 = 38,9; 38,9 \text{ dm}^2$$

$$21.1 l = 3 \text{ cm}$$

$$r = 3 : 2 = 1,5 \text{ cm}$$

$$A_{\text{parte colorida}} = 9 - \pi \times r^2 \approx 9 - 3,1 \times 1,5^2 = 2,025; 2,025 \text{ cm}^2$$

$$21.2 A = \pi \times R^2 - \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 17^2 - 3,1 \times 15^2 = 198,4; 198,4 \text{ cm}^2$$

22. Retângulo: comprimento 3 + 3

largura 3

Raio dos círculos: $3 : 2 = 1,5$

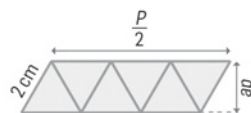
$$A = 6 \times 3 - 2 \times \pi \times 1,5^2$$

$$\approx 18 - 2 \times 3,1416 \times 1,5^2$$

$$= 3,8626; 3,8628 \text{ cm}^2$$

23.1 São triângulos equiláteros, porque os lados opõem-se a ângulos iguais de amplitude 60° ($360^\circ : 6 = 60^\circ$; $(180^\circ - 60^\circ) : 2 = 60^\circ$).

23.2



O hexágono e o paralelogramo são equivalentes, são formados por 6 triângulos iguais, logo têm a mesma área.

23.3 Área do paralelogramo

$$A_{\text{paralelogramo}} = b \times a = \frac{P}{2} \times ap$$

Como o hexágono é equivalente ao paralelogramo, vem:

$$A_{\text{hexágono}} = \frac{P}{2} \times ap$$

$$23.4 A = \pi \times r^2 - \frac{P}{2} \times ap$$

$$\approx 3,1416 \times 2^2 - \frac{12}{2} \times 1,73$$

$$= 2,1864; 2,1864 \text{ cm}^2$$

24.1

a) São iguais, porque são raios da mesma circunferência.

$$\text{b) } \overline{OA} = \overline{OG} = \overline{OC} = \overline{OD}$$

$\overline{AG} = \overline{CD}$ porque são lados do polígono regular.

Então, os triângulos são iguais pelo critério LLL.

c) Porque, em triângulos iguais, a lados iguais opõem-se ângulos iguais.

24.2

$$\text{a) } P = 7 \times l = 7 \times 2,5 = 17,5; 17,5 \text{ cm}$$

$$\text{b) } d = P : \pi \approx 17,5 : 3,1416 \approx 5,57; 5,57 \text{ cm}$$

$$\text{c) } A_{\text{triângulo}} = \frac{b \times a}{2} = \frac{2,5 \times 2,6}{2} = 3,25; 3,25 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{heptágono}} = 7 \times 3,25 = 22,75; 22,75 \text{ cm}^2$$

1. (D)

2. (C)

3. (D)

4. (C)

5. (C)

6. $P = 3 \times \pi + 6$; $(3 \times \pi + 6)$ cm

7. $15 \text{ mm} = 1,5 \text{ cm}$ $13 \text{ mm} = 1,3 \text{ cm}$

$$A = \frac{P}{2} \times ap = \frac{6 \times 1,5}{2} \times 1,3 = 5,85; 5,85 \text{ cm}^2$$

8. $A = \pi \times r^2 = \pi \times 9^2 = 81 \times \pi$

9.1 $P_A = 4 \times 5 = 20$; 20 m

$P_B = 6 \times 1 = 6$; 6 m

$P_C \approx 3,1 \times 6 = 18,6$; 18,6 m

$P_D = 6 + 5 + 5 = 16$; 16 m

$P_B < P_D < P_C < P_A$

9.2 $A_A = 5 \times 5 = 25$; 25 m^2

$A_B = \frac{6 \times 1}{2} \times 0,87 = 2,61$; $2,61 \text{ m}^2$

$A_C = \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 3 = 27,9$; $27,9 \text{ m}^2$

$A_D = \frac{6 \times 4}{2} = 12$; 12 m^2

$A_C > A_A > A_D > A_B$

10.1 $25\% = \frac{1}{4}$ $50\% = \frac{1}{2}$

Então, os arbustos ocupam $1 - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}$.

10.2 $A = \pi \times r^2 \approx 3,1 \times 4^2 = 49,6$

Relvado: $\frac{1}{4} \times 49,6 = 12,4$; $12,4 \text{ m}^2$

11.1 Placa B

11.2 $A = 0,8 \times 2 + \pi \times 0,4^2 : 2 \approx 1,6 + 0,248 = 1,848$; $1,848 \text{ m}^2$

$P \approx 2 + 0,8 + 2 + 0,8 \times 3,1 : 2$

$= 4,8 + 1,24 = 6,04$; 6,04 m

12.1 Falso; $A_{\text{parte colorida}} = A_{\square} - A_{\triangle}$

$$\approx \frac{3,1 \times 2,5^2}{2} - \frac{3 \times 4}{2}$$

$= 9,6875 - 6$

$= 3,6875$; $3,6875 \text{ m}^2$

12.2 Verdadeiro.

12.3 Falso; É igual.

12.4 Verdadeiro.

$A = \frac{P}{2} \times ap$; $256 = \frac{P}{2} \times 8$

$\frac{P}{2} = 256 : 8 = 32$

$P = 32 \times 2 = 64$; 64 cm

Capítulo 4 | Sequências e regularidades.

Proporcionalidade direta

1. 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45

É 45.

2. Cada termo após o 1.º termo é a soma do termo anterior com 5.

3, 8, 13, 18, 23, 28, 33

3. Se em cada 5 alunos 2 são rapazes, então em cada 5 alunos 3 são raparigas, logo a razão pedida é: $\frac{2}{3}$ ou $2 : 3$.

4.1

Numeral decimal	0,1	0,3	2,25	0,001
Fração decimal	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{225}{100}$	$\frac{1}{1000}$

4.2

Fração	$\frac{12}{10}$	$\frac{24}{18}$	$\frac{15}{25}$	$\frac{36}{54}$
Fração irredutível	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$

5.1 $\frac{2}{3} < \frac{4}{3}$

5.2 $\frac{5}{2} = \frac{15}{6}$ e $\frac{5}{3} = \frac{10}{6}$, logo $\frac{5}{2} > \frac{5}{3}$

5.3 $\frac{25}{5} = 5$ e $\frac{30}{6} = 5$, logo $\frac{25}{5} = \frac{30}{6}$

5.4 $1\frac{1}{2} = 1,5$, logo $1\frac{5}{2} = 1,5$

6. $\frac{1}{3}$ de 6 são 2

$\frac{2}{3}$ de 6 são 2×2 , isto é, 4 ou $\frac{2}{3} \times 6 = \frac{12}{3} = 4$.

7.1 $? = 77 - 43 = 34$

a subtração é a operação inversa da adição.

7.2 Aditivo = subtrativo + diferença

$? = \frac{4}{5} + \frac{3}{5}$

$? = \frac{7}{5}$

7.3 $? = 7 : 3,5$

$? = 2$

a divisão é a operação inversa da multiplicação.

7.4 Dividendo = divisor × quociente

$$? = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$$

$$? = \frac{1}{6}$$

8.1

Número	12	$\frac{1}{2}$	0,9	$1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$
Dobro	$2 \times 12 = 24$	$2 \times \frac{1}{2} = 1$	$2 \times 0,9 = 1,8$	$2 \times \frac{3}{2} = 3$
Metade	$12 : 2 = 6$	$\frac{1}{2} : 2 = \frac{1}{4}$	$0,9 : 2 = 0,45$	$\frac{3}{2} : 2 = \frac{3}{4}$
Triplo	$3 \times 12 = 36$	$3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$	$3 \times 0,9 = 2,7$	$3 \times \frac{3}{2} = \frac{9}{2}$
Terça parte	$12 : 3 = 4$	$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$	$0,9 : 3 = 0,3$	$\frac{1}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$

8.2

Porcentagem	Fração decimal	Numeral decimal	Fração irredutível
15%	$\frac{15}{100}$	0,15	$\frac{15}{100} = \frac{3}{20}$
40%	$\frac{40}{100} = \frac{4}{10}$	0,4	$\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$
20%	$\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$	0,2	$\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

$$\begin{array}{r} 9. 25,000 \quad | 7 \\ 40 \quad 3,571 \\ 50 \\ 10 \\ 3 \end{array}$$

3,571 com aproximação às centésimas, por defeito, é 3,57.

$$10.1 \frac{3}{2} + \frac{1}{3} = \frac{9}{6} + \frac{2}{6} = \frac{11}{6}$$

(×3) (×2)

$$10.2 0,3 + 0,3 \times \frac{1}{3} = 0,3 + 0,3 : 3 = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ (ou } \frac{2}{5} \text{)}$$

$$10.3 \frac{1}{4} - \frac{1}{4} : 2 = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{2}{8} - \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

(×2)

11. A fração de piza que sobrou é:

$$1 - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3} \right) \text{ ou } 1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{3}$$

(×3) (×4)

$$1 - \left(\frac{3}{12} + \frac{4}{12} \right) = \frac{12}{12} - \frac{7}{12} = \frac{5}{12}; \text{ sobrou } \frac{5}{12} \text{ da piza.}$$

Exercícios e problemas

Pág. 91

1.1 Por exemplo: cada figura tem mais duas bolas que a anterior, tendo a 1.^a figura 2 bolas:



5.^a figura 6.^a figura

$$1.2 10 \times 2 = 20; 20$$

$$1.3 ? \times 2 = 14 \quad ? = 14 : 2 = 7$$

$$1.4 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24$$

1.5 Sequência dos números pares.

2.1



$$2.2 8^2 = 8 \times 8 = 64$$

2.3 Não, porque 45 não é quadrado de um número natural.

$$2.4 n^2 = n \times n = 100, \text{ logo } n = 10$$

Ordem 10.

2.5 Quadrados dos números naturais.

$$3. 3, 5, 8, 13, 21, 34$$

$$\text{porque: } 3 + 5 = 8$$

$$5 + 8 = 13$$

$$8 + 13 = 21$$

$$13 + 21 = 34$$



$$4.1 0,2; 2; 20; 200; 2000; 20\,000; \dots$$



$$4.2 11, 22, 33, 44, 55, 66, \dots$$

$$4.3 1, 8, 27, 64, 125, 216, \dots$$

$$\begin{array}{c} | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ 1^3 \quad 2^3 \quad 3^3 \quad 4^3 \quad 5^3 \end{array}$$

Pág. 93

$$1.1 1, 2, 3, 4, 5$$

$$1.2 7, 14, 21, 28, 35$$

$$1.3 2, 4, 6, 8, 10$$

$$1.4 6, 11, 16, 21, 26$$

$5 \times 1 + 1 \quad 5 \times 2 + 1 \quad 5 \times 3 + 1 \quad 5 \times 4 + 1 \quad 5 \times 5 + 1$

$$2. 2n \rightarrow 2, 4, 6, 8, 10 \dots$$

$$n \rightarrow 1, 2, 3, 4, 5 \dots$$

$$1 + 5n \rightarrow 6, 11, 16, 21, 26 \dots$$

$$7n \rightarrow 7, 14, 21, 28, 35 \dots$$

$$3.2 \frac{1}{n}$$

$$\text{Se } n = 1, \text{ vem } \frac{1}{1} = 1$$

$$\text{Se } n = 2, \text{ vem } \frac{1}{2}$$

$$\text{Se } n = 3, \text{ vem } \frac{1}{3}$$

$$1; \frac{1}{2}; \frac{1}{3}$$

$$3.3 1 \times n^2$$

$$\text{Se } n = 1, \text{ vem } 1 + 1^2 = 2$$

$$\text{Se } n = 2, \text{ vem } 1 + 2^2 = 5$$

$$\text{Se } n = 3, \text{ vem } 1 + 3^2 = 10$$

$$2; 5; 10$$

3.4 $n^3 \times 3$

Se $n = 1$, $1^3 + 3 = 4$

Se $n = 2$, $2^3 + 3 = 8 + 3 = 11$

Se $n = 3$, $3^3 + 3 = 27 + 3 = 30$

4; 11; 30

3.5 $2 + \frac{n}{4}$

Se $n = 1$, $2 + \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$

Se $n = 2$, $2 + \frac{2}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$

Se $n = 3$, $2 + \frac{3}{4} = \frac{11}{4}$

$\frac{9}{4}; \frac{5}{2}; \frac{11}{4}$

4. Eva: $2n + 1$

Se $n = 1$, $2 \times 1 + 1 = 3$

Se $n = 2$, $2 \times 2 + 1 = 5$

Se $n = 3$, $2 \times 3 + 1 = 7$

Se $n = 4$, $2 \times 4 + 1 = 9$

3, 5, 7, 9

Nuno: $2 + 5n$

Se $n = 1$, $2 + 5 \times 1 = 2 + 5 = 7$

Se $n = 2$, $2 + 5 \times 2 = 2 + 10 = 12$

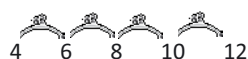
Se $n = 3$, $2 + 5 \times 3 = 2 + 15 = 17$

Se $n = 4$, $2 + 5 \times 4 = 2 + 20 = 22$

Se $n = 5$, $2 + 5 \times 5 = 2 + 25 = 27$

7, 12, 17, 22, 27

5.1 A medida do perímetro da quinta figura é 12.



5.2 (C) $2 \times n + 2$

porque, $2 \times 1 + 2 = 4$

$2 \times 2 + 2 = 6$

$2 \times 3 + 2 = 8$

$2 \times 4 + 2 = 10$

Pág. 95

1.2 $n + 12 = 54$, logo $n = 54 - 12 = 42$

54 é termo de ordem 42.

1.3 $6 \times n = 54$, logo $n = 54 : 6 = 9$

54 é termo de ordem 9.

1.4 $54 = \frac{1}{2} \times n$, logo $n = 54 : \frac{1}{2} = 54 \times 2 = 108$

54 é termo de ordem 108.

2. $n + 7 \rightarrow 8, 9, 10, 11, 12, \dots$

$7n \rightarrow 7, 14, 21, 28, 35, \dots$

$1 + 7n \rightarrow 8, 15, 22, 29, 36, \dots$

$3n + 5 \rightarrow 8, 11, 14, 17, 20, \dots$

$n^2 - \frac{1}{2} \rightarrow 0,5; 3,5; 8,5; 15,5; \dots$

3. 1.º termo: $\frac{3}{5}$

2.º termo: $\frac{1}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$

3.º termo: $\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$

4.º termo: $\frac{1}{3} \times \frac{1}{15} = \frac{1}{45}$

$\frac{3}{5}; \frac{1}{5}; \frac{1}{15}; \frac{1}{45}$

4.1 Se $n = 10$, vem $10^3 = 1000$

4.2 $n^3 = 27$, vem $n = 3$

4.3 125 é termo da sequência, porque $5^3 = 125$

125 é o termo de ordem 5.

5. 192 96 48 24 12

Pág. 97

1.1 $\frac{12}{30}$ ou $12 : 30$ ou simplificando $\frac{12}{30} = \frac{2}{5}$

1.2 Número de raparigas: $30 - 12 = 18$

$\frac{18}{12}$ ou simplificando $\frac{18}{12} = \frac{3}{2}$

2.1 $\frac{c}{l} = \frac{7}{2}$

2.2 Vaso A = 0,3 l Vaso B = 0,9 l

$\frac{0,3}{0,9}$ ou $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

2.3 5 polígonos e 3 círculos, logo $\frac{5}{3}$

3.2 $\frac{40}{20} = \frac{40:10}{20:10} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1}$ ou $2 : 1$;

O antecedente é 2 e o consequente é 1.

3.3 $\frac{45}{81} = \frac{45:9}{81:9} = \frac{5}{9}$ ou $5 : 9$;

O antecedente é 5 e o consequente é 9.

3.4 $\frac{56}{72} = \frac{56:8}{72:8} = \frac{7}{9}$ ou $7 : 9$;

O antecedente é 7 e o consequente é 9.

3.5 $\frac{14}{35} = \frac{14:7}{35:7} = \frac{2}{5}$ ou $2 : 5$;

O antecedente é 2 e o consequente é 5.

3.6 $\frac{3,5}{2,5} = \frac{35}{25} = \frac{35:5}{25:5} = \frac{7}{5}$ ou $7 : 5$;

O antecedente é 7 e o consequente é 5.

$$3.7 \frac{1,2}{4,8} = \frac{12}{48} = \frac{12:12}{48:12} = \frac{1}{4} \text{ ou } 1:4;$$

O antecedente é 1 e o consequente é 4.

4. Cidade A:

$$\frac{18}{144\,000} = \frac{18:18}{144\,000:18} = \frac{1}{8000}, \text{ isto é, 1 centro para 8000 pessoas.}$$

Cidade B:

$$\frac{30}{300\,000} = \frac{30:30}{3\,000\,000:30} = \frac{1}{10\,000}, \text{ isto é, 1 centro para 10\,000}$$

pessoas.

A cidade que oferece melhores condições aos seus habitantes, ao nível de centros de saúde, é a cidade A, porque cada centro de saúde serve em média 8000 pessoas.

$$5.1 P = 4 + 3 + 5 = 12; 12 \text{ cm}$$

$$p = 7,5 + 10 + 12,5 = 30; 30 \text{ mm ou } 3 \text{ cm}$$

$$\frac{p}{P} = \frac{12}{3} = \frac{4}{1} \text{ ou } 4:1;$$

$$5.2 A = \frac{4 \times 3}{2} = 6; 6 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{7,5 \times 10}{2} = 37,5; 37,5 \text{ mm}^2 \text{ ou } 0,375 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A}{a} = \frac{6}{0,375} = \frac{6000}{375} = \frac{16}{1} \text{ ou } 16:1;$$

Pág. 99

1.

Proporção	Termos				Meios	Extremos	Leitura
	1.º	2.º	3.º	4.º			
$\frac{13}{4} = \frac{39}{12}$	13	4	39	12	4 e 39	13 e 12	Treze está para quatro, assim como trinta e nove está para doze.
$\frac{1}{5} = \frac{0,4}{6}$	$\frac{1}{5}$	3	0,4	6	3 e 0,4	$\frac{1}{5}$ e 6	Um quinto está para três, assim como quatro décimas está para seis.

$$2.1 \frac{7}{9} = \frac{14}{18}$$

$$2.2 \frac{2\frac{1}{3}}{4} = \frac{7}{12}$$

3.1 Vejamos se a proporção $\frac{600}{400} = \frac{375}{250}$ é verdadeira.

$$600 \times 250 = 400 \times 375$$

$$150\,000 = 150\,000 - \text{Verdadeira.}$$

O produto dos meios é igual ao produto dos extremos, logo as quantidades de carne de vaca e de polpa de tomate foram usadas na proporção indicada na receita.

3.2 Vejamos se a proporção $\frac{600}{450} = \frac{400}{300}$ é verdadeira.

$$600 \times 300 = 450 \times 400$$

$$180\,000 = 180\,000 - \text{Verdadeira.}$$

Usou uma quantidade de esparguete de acordo com a receita.

4.1 Vejamos se $\frac{25}{10} = \frac{5}{2}$ é uma proporção.

$$25 \times 2 = 10 \times 5$$

$$50 = 50 - \text{Verdadeiro.}$$

4.2 Vejamos se ; $\frac{15}{7} = \frac{7,5}{3}$ é proporção.

$$15 \times 3 = 45$$

$$7 \times 7,5 = 52,5$$

4 $\neq$ 52,5 , logo a afirmação é falsa.

$$5.1 \frac{4}{5} = \frac{80}{100} = 80\%$$

$$5.2 \frac{2,5}{20} = \frac{12,5}{100} = 12,5\%$$

$$5.3 \frac{6}{4} = \frac{150}{100} = 150\%$$

6.1 Divisores de 6: 1, 2, 3, 6

Divisores de 24: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24

$$\frac{4}{8} = \frac{1}{2} \text{ ou } 1:2.$$

$$6.2 \frac{1}{2} = \frac{50}{100}$$

Pág. 101

1.1 Por exemplo: $\frac{4}{6} = \frac{16}{24}$; $4 \times 24 = 6 \times 16$

1.2 Por exemplo: $\frac{4}{5} = \frac{12}{15}$; $4 \times 15 = 5 \times 12$

2. Por exemplo:

2.1 $\frac{3}{4} = \frac{7,5}{100}$; $\frac{3}{10} \times 100 = 4 \times 7,5$ e 4 é meio

Há três soluções.

2.2 $\frac{7,5}{100} = \frac{3}{4}$; $7,5 \times 4 = 100 \times \frac{3}{10}$ e 7,5 é antecedente.

2.3 $\frac{100}{7,5} = \frac{4}{3}$; $100 \times \frac{3}{10} = 4 \times 7,5$ e 100 é 1.º termo.

2.4 Há quatro soluções:

$$\frac{4}{3} = \frac{100}{7,5} \quad \frac{7,5}{100} = \frac{3}{4} \quad \frac{7,5}{3} = \frac{100}{4} \quad \frac{4}{100} = \frac{3}{7,5}$$

3. Numa proporção, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos.

3.1 $\frac{8}{20} = \frac{6}{15}$ - Verdadeira, porque $8 \times 15 = 120$ e $20 \times 6 = 120$

3.2 $\frac{12}{30} = \frac{3}{8}$ - Falsa, porque $12 \times 8 = 96$ e $30 \times 3 = 90$ e $96 \neq 90$

3.3 $\frac{5}{4} = \frac{5}{2}$ - Verdadeira, porque $\frac{5}{2} \times 2 = 5$ e $\frac{5}{4} \times 4 = 5$

3.4 $\frac{0,5}{1,25} = \frac{1}{2,5}$ - Verdadeira, porque $0,5 \times 2,5 = 1,25$ e

$$1,25 \times 1 = 1,25$$

3.5 $\frac{5}{1,4} = \frac{5}{7}$ - Falsa, porque $\frac{5}{2} \times 7 = \frac{35}{2} = 17,5$ e $1,4 \times 5 = 7,0$ e

$$17,5 \neq 7$$

$$3.6 \frac{2\frac{1}{3}}{0,1} = \frac{10}{\frac{3}{7}} - \text{Verdadeira, porque } \frac{7}{3} \times \frac{3}{7} = 1 \text{ e } 0,1 \times 10 = 1$$

$$4.2 \frac{5}{a} = \frac{6}{3}$$

$5 \times 3 = a \times 6$ - Propriedade fundamental das proporções

$$15 = a \times 6$$

$$a = \frac{15}{6} = \frac{5}{2} - \text{A divisão é a operação inversa da multiplicação.}$$

$$4.3 \frac{2,5}{4} = \frac{10}{a}$$

$2,5 \times a = 4 \times 10$ - Propriedade fundamental das proporções

$$12,5 \times a = 40$$

$a = 40 : 2,5$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = 16$$

$$4.4 \frac{8}{12} = \frac{12}{a}$$

$8 \times a = 12 \times 12$ - Propriedade fundamental das proporções

$$8 \times a = 144$$

$a = 144 : 8$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = 18$$

$$4.5 \frac{a}{72} = \frac{2}{4}$$

$a \times 4 = 2 \times 72$ - Propriedade fundamental das proporções

$$a \times 4 = 144$$

$a = 144 : 4$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = 36$$

$$4.6 \frac{2,6}{13} = \frac{8}{a}$$

$2,6 \times a = 13 \times 8$ - Propriedade fundamental das proporções

$$2,6 \times a = 104$$

$a = 104 : 2,6$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = 40$$

$$4.7 \frac{a}{20} = \frac{13,5}{30}$$

$30 \times a = 20 \times 13,5$ - Propriedade fundamental das proporções

$$30 \times a = 270$$

$a = 270 : 30$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = 9$$

$$4.8 \frac{18}{12} = \frac{a}{3}$$

$18 \times 3 = 12 \times a$ - Propriedade fundamental das proporções

$$54 = 12 \times a$$

$a = 54 : 12$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = 4,5$$

$$4.9 \frac{a}{20} = \frac{120}{150}$$

$150 \times a = 20 \times 120$ - Propriedade fundamental das proporções

$$150 \times a = 2400$$

$a = 2400 : 150$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = 16.$$

$$4.10 \frac{\frac{5}{2}}{2} = \frac{a}{10}$$

$\frac{5}{7} \times 10 = 2 \times a$ - Propriedade fundamental das proporções

$$\frac{50}{7} = 2 \times a$$

$a = \frac{50}{7} : 2$ - A divisão é a operação inversa da multiplicação.

$$a = \frac{50}{7} \times \frac{1}{2}$$

$$a = \frac{50}{14} = \frac{25}{7}$$

$$5.1 \frac{c}{l} = \frac{9}{4}$$

$$\frac{c}{24} = \frac{9}{4}$$

$$c = 24 \times 9 : 4$$

$$c = 54; 54 \text{ cm}$$

$$5.2 P = 2 \times c + 2 \times l$$

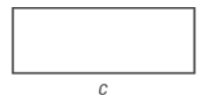
$$P = 2 \times 54 + 2 \times 24$$

$$P = 108 + 48 = 156; 156 \text{ cm}$$

$$5.3 A = c \times l$$

$$A = 54 \times 24$$

$$= 1296; 1296 \text{ cm}^2$$



Pág. 103

2.1 Calculamos o quociente dos valores do preço pelos valores correspondentes de números de tulipas e verificamos se é constante.

$$\text{Loja A: } \frac{2,5}{2} = \frac{6,25}{5} = \frac{7,5}{6} = \frac{12,5}{10} = 1,25 \rightarrow \text{constante}$$

$$\text{Loja B } \frac{2,6}{2} = \frac{5,2}{4} = 1,3 \text{ mas } \frac{7,5}{6} = 1,25$$

O preço é diretamente proporcional ao número de tulipas na loja A.

2.2 A constante de proporcionalidade é 1,25 e representa o preço de uma tulipa, em euros.

3. Calculamos os quocientes dos valores correspondentes das duas grandezas e verificamos se é constante.

$$3.1 \frac{140}{1} = \frac{280}{2} = \frac{420}{3} = 140, \text{ mas diferente de } 540 : 4 = 135.$$

As duas grandezas não são diretamente proporcionais.

$$3.2 \quad \frac{7,5}{2,5} = \frac{12}{4} = \frac{27}{9} = \frac{37,5}{12,5} = 3$$

As duas grandezas são diretamente proporcionais, sendo 3 a constante de proporcionalidade.

4.1

Número de garrafas	1	3	4	6
Preço (€)	0,8	1,6	2,4	3,2

O preço não é diretamente proporcional ao número de garrafas, pois $\frac{0,8}{1} \neq \frac{2,4}{4}$.

Pág. 105

1. Por exemplo, usando uma proporção:

$$\frac{9}{7,2} = \frac{2,5}{?}$$

$$9 \times ? = 7,2 \times 2,5$$

$$9 \times ? = 18 \quad ? = 18 : 9 = 2$$

A Joana pagou 2 euros.

2.1 Por exemplo, usando uma regra de três simples:

n.º de cópias tempo (min)

120 - - - - - 3

720 - - - - - ?

$$? = \frac{720 \times 3}{120} = 18$$

São necessários 18 minutos.

2.2 n.º de cópias tempo (min)

120 - - - - - 3

? - - - - - 10

$$? = \frac{120 \times 10}{3} = 400$$

Tira 400 cópias em 1 minuto.

3.1

Peso da uvas (kg)	0,4	2,5	4	3,5
Preço (€)	0,48	3	4,8	4,2

Por exemplo, usando uma proporção:

$$\bullet \quad \frac{0,4}{?} = \frac{2,5}{3} \quad 0,4 \times 3 = ? \times 2,5$$

$$1,2 = ? \times 2,5$$

$$? = 1,2 : 2,5$$

$$? = 0,48$$

$$\bullet \quad \frac{2,5}{3} = \frac{4}{?} \quad 2,5 \times ? = 3 \times 4$$

$$? = 12 : 2,5$$

$$? = 12 : 2,5$$

$$? = 4,8$$

$$\bullet \quad \frac{2,5}{3} = \frac{3,5}{?} \quad 2,5 \times ? = 3 \times 3,5$$

$$? = 10,5 : 2,5$$

$$? = 4,2$$

Nota: podia-se calcular a constante de proporcionalidade, que é 1,2 e representa o preço de 1 kg de uvas, ou usar a regra de três simples.

3.2

Distância (km)	6	5	9	12
Tempo (minutos)	30	25	45	60

x5

Por exemplo: calcula-se a constante de proporcionalidade:

2,5 : 5 = 5; 5 representa o número de minutos que demora a percorrer 1 km.

$$\text{Então: } 6 \times 5 = 30$$

$$9 \times 5 = 45$$

$$? \times 5 = 60 \quad ? = 60 : 5 = 12$$

4. Usando a regra de três simples:

n.º de queques farinha (g)

80 - - - - - 1600

45 - - - - - ?

$$? = \frac{45 \times 1600}{80} = 900;$$

Vou precisar de 900 gramas de farinha.

6. Seja $a = n.º$ de adultos e $c = n.º$ de crianças,

$$\frac{a}{c} = \frac{2}{5} \quad 2 + 5 = 7$$

logo em cada 7 espetadores, 2 são adultos e 5 são crianças.

Então:

$$\frac{5}{7} = \frac{c}{210} \quad c = \frac{5 \times 210}{7} = 150$$

$$\text{e } \frac{2}{7} = \frac{a}{210} \quad a = \frac{2 \times 210}{7} = 60$$

São 150 crianças e 60 adultos.

Pág. 107

$$1. \text{ Escala} = \frac{\text{distância no desenho}}{\text{distância real}}$$

1.1 Num mapa à escala $\frac{1}{300}$, 1 cm no mapa representa 300 cm na realidade, isto é, 3 m.

1.2 A escala 2 : 1 significa que 2 cm no desenho representam 1 cm na realidade. O clipe foi ampliado para o dobro.

2. Observo que 1 cm representa 25 km (meço com a régua o comprimento do segmento de extremos 0 e 25).

Distância real (km)	25	100	150	275
Distância mapa (cm)	1	4	6	11

x25

$$\frac{1}{25} = \frac{?}{100} \quad ? = 1 \times 10 : 25 = 4$$

$$\frac{1}{25} = \frac{6}{?} \quad ? = 6 \times 25 = 150$$

$$\frac{1}{25} = \frac{?}{275} \quad 275 = 25 \times ?$$

$$? = 275 : 25 = 11$$

3.1 Use a régua para medir os comprimentos no desenho:

Comprimento real (cm)	54	81
Comprimentos da imagem (cm)	3	4,5

3.2 Como $\frac{3}{54} = \frac{1}{18}$ e $\frac{4,5}{81} = \frac{1}{18}$, as medidas da imagem são diretamente proporcionais às medidas reais. A escala é 1 : 18.

4.1 No desenho, a sala tem 4 cm de comprimento e 2 cm de largura.

Calculamos as medidas reais, sendo a escala 1 : 250.

$$\frac{1}{250} = \frac{4}{c} \quad e \quad \frac{1}{250} = \frac{2}{l}$$

$$c = 250 \times 4 : 1 \quad l = 250 \times 2 : 1$$

$$c = 1000 \quad l = 500$$

$$1000 \text{ cm} = 10 \text{ m} \quad 500 \text{ cm} = 5 \text{ m}$$

Na realidade, a sala tem 10 m de comprimento e 5 m de largura.

4.2 No desenho, o apartamento tem 5 cm por 3 cm.

$$\frac{1}{250} = \frac{5}{c} \quad e \quad \frac{1}{250} = \frac{3}{l}$$

$$c = 5 \times 250 \quad l = 3 \times 250$$

$$c = 1250 \quad l = 750$$

$$1250 \text{ cm} = 12,5 \text{ m} \quad 750 \text{ cm} = 7,5 \text{ m}$$

$$A = c \times l = 12,5 \times 7,5 = 93,75$$

A área é 93,75 m².

5.1 40 m = 4000 cm

$$\text{escala} = \frac{\text{distância no desenho}}{\text{distância real}}$$

$$\frac{16}{4000} = \frac{1}{250}$$

5.2 240 km = 24 000 000 cm

$$\text{escala} = \frac{12}{24\,000\,000} = \frac{1}{2\,000\,000}$$

$$\text{6. escala} = \frac{\text{distância no desenho}}{\text{distância real}}$$

$$\frac{75}{25} = \frac{3}{1} \text{ ou } 3 : 1.$$

A escala é $\frac{3}{1}$ ou 3 : 1.

Pág. 109

2. 70% de 1500 = 0,70 × 1500 = 1050

$$\text{ou: } \frac{70}{100} = \frac{x}{1500} \quad \text{ou: } 70 - - - - - 100$$

$$x - - - - - 1500$$

$$x = 70 \times 1500 : 100$$

$$x = 1050$$

Terminaram 1050 atletas.

3.1

Preço inicial (€)	25	50	100	175
Desconto (€)	5	10	20	35
Preço saldo (€)	20	40	80	140

Porque: 0,20 × 25 = 5 e 25 - 5 = 20

$$0,20 \times 50 = 10 \text{ e } 50 - 10 = 40$$

$$0,20 \times 100 = 20 \text{ e } 100 - 20 = 80$$

$$0,20 \times 175 = 35 \text{ e } 175 - 35 = 140$$

3.2 São porque:

$$\frac{5}{25} = \frac{10}{50} = \frac{20}{100} = \frac{35}{175} = 0,2 = 20\%$$

$$\text{e } \frac{20}{25} = \frac{40}{50} = \frac{80}{100} = \frac{140}{175} = 0,8 = 80\%$$

4.2 Desconto: 75 - 66 = 9; 9€

$$\frac{9}{75} = \frac{d}{100} \quad d = 12$$

O desconto é $\frac{12}{100}$, isto é, 12%

ou:

$$\begin{array}{rcl} \text{preço inicial} & & \text{desconto} \\ 75 & - - - - - & 9 \\ 100 & - - - - - & d \end{array}$$

$$d = 100 \times 9 : 75 = 12; 12\%$$

6. Aumento: 3% de 1260

$$0,03 \times 1260 = 37,8; 37,8€$$

Novo ordenado: 1260 + 37,8 = 1297,8, isto é, 1297,8€.

Exercícios e problemas finais

Pág. 110

1.1



1.2



1.3



1.4



1.5



1.6



2.2 22, 33, **44**, 55, **66**, ...

Múltiplos naturais de 11.

2.3 128, 64, 32, 16, 8, **4**, ...

O primeiro termo é 128 e cada termo seguinte é metade do termo imediatamente anterior.

2.4 8, 15, 22, 29, **36**, 43, **50**, ...



A soma dos múltiplos naturais de sete com um.

2.5 $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \frac{1}{36}, \dots$

Inversos dos quadrados dos números naturais.

Pág. 111

3.1 A sequência é formada pelos quadrados dos números naturais.

Assim, o 5.º termo é $5^2 = 25$ e o 6.º termo é $6^2 = 36$.

Procuremos n tal que:

· $n^2 = 64$ vem $n = 8$;

· $n^2 = 100$ vem $n = 10$;

64 é o termo de ordem 8 e 100 o termo de ordem 10.

3.2 Quadrados dos números naturais

3.3 Escrevi os termos da sequência até obter dois termos consecutivos cuja diferença é 15.

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, ...

$4 - 1 = 3$; $9 - 4 = 5$; $16 - 9 = 7$

$25 - 16 = 9$; $36 - 25 = 11$

$49 - 36 = 13$; $64 - 49 = 15$

São os termos 64 e 49, ou seja, os oitavo e sétimo termos.



4.1 6, 8, 10, 12, 14, 16, ...

É 16.

4.2 O primeiro termo é 6 e cada termo seguinte é a soma do termo anterior com 2.

4.3 Não, porque 85 é número ímpar e os termos desta sequência são números pares.

4.4 $2n + 4$ porque:

se $n = 1$, $2 \times 1 + 4 = 6$; se $n = 2$, $2 + 2 + 4 = 8$;

se $n = 3$, $2 \times 3 + 4 = 10$, ...

5.1 $\frac{3}{4}, \frac{3}{2}, 3, 6, 12, 24$

pois $\frac{3}{2} : 2 = \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ e $\frac{3}{4} \times 2 = 3$

5.2 $4 + 3n$

$n = 1$, $4 + 3 \times 1 = 7$

$n = 2$, $4 + 3 \times 2 = 10$

$n = 3$, $4 + 3 \times 3 = 13$

$n = 4$, $4 + 3 \times 4 = 16$

$n = 5$, $4 + 3 \times 5 = 19$

$n = 6$, $4 + 3 \times 6 = 22$

Logo, os seis primeiros termos são: 7, 10, 13, 16, 19, 22.

5.3 $n^2 + 2$

$n = 1$, $1^2 + 2 = 1 + 2 = 3$

$n = 2$, $2^2 + 2 = 4 + 2 = 6$

$n = 3$, $3^2 + 2 = 9 + 2 = 11$

$n = 4$, $4^2 + 2 = 16 + 2 = 18$

$n = 5$, $5^2 + 2 = 25 + 2 = 27$

$n = 6$, $6^2 + 2 = 36 + 2 = 38$

Logo, os seis primeiros termos são: 3, 6, 11, 18, 27, 38.

6.1 Os termos da sequência são os múltiplos naturais de 10, logo a expressão geradora é $10 \times n$.

6.2 Múltiplos naturais de 7, logo a expressão geradora é $7 \times n$.

6.3 Observo que todos os termos têm numerador 1, e os denominadores são os múltiplos naturais de 2, então a expressão geradora é $\frac{1}{2n}$.

7.1 Procuro n tal que $2 \times n = 44$

$n = 44 : 2 = 22$

É a ordem 22.

7.2 Procuro n tal que $11 \times n = 44$

$n = 44 : 11 = 4$

É a ordem 4.

7.3 Procuro n tal que $2 + 6n = 44$

$2 + 6 \times n = 44$

$6 \times n = 44 - 2$

$6 \times n = 42$

$n = 42 : 6$

$n = 7$

É a ordem 7.

8. Primos menores do que 10 são 4: 2, 3, 5, 7.

Múltiplos de 11 menores do que 100 são 9: 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99.

A razão pedida é: $\frac{4}{9}$

9. Por exemplo: 3 é a terça parte de 9, logo a razão é $\frac{3}{9}$ ou $\frac{1}{3}$.

$$10.1 \quad \frac{3}{0,9} = \frac{3}{\frac{9}{10}} = \frac{3}{1} \times \frac{10}{9} = \frac{30}{9} = \frac{10}{3}$$

$$10.2 \quad \frac{0,5}{5,5} = \frac{5}{10} : \frac{55}{10} = \frac{5}{10} \times \frac{10}{55} = \frac{5}{55} = \frac{1}{11}$$

$$10.3 \quad \frac{18}{48} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$$

$$10.4 \quad 3\frac{1}{5} : 2 = \frac{16}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{16}{10} = \frac{8}{5}$$

$$11.1 \quad 1\frac{2}{3} : \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

11.2 3 horas = 180 minutos

$$\frac{180}{100} = \frac{18}{10} = \frac{9}{5}$$

$$11.3 \quad 2\frac{3}{4} : 16\frac{1}{2} = \frac{11}{4} : \frac{33}{2} = \frac{11}{4} \times \frac{2}{33} = \frac{11 \times 2}{2 \times 3 \times 11} = \frac{1}{6}$$

11.4 3 dias = 72 horas

$$\frac{16}{72} = \frac{8}{36} = \frac{4}{18} = \frac{2}{9}$$

12. Por exemplo:

$$\frac{10}{5} = \frac{6}{3} \quad \text{meios: 5 e 6; extremos: 10 e 3}$$

Leitura: dez está para cinco, assim como seis está para três.

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{28} \quad \text{meios: 7 e 2; extremos: } \frac{1}{2} \text{ e } 28;$$

13. Por exemplo: $\frac{1}{5} = \frac{20}{100}$ e $\frac{20}{100} = 20\%$.

14. Por exemplo:

$$14.2 \quad \frac{0,75}{7} = \frac{\frac{3}{4}}{7}, \text{ porque } 0,75 \times \frac{4}{3} = \frac{1}{7} \times 7$$

$$1 = 1$$

$$14.3 \quad \frac{2}{8} = \frac{1}{4}, \text{ porque } 8 \times \frac{1}{4} = 2 \times 1$$

$$2 = 2$$

$$14.4 \quad \frac{1}{16} = \frac{3}{48}, \text{ porque } 1 \times 48 = 16 \times 3$$

$$48 = 48$$

$$14.5 \quad \frac{0,3}{1,5} = \frac{2}{10}, \text{ porque } 0,3 \times 10 = 1,5 \times 2$$

$$3 = 3$$

15.1 Verdadeiro;

$$\frac{10}{6} = \frac{15}{9} \text{ é uma proporção porque } 10 \times 9 = 6 \times 15.$$

$$90 = 90$$

15.2 Falso;

$$\frac{47}{10} = \frac{98}{20} \text{ não é uma proporção porque } 47 \times 20 \neq 98 \times 10.$$

$$940 \neq 980$$

15.3 Verdadeiro;

$$\frac{1,5}{2,4} = \frac{2}{3,2} \text{ é uma proporção porque } 1,5 \times 3,2 = 2 \times 2,4.$$

$$4,8 = 4,8$$

15.4 Verdadeiro;

$$\frac{3\frac{1}{2}}{2\frac{2}{3}} = \frac{6}{4} \text{ é uma proporção porque } 3\frac{1}{2} \times 4 = 2\frac{2}{3} \times 6.$$

$$14 = 14$$

$$16.2 \quad \frac{a}{15} = \frac{180}{45}$$

$$a \times 45 = 15 \times 180$$

$$a \times 45 = 2700$$

$$a = 2700 : 45$$

$$a = 60$$

$$16.3 \quad \frac{32}{5} = \frac{a}{10}$$

$$a = 32 \times 10 : 5$$

$$a = 64$$

Para determinar um meio, multiplicam-se os extremos e divide-se o produto obtido pelo outro meio.

$$16.4 \quad \frac{13}{a} = \frac{7,8}{3,9}$$

$$a = 13 \times 3,9 : 7,8$$

$$a = 6,5$$

$$16.5 \quad \frac{\frac{1}{2}}{4} = \frac{10}{a}$$

$$a = 4 \times 10 : \frac{1}{2}$$

$$a = 40 \times 2 = 80$$

Para determinar um extremo, multiplicam-se os meios e divide-se o produto obtido pelo outro extremo.

$$17.2 \text{ Reparo que } \frac{25}{1} = \frac{50}{2}, \text{ mas diferente de } \frac{1000}{4}.$$

O preço a pagar não é diretamente proporcional ao peso, neste caso.

$$17.3 \text{ Reparo que } \frac{0,8}{2} = \frac{1}{2,5} = \frac{1,6}{4} = 0,4.$$

O preço a pagar é, neste caso, diretamente proporcional ao peso. A constante de proporcionalidade é 0,4 e significa que 0,4 é o preço, em euros, de 1 kg.

$$18.1 \quad \frac{y}{x} = \frac{5}{2} = \frac{10}{4} = \frac{25}{10} = \frac{50}{20} = \frac{5}{2} \text{ e}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{2}{5} = \frac{4}{10} = \frac{10}{25} = \frac{20}{50} = \frac{2}{5}$$

As grandezas são diretamente proporcionais porque é constante o quociente entre os valores correspondentes das duas grandezas.

18.2

$$a) \quad \frac{y}{x} = \frac{5}{2}$$

$$b) \quad \frac{x}{y} = \frac{2}{5}$$

$$19.1 \quad \frac{1,6}{4} = \frac{4,8}{12} = \frac{9,6}{24} = 0,4$$

Logo, há proporcionalidade direta entre o preço e o número de fotocópias.

A constante é 0,4 e representa o preço, em euros, de uma fotocópia.

19.2 Se uma fotocópia custa 0,4, então 20 fotocópias custam $20 \times 0,4 = 8$; 8 euros.

20. Vejamos se é constante o quociente entre os valores correspondentes das duas grandezas:

$$\frac{2\pi}{2} = \frac{6\pi}{6} = \frac{4,1\pi}{4,5} = \pi$$

Logo, há proporcionalidade direta entre o perímetro e o diâmetro, sendo π a constante de proporcionalidade.

$$21.1 \quad r = 4, \quad P = d \times \pi = 8 \times \pi$$

$$r = 5,1, \quad P = d \times \pi = 10,2 \times \pi$$

$$r = 0,8, \quad P = d \times \pi = 1,6 \times \pi$$

$$r = 8, \quad P = d \times \pi = 16 \times \pi$$

Raio (m)	4	5,1	0,8	8
Perímetro exato (m)	8π	$10,2\pi$	$1,6\pi$	16π

$$21.2 \quad \frac{8\pi}{4} = \frac{10,2\pi}{5,1} = \frac{1,6\pi}{0,8} = \frac{16\pi}{8} = 2\pi$$

Há proporcionalidade direta, sendo 2π a constante de proporcionalidade.

21.3 Como são grandezas diretamente proporcionais, então se o raio triplica, o perímetro também triplica, e se o raio for 10 vezes maior, também o perímetro será 10 vezes maior.

22.2

x	3	15	b	45
y	4	a	12	c

$$\frac{3}{4} = \frac{15}{a} \quad a = 4 \times 15 : 3 = 20$$

$$\frac{3}{4} = \frac{b}{12} \quad b = 3 \times 12 : 4 = 9$$

$$\frac{3}{4} = \frac{45}{c} \quad c = 4 \times 45 : 3 = 60$$

22.3

x	1	3	4	6
y	$\frac{3}{4}$	a	b	c

$$\frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{3}{a} \quad a = \frac{3}{4} \times 3 : 1 = \frac{9}{4}$$

$$\frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{b} \quad b = \frac{3}{4} \times 4 : 1 = 3$$

$$\frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{6}{c} \quad c = \frac{3}{4} \times 6 : 1 = \frac{9}{2} = 4,5$$

23.

Quantidade	2 kg	250 g	550 dag
Preço (€)	2,4	0,3	6,6

$$\frac{2}{2,4} = \frac{0,25}{?}$$

$$? = 2,4 \times 0,25 : 2 = 0,3$$

$$\frac{2}{2,4} = \frac{5,5}{?}$$

$$? = 2,4 \times 5,5 : 2 = 6,6$$

24.2 Usando a regra de três simples:

a) Quilómetros Minutos

$$1,5 \text{ ----- } 18$$

$$1 \text{ ----- } ?$$

$$? = 1 \times 18 : 1,5$$

$$? = 2$$

Leva 12 minutos.

b) Quilómetros Minutos

$$1,5 \text{ ----- } 18$$

$$? \text{ ----- } 180$$

$$? = 1,5 \times 180 : 18$$

$$? = 15$$

Percorre 15 km.

25.1 Usando a regra de três simples:

Litros Segundos

$$50 \text{ ----- } 30$$

$$250 \text{ ----- } ?$$

$$? = 250 \times 30 : 50$$

$$? = 150$$

150 segundos.

25.2 Litros Segundos

$$50 \text{ ----- } 30$$

$$1500 \text{ ----- } ?$$

$$? = 1500 \times 30 : 50$$

$$? = 900;$$

900 segundos;

$$\frac{1}{6} \text{ da hora é, em segundos: } \frac{1}{6} \times 3600 = 600$$

Não enche, num sexto da hora são necessários 900 segundos.

26.1 À escala 1 : 100, 1 cm representa 100 cm, isto é, 1 m.

Então, 7 cm representam 7 m e 5 cm representam 5 m.

As dimensões são 7 m por 5 m.

26.2 Se 1 cm representa 1 m, então 4 cm representam 4 m e 3 cm representam 3 m.

As dimensões reais do quarto são 4 m por 3 m.

27.2 Escala = $\frac{\text{distância do mapa}}{\text{distância real}} = \frac{12}{2400} = \frac{1}{200}$ ou 1 : 200

porque 24 m = 2400 cm;

Utilizou a escala 1 : 200.

Pág. 116

28. Na planta $c = 2,5$ cm

$l = 4$ cm

Escala 1 : 250

$$\frac{1}{250} = \frac{2,5}{?} \quad \frac{1}{250} = \frac{4}{?}$$

$$? = 250 \times 2,5 : 1 \quad ? = 250 \times 4$$

$$? = 625; 625 \text{ cm} \quad ? = 1000; 1000 \text{ cm}$$

$$A = c \times l = 625 \times 1000 = 625\,000 \text{ cm}^2$$

$$625\,000 \text{ cm}^2 = 62,5 \text{ m}^2.$$

$$\mathbf{29.} \frac{1}{3} = \frac{3,5}{?} \quad ? = 3 \times 3,5 = 10,5; 10,5 \text{ cm}$$

Na escala 1 : 5, vem:

$$\frac{1}{5} = \frac{?}{10,5} \quad ? = 10,5 : 5 = 2,1; 2,1 \text{ cm}$$

Deve ter 2,1 cm de comprimento.

$$\mathbf{30.} \frac{1}{5\,000\,000} = \frac{?}{30\,000\,000}$$

$$? = 30\,000\,000 : 5\,000\,000$$

$$? = 6; 6 \text{ cm} - \text{distância dos aeroportos no mapa.}$$

31.1 Aumento: 15%

$$0,15 \times 800 = 120$$

$$\text{Novo preço: } 800 + 120 = 920; 920\text{€}$$

$$\text{ou } 100\% + 15\% = 115\%, \text{ isto é, } 1,15$$

$$1,15 \times 800 = 920; 920\text{€}$$

31.2 Aumento: 15%

$$0,15 \times 120 = 18$$

$$\text{Novo preço: } 120 + 18 = 138; 138\text{€}.$$

31.3 Aumento: 15%

$$0,15 \times 300 = 45$$

$$\text{Novo preço: } 300 + 45 = 345; 345\text{€}.$$

32. Aumento: 130% de 2,5

$$\frac{130}{100} \times 2,5 = 3,25$$

$$l = 2,5 + 3,25 = 5,75$$

$$P = 4 \text{ l} = 4 \times 5,75 = 23; 23 \text{ cm}.$$

33.1 Desconto: 12%

Então vem:

$$0,12 \times 90 = 10,8 \quad 0,12 \times 150 = 18$$

$$0,12 \times 220 = 26,4 \quad 0,12 \times 850 = 102$$

$$0,12 \times 1000 = 120$$

$$\text{Preço atual (euros): } 90 - 10,8 = 79,2$$

$$150 - 18 = 132 \quad 220 - 26,4 = 193,6$$

$$850 - 102 = 748 \quad 1000 - 120 = 880$$

Artigo	A	B	C	D	E
Preço antigo (€)	90	150	220	850	1000
Desconto (€)	10,8	18	26,4	102	120
Preço atual (€)	79,2	132	193,6	748	880

33.2 Há, a constante é 0,12 e representa o desconto de 12%

sobre o preço de cada artigo, isto é, 12 euros de desconto em cada 100 euros.

34. A percentagem é uma razão de conseqüente 100. Se num total de 600 clientes, 180 compraram produtos biológicos, vou verificar em 100 quantos compraram produtos biológicos.

$$\frac{180}{600} = \frac{?}{100}$$

$$? = \frac{180 \times 100}{600}$$

$$? = 30$$

$$\text{logo, } \frac{30}{100} \text{ ou } 30\%;$$

30% dos clientes compraram produtos biológicos.

Pág. 117

35.2 100% - 20% = 80%

Se a 80% corresponde 160 €, então a 100% corresponde...

$$80 - - - - - 160$$

$$100 - - - - - x \quad x = \frac{100 \times 160}{80} = 200$$

O preço inicial da trotinete é 200 euros.

36.1 Uso a régua e, na figura, determino $c = 3,5$ cm e $l = 2,5$ cm.

Como a escala é 1 : 1000, vem:

$$\frac{1}{1000} = \frac{3,5}{c} \quad \text{e} \quad \frac{1}{1000} = \frac{2,5}{l}$$

$$c = 3500 \quad l = 2500$$

$$3500 \text{ cm} = 35 \text{ m} \quad 2500 \text{ cm} = 25 \text{ m}$$

O comprimento é 35 m e a largura 25 m.

$$36.2 A = c \times l = 25 \times 35 = 875; 875 \text{ m}^2$$

100% - 40% = 60% - destinado à casa

$$0,60 \times 875 = 525; 525 \text{ m}^2$$

36.3 Preço do terreno: 60 000 €

Entrada: $20\% \times 60\,000$

$$0,20 \times 60\,000 = 12\,000$$

Falta pagar: $60\,000 - 12\,000 = 48\,000$; 48 000 euros.

37. Prémio recebido: 500 €

Preço do bilhete: $2 + 5,5 + 1,5 + 1 = 10$; 10 euros.

Cada amigo recebe do prémio uma parte que é proporcional ao dinheiro com que entrou, ou seja:

$$\frac{10}{500} = \frac{1}{d} \quad d = 500 \times 1 : 10$$

$$d = 50; 50 \text{ €};$$

$$\frac{10}{500} = \frac{1,5}{c} \quad c = 500 \times 1,5 : 10$$

$$c = 75; 75 \text{ €};$$

$$\frac{10}{500} = \frac{2}{a} \quad a = 500 \times 2 : 10$$

$$a = 100; 100 \text{ €};$$

$$\frac{10}{500} = \frac{5,5}{b} \quad b = 500 \times 5,5 : 10$$

$$b = 275; 275 \text{ €};$$

Os amigos receberam respetivamente 50 euros, 75 euros, 100 euros e 275 euros ($50 + 75 + 100 + 275 = 500$).

$$38.1 P = d \times \pi \approx 2 \times 20 \times 3,14$$

$$P \approx 125,6 \text{ m}$$

38.2 Redução da área da mancha:

$$30\% \times 1256 = 0,3 \times 1256 = 376,8$$

$$1256 - 376,8 = 879,2$$

A área da mancha passa a ser $879,2 \text{ m}^2$.

38.3 Por exemplo:

$$\frac{1800}{5000} = \frac{?}{100}$$

$$? = 1800 \times 100 : 5000 = 36$$

$$\frac{36}{100} = 36\%$$

$$100\% - 36\% = 64\%$$

ou

$$5000 - 1800 = 3200$$

Logo, aproveitaram-se 3200 kg em 5000 kg, isto é:

$$3200 : 5000 = 0,64; 64\%.$$

$$3. (C), \text{ porque } 0,4 \times \frac{10}{4} = \frac{1}{3} \times 3$$

$$4. (B), \text{ porque } p = 0,5 \times 24 : 0,3 = 40$$

$$5. (D), \text{ porque } 80 : 4 = 100 : 5 = 160 : 8 = 20$$

6.1 Vejamos se é constante o quociente entre os valores correspondentes das duas grandezas, tomadas na mesma ordem:

$$\frac{70}{0,5} = \frac{140}{1} = \frac{210}{1,5} = \frac{280}{2} = 140 \rightarrow \text{constante}$$

6.2 A constante de proporcionalidade é 140 e representa a distância percorrida, em quilómetros, numa hora.

6.3 Usando a regra de três simples:

Tempo	Distância
0,5	70
?	105

$$? = \frac{105 \times 0,5}{70} = 0,75$$

ou seja, $0,75 \times 60 = 45$ minutos ou $\frac{3}{4}$ de hora.

7.1 40 bombons

$$\frac{\text{chocolate preto}}{\text{chocolate de leite}} = \frac{2}{3} \quad 2 + 3 = 5$$

Em cada 5 bombons, 2 são de chocolate preto e 3 de chocolate de leite.

Então, usando uma proporção:

$$\frac{2}{5} = \frac{?}{40} \quad ? = 2 \times 40 : 5 = 16$$

Nos 40 bombons, há 16 de chocolate preto.

7.2 Numa caixa há:

$$\frac{3}{5} = \frac{?}{40} \quad ? = 3 \times 40 : 5 = 24$$

24 bombons de chocolate de leite.

Em sete caixas:

$$7 \times 24 = 168$$

Há 168 bombons de chocolate de leite.

Pág. 121

8.1 Por exemplo:

Calcula-se a constante de proporcionalidade:

$$2,34 : 1,3 = 1,8$$

Se 1 metro desta fita custa 1,8 euros, então:

$$2,6 \times 1,8 = 4,68$$

$$? \times 1,8 = 1,35 \quad ? = 0,75$$

$$? \times 1,8 = 18 \quad ? = 10$$

Comprimento (cm)	0,75	1,3	2,6	10
Preço (euros)	1,35	2,34	4,68	18

$\times 1,8$

Ficha formativa

Pág. 120

$$1. (C), \text{ porque } 1 + 9 \times 5 = 1 + 45 = 46$$

$$2. (C), \text{ porque } 32 + 10 = 42$$

$$68 + 10 = 78 \quad \frac{42}{78} = \frac{7}{13}$$

8.2 $P = 2 \times 2 + 2 \times 2,2 = 4 + 4,4 = 8,4$; 8,4 m

e $8,4 \times 1,8 = 15,12$; vou gastar 15,12 €.

9. Pintou $60\% \times 5 = 0,6 \times 5 = 3$; 3 figuras.

10. $\frac{\frac{5}{3} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{5}} = \frac{p}{\frac{3}{2} \times \frac{2}{3}}$

isto é:

$\frac{\frac{2}{4}}{\frac{5}{5}} = \frac{p}{1}$

logo, $p = 2 \times 1 : \frac{4}{5}$
 $= 2 \times \frac{5}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$

11. 4,23 m = 423 cm

escala = $\frac{\text{medida do comprimento no objeto}}{\text{medida do comprimento real}}$

$= \frac{23,5}{423} = \frac{235}{4230} = \frac{1}{18}$ ou 1 : 18

12.1 Na figura, $c = 5$ cm e $l = 2,5$ cm

Se a escala é 1 : 2000

então: $\frac{1}{2000} = \frac{5}{?}$ $? = 5 \times 2000 = 10\,000$

10 000 cm = 100 m

e $\frac{1}{2000} = \frac{2,5}{?}$ $? = 2000 \times 2,5 = 5000$

5000 cm = 50 m

As dimensões do terreno são 100 m por 50 m.

12.2 $100\% - 25\% = 75\%$ - área coberta

$A = c \times l = 50 \times 100 = 5000$; 5000 m²

Área coberta:

$0,75 \times 5000 = 3750$; 3750 m²

12.3 Preço pedido: $5000 \times 40 = 200\,000$

isto é 200 000 euros.

Desconto: $200\,000 - 180\,000 = 20\,000$

20 000 em 200 000, logo $\frac{20\,000}{200\,000} = \frac{1}{10} = \frac{10}{100} = 10\%$

Capítulo 5 | Isometrias do plano

Ficha de diagnóstico

Pág. 124

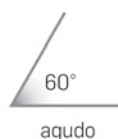
1.1 c e d

1.2 e e f

1.3 g e h

1.4 a e b

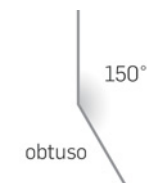
2.1



2.2



2.3



3.1 Por exemplo:

a) Ângulos a e c .

b) Ângulos e e g .

c) Ângulos c e f .

d) Ângulos c e h .

3.2 Se $\hat{a} = 71^\circ$

$\hat{b} = 180^\circ - 71^\circ = 109^\circ$, porque são ângulos suplementares.

$\hat{c} = \hat{b} = 109^\circ$, porque são ângulos verticalmente opostos, logo iguais.

$\hat{d} = \hat{a} = 71^\circ$, porque são ângulos verticalmente opostos, logo iguais.

$\hat{e} = \hat{d} = 71^\circ$, porque são ângulos alternos internos, logo iguais.

$\hat{f} = \hat{c} = 109^\circ$, porque são ângulos alternos internos, logo iguais.

$\hat{g} = \hat{a} = 71^\circ$, porque são ângulos alternos externos, logo iguais.

$\hat{h} = \hat{b} = 109^\circ$, porque são ângulos alternos externos, logo iguais.

4.1 Num triângulo, o ângulo externo é igual à soma dos ângulos internos não adjacentes.

$55 = 38 + x$ $x = 55 - 38 = 17$

$\hat{x} = 17^\circ$

A soma dos ângulos internos de um triângulo é um ângulo raso.

Então, $180^\circ - 38^\circ - 17^\circ = 125^\circ$, logo o triângulo é obtusângulo.

4.2 $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

$180^\circ - 109^\circ = 71^\circ$

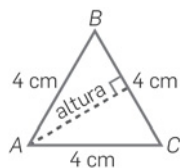
$x = 180^\circ - 60^\circ - 71^\circ = 49^\circ$, logo o triângulo é acutângulo.

Pág. 125

5. Não, o triângulo equilátero tem 3 lados iguais, logo 3 ângulos iguais, cada um com 60° de amplitude.

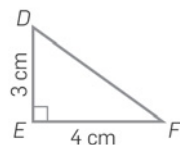
6.1 e 6.2

a)



triângulo equilátero e acutângulo

b)



triângulo escaleno e retângulo

7. $\widehat{AMC} = \widehat{BMD}$ porque são ângulos verticalmente opostos.

$\widehat{CAM} = \widehat{DBM}$ porque são ângulos alternos internos em duas paralelas intersectadas por uma secante.

$\overline{AM} = \overline{MB}$, logo os triângulos são iguais pelo critério ALA.

8.1 Os lados opostos de um paralelogramo são paralelos, logo $\widehat{LAR} = 43^\circ$ porque os ângulos $\widehat{ALV}$ e $\widehat{LAR}$ são ângulos alternos internos, sendo $LU \parallel RA$ e cortadas por uma secante.

$\cdot \widehat{UAL} = \widehat{RLA} = 90^\circ$ porque são ângulos alternos internos, sendo $LR \parallel AU$ e cortadas por uma secante.

$\cdot \widehat{ARL} = 180^\circ - 43^\circ - 90^\circ = 47^\circ$

8.2 Por exemplo:

a) pelo critério ALA:

$[LA]$ é lado comum e $\widehat{RLA} = \widehat{UAL}$ e $\widehat{LAR} = \widehat{ALU}$

b) $\overline{RL} = \overline{AU}$ e $\overline{RA} = \overline{LU}$ porque, em triângulos iguais, a ângulos iguais opõem-se lados iguais.

9. Não, porque, para o triângulo existir, cada lado tem que ser menor do que a soma dos outros dois.

$55 \text{ mm} = 5,5 \text{ cm}$ e $1,1 \text{ dm} = 11 \text{ cm}$

$5,5 < 5,5 + 11$, verdadeiro;

$11 < 5,5 + 5,5$, falso.

Exercícios e problemas

Pág. 127

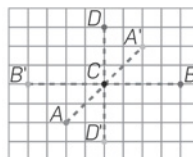
1.1 Verdadeiro ($\widehat{CE} = \widehat{EN}$)

1.2 Verdadeiro ($\widehat{CT} = \widehat{TL}$)

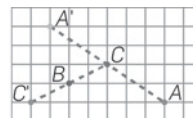
1.3 Falso ($\overline{AR} \neq \overline{NR}$)

1.4 Verdadeiro ($\overline{AN} \neq \overline{NC}$)

2.



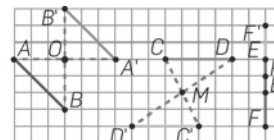
3.1 e 3.2



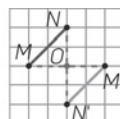
4.1

4.2

4.3



5.

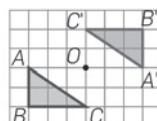


O é o ponto de interseção de $[MM']$ e $[NN']$.

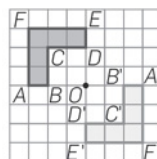
Pág. 129

1. Construo a imagem pela reflexão central de centro O dos lados de cada polígono.

1.2



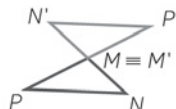
1.3



1.4



2.1 Por exemplo:



Uso a régua e o compasso para construir o triângulo $[MNP]$.

Construo a imagem dos vértices na reflexão central de centro M . Uno M' com P' , P' com N' e N' com M' .

2.2 Por exemplo:

a) Os triângulos são iguais pelo critério LAL.

$\overline{PM} = \overline{P'M'}$, $\overline{NM} = \overline{N'M'}$ e $\widehat{PMN} = \widehat{P'M'N'}$ pois são ângulos verticalmente opostos;

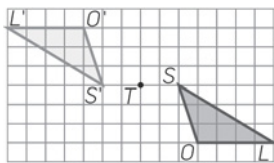
ou

os triângulos são iguais porque a reflexão central é uma isometria.

b) Em triângulos iguais, a ângulos iguais opõem-se lados iguais.

Como os ângulos PMN e $P'M'N'$ são iguais, vem $\overline{PN} = \overline{P'N'}$.

3.1



3.2 A imagem de um segmento de reta por reflexão central é um segmento de reta com o mesmo comprimento, logo:

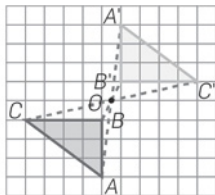
a) $\overline{S'O'} = \overline{SO}$

b) $\overline{O'L'} = \overline{OL}$

c) $\overline{S'L'} = \overline{SL}$

d) Uma reflexão central transforma um ângulo noutro com a mesma amplitude, logo o ângulo LOS é igual ao ângulo $L'O'S'$.

4. Determino o ponto médio do segmento de reta que tem por extremos um ponto e a sua imagem por reflexão central.



Pág. 131

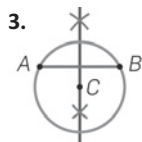
1. Na figura III, porque a reta t é perpendicular a $[EF]$ no ponto médio.

Figura I, a reta t não passa pelo ponto médio de $[AB]$.

Figura II, a reta t não é perpendicular a $[CD]$.

2.1 $[AC]$

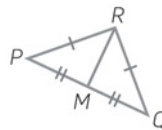
2.2 $[DF]$ e $[CG]$



Se o ponto C pertence à mediatriz $[AB]$, então é equidistante de A e de B , isto é, $\overline{AC} = \overline{BC}$.

Se C é o centro da circunferência que passa em A , $[CA]$ e $[CB]$ são raios, pelo que a circunferência passa em B .

4.1



Por exemplo, pelo critério LLL.

$[RM]$ é lado comum, $\overline{PM} = \overline{MQ}$ porque M é ponto médio.

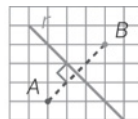
$\widehat{RQP} = \widehat{RPQ}$ porque R está equidistante dos extremos.

4.2 Em triângulos iguais, a lados iguais, $[RP]$ e $[RQ]$, opõem-se ângulos iguais. Como $\widehat{QMP} = 180^\circ$, vem:

$$\widehat{QMP} = \widehat{PMP} = 180^\circ : 2 = 90^\circ.$$

4.3 A reta RM é perpendicular ao segmento de reta $[PQ]$ no ponto médio.

5.1



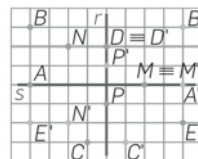
5.2 A reta s é a **mediatriz** do lado $[MN]$. O segmento de reta $[NQ]$ é a **altura** relativa ao lado $[MP]$.

Pág. 133

1. Figuras I e II, porque a reta t é mediatriz de $[AB]$.

Nas figuras III e IV, t não é mediatriz de $[AB]$.

2.1 e 2.2



· a reta r é mediatriz de $[AA']$, $[BB']$, $[CC']$, $[DD']$ e $[EE']$;

· a reta s é mediatriz de $[MM']$, $[NN']$ e $[PP']$.

3.1 Verdadeiro; a reta n é mediatriz de $[FG]$.

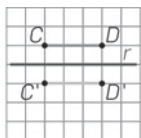
3.2 Falso; a reta n não é mediatriz de $[BC]$.

3.3 Verdadeiro; a reta m é mediatriz de $[DH]$.

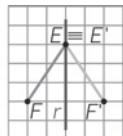
3.4 Verdadeiro; a imagem de um ponto que pertence à reta n é o próprio ponto.

3.5 Falso; n não é mediatriz de $[FE]$.

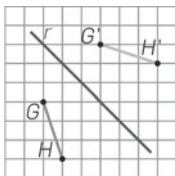
4.2



4.3

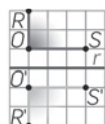


4.4

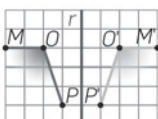


Pág. 135

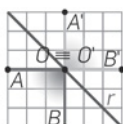
1.2



1.3



1.4

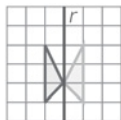


2.1 Cada ponto e a respetiva imagem não se situam numa reta perpendicular à reta r .

2.2 Embora cada ponto e a respetiva imagem se situem numa reta perpendicular à reta r , não estão a igual distância dessa reta.

3. Construo as imagens dos vértices de cada figura, na reflexão de eixo r , e uno. Obtenho uma figura igual, porque a reflexão axial é uma isometria.

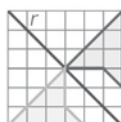
3.1



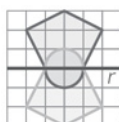
3.2



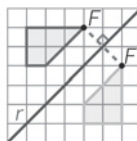
3.3



3.4



4. Construo a mediatriz de $[FF']$, a reta r , que é o eixo desta reflexão.

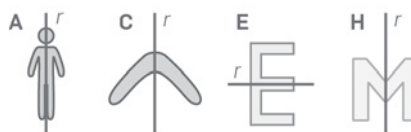


5. 75 mm, porque a reflexão axial é uma isometria (conserva os comprimentos dos segmentos de reta), logo os perímetros são iguais.

0,75 dm = 75 mm

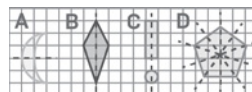
Pág. 137

1. As figuras A, C, E e H.



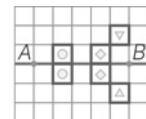
Repara que B tem 4, D e F não têm eixos de simetria e G tem 5 eixos de simetria.

2.



A, B e C têm 1 só eixo de simetria, D tem 5 eixos de simetria.

3.



4.1 A figura B.

4.2 A figura C.

4.3 A figura A tem 2 eixos de simetria; a figura C tem mais de 2 eixos de simetria; a figura E, quadrado, tem 4 eixos de simetria.

4.4 A figura D.

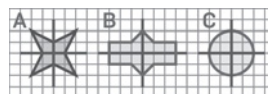


5.1 e 5.2



5.3 Sim; a reta suporte da bissetriz de cada ângulo.

6.



1.2 Centro; centro do mostrador do relógio; amplitude: 210° ;
sentido: negativo; logo -210° .

2.1 Centro O ; -90°

2.2 Centro O , $+45^\circ$

2.3 Centro O , $+180^\circ$ ou -180°

3.1 Centro O ; 90° no sentido dos ponteiros do relógio.

3.2 Centro em P ; 180° no sentido dos ponteiros do relógio.

3.3 Centro em M ; 90° no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.

4.1 $360^\circ : 12 = 30^\circ$

$D\hat{O}E = 30^\circ$

4.2 K

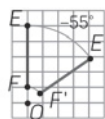
4.3 G , porque a amplitude é 0° ; D , porque amplitude é 360° .

Em ambos os casos, os pontos são transformados neles próprios pelas rotações definidas.

4.4 I ($F\hat{O}I = 120^\circ$)

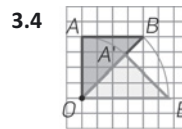
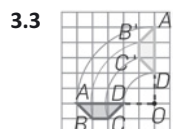
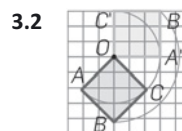
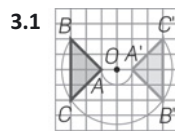
4.5 E ($E\hat{O}L = 210^\circ$)

2.3

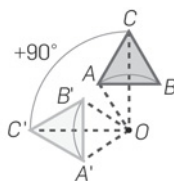


$F'\hat{O}F = 55^\circ$ (sentido negativo)

$\overline{OF} = \overline{OF'}$ e $\overline{OE} = \overline{OE'}$



4.



$12 : 3 = 4$

$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{AC} = 4 \text{ cm}$

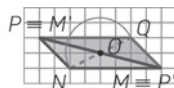
$A\hat{O}A' = 90^\circ$

$B\hat{O}B' = 90^\circ$

$C\hat{O}C' = 90^\circ$

e $\overline{OA} = \overline{OA'}$, $\overline{OB} = \overline{OB'}$, $\overline{OC} = \overline{OC'}$

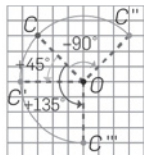
5.1



Determino O tal que $\overline{PO} = \overline{OM}$. Na reflexão central de centro O , a imagem de N é Q , a imagem de P é M e a imagem de M é P' .

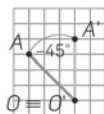
5.2 É o triângulo $[M'QP']$. A rotação de centro O e amplitude 180° equivale à reflexão central de centro O .

1.1, 1.2 e 1.3



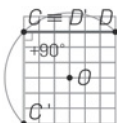
$\overline{OC} = \overline{OC'} = \overline{OC''} = \overline{OC'''} = \overline{OC''''}$

2.1



$\overline{OA} = \overline{OA'}$ e $A'\hat{O}A = 45^\circ$ (sentido negativo).

2.2



A imagem de D é C . A imagem de C é C' . $[C'D']$ é imagem de $[CD]$.

1.1 As figuras I, II, III e V.



Uma figura tem simetria de reflexão quando a sua imagem, por uma reflexão, é a própria figura. Então:

- I e II admitem 1 simetria de reflexão.
- III admite 2 simetrias de reflexão.
- V admite 4 simetrias de reflexão.
- A figura IV não admite simetria de reflexão.

1.2 I – 1 eixo de reflexão

II – 1 eixo de reflexão

III – 2 eixos de reflexão

V – 4 eixos de reflexão.

2.1



2.2



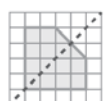
2.3



2.4



2.5

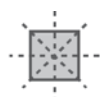


2.6



3.1 Verdadeiro, porque as duas partes são iguais.

3.2 Falso. Por exemplo:



3.3 Falso, no caso de se tratar, por exemplo, de um retângulo.

3.4 Falso, por exemplo, o triângulo escaleno não tem.

3.5 Verdadeiro, porque o número de eixos de simetria de um polígono regular é igual ao número de lados.

3.6 Falso, só tem 8 eixos se for o octógono regular.

4. Por exemplo:

4.1



4.2



4.3



4.4



1.1 Todas, porque existe uma rotação de ângulo não nulo e não giro tal que as imagens dos pontos da figura por essa rotação formam a mesma figura.

1.2 3 (120°, 240° e 360°)

1.3 2 (180° e 360°)

1.4 2 (180° e 360°)

1.5 2 (180° e 360°)

1.6 4 (90°, 180°, 270° e 360°)

2.1 Todas as figuras têm simetria de rotação.

A – 3; 120°, 240° e 360°

B – 4; 90°, 180°, 270°, 360°

C – 5; 72°, 144°, 216°, 288°, 360°

2.2 Não

3. Só simetria de rotação:

A - tem 3 simetrias de rotação.

Simetrias de rotação e de reflexão: B, C e D.

B - tem 3 simetrias de rotação e 3 simetrias de reflexão.

C - tem 6 simetrias de rotação e 6 simetrias de reflexão.

D - tem 4 simetrias de rotação e 4 simetrias de reflexão.

4.

A - 2 de reflexão e 2 de rotação

B - 2 de reflexão e 2 de rotação

C - 4 de reflexão e 4 de rotação

D - 1 de reflexão

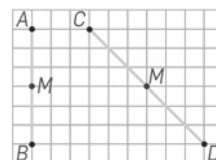
E - 1 de reflexão

F - 3 de reflexão e 3 de rotação

G - 1 de reflexão

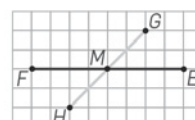
Exercícios e problemas finais

1.

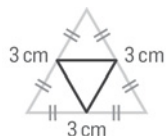


Porque $\overline{AM} = \overline{MB}$ e $\overline{CM} = \overline{MD}$.

2. Faço $\overline{FM} = \overline{ME}$ e $\overline{HM} = \overline{MG}$.

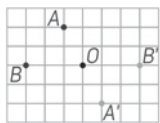


3.



Um triângulo equilátero.

4.1 e 4.2

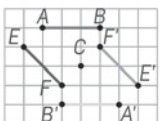


$$\overline{AO} = \overline{OA'}$$

$$\overline{B'O} = \overline{BO}$$

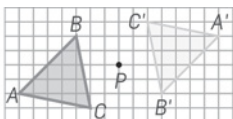
4.3 A imagem de O é O' , que coincide com O .

5. C é ponto médio dos segmentos de reta $[AA']$, $[BB']$, $[EE']$ e $[FF']$.



6. Construo as imagens de A , B e C , vértices do triângulo na reflexão central de centro P e uno, obtendo um triângulo igual ao dado. Sei que na reflexão central de centro P :

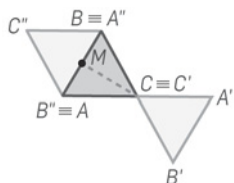
$$\overline{AP} = \overline{A'P}, \overline{CP} = \overline{C'P} \text{ e } \overline{BP} = \overline{B'P}.$$



Pág. 147

8.1

a) e b)



8.2

a) São iguais pelo critério LAL (por exemplo)

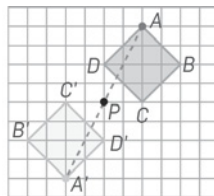
ou

são iguais porque o triângulo $[A'B'C']$ é imagem do triângulo $[ABC]$ pela reflexão central de centro C , que é uma isometria, logo conserva os comprimentos dos lados.

b) São iguais porque se opõem a ângulos iguais de triângulos iguais.

9. P é o ponto médio de $[AA']$, uno A com A' e determino o ponto médio desse segmento de reta, P .

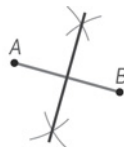
9.1 e 9.2



9.3 A área do quadrado $[ABCD]$ é de 8 unidades de área (oito quadrículas), tomando a quadrícula como unidade de área.

O quadrado $[A'B'C'D']$ é imagem do quadrado $[ABCD]$ por uma isometria, logo os quadrados são iguais e têm a mesma área - 8 unidades de área.

10. Por exemplo:



A mediatriz do segmento de reta $[AB]$ é a reta perpendicular ao ponto médio desse segmento.

Pág. 148

11. Por exemplo, uso régua e esquadro para traçar uma perpendicular a d que passe em A .



12. P e Q são pontos da mediatriz do segmento de reta $[MN]$; logo, são equidistantes de M e N , isto é, $\overline{PM} = \overline{PN}$ e $\overline{QM} = \overline{QN}$. Como $[PQ]$ é lado comum aos dois triângulos, podemos afirmar que os triângulos $[QMP]$ e $[PNQ]$ são iguais pelo critério LLL.

13.1

a) Os triângulos são iguais pelo critério LLL.

$\overline{AM} = \overline{MB}$ porque M é ponto médio de $[AB]$. $[CM]$ é lado comum dos dois triângulos e sabe-se que $\overline{AC} = \overline{CB}$.

b) Os ângulos são iguais porque se opõem a lados iguais de triângulos iguais. Como a soma dos dois ângulos é um ângulo raso, são ambos retos.

13.2 Mediatriz de $[AB]$, porque é perpendicular a $[AB]$ no ponto médio M .

$$13.3 \overline{MB} = 3 : 2 = 1,5$$

$$A = \frac{b \times a}{2} = \frac{1,5 \times 2,4}{2} = 1,8; 1,8 \text{ cm}^2$$

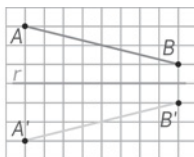
14.1 Falso; É A.

14.2 Verdadeiro; r é mediatriz de $[DE]$.

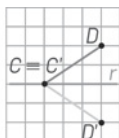
14.3 Falso; É C.

14.4 Verdadeiro; B pertence ao eixo r .

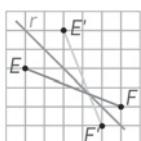
15.1



15.2



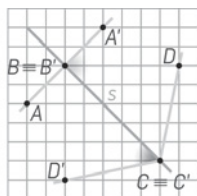
15.3



Pág. 149

16.1 O ângulo $A'B'C'$ é imagem do ângulo ABC pela reflexão de eixo s . Têm a mesma amplitude, por se tratar de uma isometria.

A imagem do ângulo DCB é o ângulo $D'C'B'$.

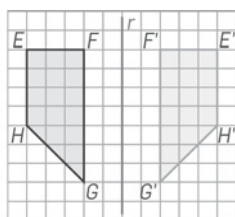


16.2 Como os comprimentos dos segmentos de reta e das suas imagens são iguais, vem:

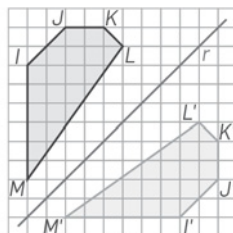
$\overline{A'B'} = \overline{AB}$, $\overline{B'C'} = \overline{BC}$ e $\overline{A'C'} = \overline{AC}$, sendo iguais os triângulos $[ABC]$ e $[A'B'C']$ pelo critério LLL.

Como, em triângulos iguais, a lados iguais opõem-se ângulos iguais, vem $\widehat{C'B'A'} = \widehat{ABC}$.

17.2 Determino as imagens dos vértices do polígono $[EFGH]$. A reta r é a mediatriz dos segmentos de reta $[EE']$, $[FF']$, $[HH']$ e $[GG']$.

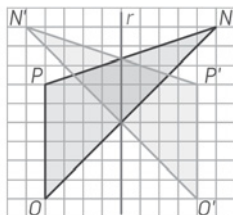


17.3 Determino as imagens dos vértices do polígono $[JKLM]$.

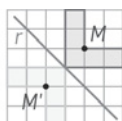


17.4 Reparo que o eixo de reflexão r intersecta a figura.

Penso: o eixo r tem de ser mediatriz dos segmentos de reta $[NN']$, $[PP']$ e $[OO']$, e determino N' , P' e O' .



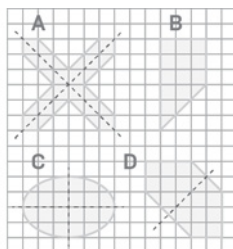
18.2 Determino a mediatriz de $[MM']$ e obtenho o eixo de reflexão.



Como a reflexão axial é uma isometria, as áreas da figura e da sua imagem são iguais.

Pág. 150

19.

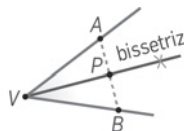


O quadrilátero dado não tem eixos de simetria.

20. Por exemplo: triângulo equilátero.



21.1 Por exemplo:



$$\widehat{BVA} = 45^\circ$$

$$\widehat{BVP} = \widehat{PVA} = 90^\circ : 2 = 45^\circ$$

21.2 Como $\overline{VA} = \overline{VB}$, os triângulos $[VAP]$ e $[VBP]$ são iguais pelo critério LAL.

Sendo $\overline{AP} = \overline{BP}$ e $\overline{VA} = \overline{VB}$, a reta VP é mediatriz de $[AB]$, ou seja, a reta VP é perpendicular a $[AB]$ no ponto médio, isto é, A é imagem de B pela reflexão axial de eixo VP , que, por sua vez, contém a bissetriz $\hat{V}$.

22.1 Rotação de centro O e ângulo de amplitude -45° .

22.2 Rotação de centro O e ângulo de amplitude de $+135^\circ$.

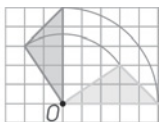
22.3 Rotação de centro O e ângulo de amplitude -90° .

23.1 D

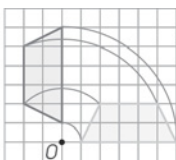
23.2 C

Pág. 151

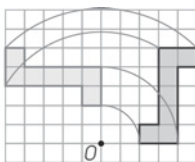
24.1 O ângulo de rotação tem amplitude de 90° no sentido dos ponteiros do relógio e o centro de rotação é O .



24.2 O ângulo de rotação tem amplitude de 90° no sentido dos ponteiros do relógio e o centro de rotação é O .



24.3 O ângulo de rotação tem amplitude de 90° mas no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio e o centro de rotação é O .

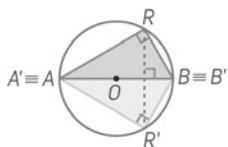


25.1 Inscrito.

25.2 Retângulo e escaleno.

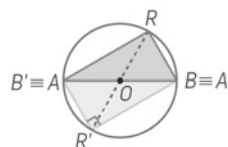
25.3

a)



Os pontos A e B situam-se no eixo de reflexão, logo A' coincide com A e B' coincide com B .
O eixo AB é mediatriz de $[RR']$.

b)

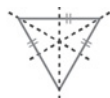


Na rotação de 180° , verifica-se que: $A' \equiv B$ e $B' \equiv A$ e R' é a imagem de R .

26.1 Triângulo isósceles.



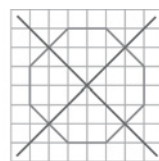
26.2 Triângulo equilátero.



26.3 Triângulo escaleno.



27.



Pág. 152

28. Sabe-se que:

- O número de simetrias de reflexão de um polígono regular é igual ao número de lados.
- O número de simetrias de rotação de um polígono regular é igual ao número de lados:

Então:

28.1 Triângulo: 3 simetrias de reflexão e 3 simetrias de rotação.

Quadrado: 4 simetrias de reflexão e 4 simetrias de rotação.

Hexágono: 6 simetrias de reflexão e 6 simetrias de rotação.

28.2 Triângulo $[FOE]$.

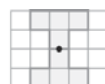
28.3 $\approx 10,2 \text{ cm}^2$, porque $A = \frac{P}{2} \times ap = \frac{12}{2} \times 1,7 = 10,2$

29. Por exemplo:

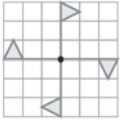


Tem simetria rotacional de ordem 3. Não tem simetria de reflexão.

30.1

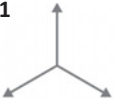


30.2



31. Por exemplo:

31.1



31.2



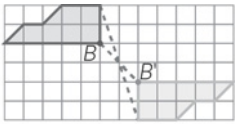
31.3



Ficha formativa

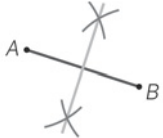
Pág. 156

1.1 Começo por determinar o centro de reflexão central, determinando o ponto médio de $[BB']$.



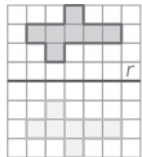
1.2 É uma isometria porque conserva o comprimento dos segmentos de reta e a amplitude dos ângulos.

2.1

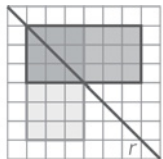


2.2 Os pontos da mediatriz de um segmento de reta estão **equidistantes** (ou estão à **mesma distância**) das extremidades do segmento.

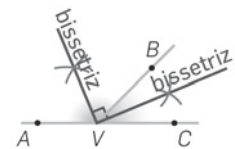
3.1



3.2

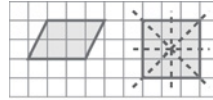


4.1 e 4.2 Por exemplo: ângulos CVB e BVA são suplementares e adjacentes e têm um lado comum, $[VB]$, pelo que a soma das suas amplitudes é 180° .



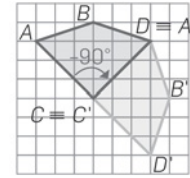
A amplitude do ângulo formado pelas duas bissetrizes é 90° .

5. Por exemplo:



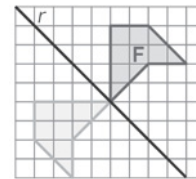
zero eixos 4 eixos

6.

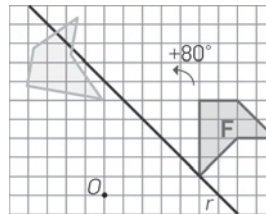


Pág. 157

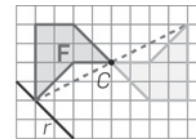
7.1 Reflexão axial de eixo r .



7.2 Rotação de centro O e amplitude $+80^\circ$.



7.3 Reflexão central de centro C .



8. A: simetria axial (3 eixos de simetria); simetria rotacional de ordem 3.

B: simetria axial (6 eixos de simetria); simetria rotacional de ordem 6.

C: simetria rotacional de ordem 12.

9.1 Triângulo 1

9.2 Triângulo 2

9.3 Segmento de reta $[GF]$

9.4 Reflexão central de centro O ou rotação de meia volta.

9.5 Rotação de centro O e amplitude $+90^\circ$ (ou -270°).

9.6 8 e 8; porque se trata de um octógono regular.

Capítulo 6 | Sólidos geométricos. Volumes

Ficha de diagnóstico

Pág. 6

1.1 D, E, F e H são paralelogramos porque são quadriláteros que têm os lados opostos paralelos.

1.2 E e F porque têm 4 ângulos retos.

1.3 C - hexágono; G - pentágono

H - losango; J - octógono

K - triângulo retângulo isósceles

1.4 Triângulo retângulo isósceles

2. 12 palhinhas e 8 bolas de plasticina.

3.

$\overline{AB}$ (cm)	$\overline{BC}$ (cm)	$\overline{AC}$ (cm)	P (cm)	Classificação quanto aos lados
12	14	16	42	Escaleno
2,5	$\frac{10}{4}$	$\frac{5}{2}$	7,5	Equilátero
13	13	9	35	Isósceles

porque:

$$\cdot 42 - (12 + 14) = 16$$

$$\cdot 2,5 + \frac{10}{4} + \frac{5}{2} = 2,5 + 2,5 + 2,5 = 7,5$$

$$\cdot 35 - (13 + 9) = 13$$

4.1 Sólidos A e D

4.2 Sólidos B, C e E, porque são limitados só por faces planas.

4.3 B - 2; C - 4; E - 4

4.4 O sólido B tem 9 arestas (3 em cada base e 3 arestas laterais).

Pág. 7

5.1 $3,5 \text{ hm}^2 = 35\,000 \text{ m}^2$

5.2 $608 \text{ cm}^2 = 0,0608 \text{ m}^2$

5.3 $0,08 \text{ dam}^2 = 800 \text{ dm}^2$

5.4 $1024 \text{ mm}^2 = 0,1024 \text{ dm}^2$

6.1 $A_{\text{base}} = l \times l = 5 \times 5 = 25; 25 \text{ cm}^2$

6.2 $A_{\text{base}} = \frac{P}{2} \times ap = \frac{4 \times 5}{2} \times 0,8 = 8; 8 \text{ cm}^2$

6.3 $A_{\text{base}} = \frac{b \times a}{2} = \frac{3 \times 2}{2} = 3; 3 \text{ cm}^2$

6.4 $A_{\text{base}} = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 4^2 = 50,24; 50,24 \text{ cm}^2$ (0,8 dm = 8 cm)

6.5 $A_{\text{base}} = \frac{b \times a}{2} = \frac{4 \times 3}{2} = 6; 6 \text{ cm}^2$

7. A é formado por 12 cubinhos, cada um com 1 cm^3 , logo o seu volume é 12 cm^3 .

B é formado por 7 cubinhos, logo o seu volume é 7 cm^3 .

C é formado por 12 cubinhos, logo o seu volume é 12 cm^3 .

8.1 $7 \text{ dm} = 70 \text{ cm}$

$$V = a \times b \times c = 10 \times 20 \times 70 = 14\,000$$

$$14\,000 \text{ cm}^3 = 14 \text{ dm}^3$$

8.2 $V = a^3 = 11 \times 11 \times 11 = 1331$

$$1331 \text{ cm}^3 = 1,331 \text{ dm}^3$$

Exercícios e problemas

Pág. 9

1.1

a) Verdadeiro; os sólidos representados são limitados apenas por superfícies planas.

b) Falso; porque num poliedro convexo qualquer segmento de reta que une dois pontos do poliedro está nele contido, o que não acontece em D.

1.2

a) A, C, D, E e F

b) B e G

1.3 As 4 faces são triângulos.

2.1 Figura verde:

A e D - bases

B - aresta lateral

C - face lateral

Figura vermelha:

E - base

F - face lateral

G - vértice

H - aresta lateral

2.2 Prismas possuem:

· duas bases iguais e paralelas;

· as faces laterais são paralelogramos;

Pirâmides possuem:

· uma só base;

· as faces laterais são triângulos.

3.1

a) M ou N - prisma reto.

P - pirâmide reta.

O - prisma oblíquo.

b) M – pentágono (5 lados)

N – hexágono (6 lados)

Q – quadrilátero (4 lados)

3.2

- a) Um prisma é regular quando é reto e as bases são polígonos regulares.
- b) Uma pirâmide é regular quando a base é um polígono regular e as arestas laterais são iguais.
4. Falso; o cubo é um prisma reto e as bases são polígonos regulares porque são quadrados.

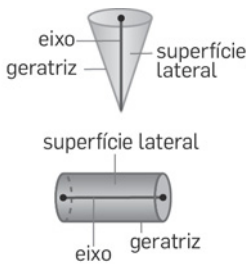
Pág. 11

1.1

Sólido	A	B	C	D	E	F	G
É poliedro	X	X	X	X			
É prisma			X	X			
É cone						X	
É pirâmide	X	X					

- 1.2 A - 5 vértices, 5 faces, 8 arestas;
C - 8 vértices, 6 faces, 12 arestas.
- 2.1 B, C, D e H, porque são limitados por superfícies curvas ou por superfícies planas e curvas.
- 2.2 B – cone; C – cilindro; D – esfera; H - semiesfera
- 2.3 B – é não poliedro, tem uma base que é um círculo e a face lateral é curva.
C – é não poliedro, tem duas bases circulares iguais e paralelas e a superfície lateral é curva.
D – é não poliedro, apenas limitado por uma superfície curva.
- 2.4 Por exemplo:
B - cone de gelado;
D - bola de ténis.

2.5



- 3.1. A é cone reto, porque o eixo é perpendicular aos raios da base.
- 3.2 B não é cilindro reto, porque o eixo não é perpendicular aos raios de qualquer das bases.
- 4.1 Verdadeiro
- 4.2 Falso
- 4.3 Falso
- 4.4 Verdadeiro

1.1

Sólido	A	B	C	D
Número de faces	8	6	7	5
Número de arestas	18	12	15	9
Número de vértices	12	8	10	6

- 1.2 O sólido B; porque no paralelepípedo retângulo tanto as bases como as faces laterais são retângulos.

1.3 A: $\frac{18}{12} = \frac{3}{2}$

B: $\frac{12}{8} = \frac{3}{2}$

C: $\frac{15}{10} = \frac{3}{2}$

D: $\frac{9}{6} = \frac{3}{2}$

- 1.4 A - Prisma hexagonal;

- D - Prisma triangular

1.5

C: $F + V = A + 2$
 $7 + 10 = 15 + 2$

D: $F + V = A + 2$
 $5 + 6 = 9 + 2$

- 2.1 Falso; é o dobro.

- 2.2 Falso; é o triplo.

- 2.3 Verdadeiro

3. Não existe um prisma com 9 vértices, porque o número de vértices de um prisma é sempre par. Existem prismas com 12 vértices, são os prismas hexagonais (12 é número par).

4.1 $9 : 3 = 3$ – triângulo

4.2 $10 : 2 = 5$ – pentágono

4.3 $10 - 2 = 8$ – octógono

→ faces laterais

→ bases

→ faces

5. Arestas laterais: 80

Arestas totais: $80 \times 3 = 240$

6.1 $21 : 3 = 7$ – 7 arestas na base

- Prisma heptagonal

- 6.2 Prisma triangular

6.3 $12 : 2 = 6$ – 6 vértices e arestas na base

- Prisma hexagonal

1.1

Sólido	Número de faces	Número de vértices	Número de arestas	Polígono da base	Nome do poliedro
A	5	5	8	Quadrilátero	Pirâmide quadrangular
B	7	7	12	Hexágono	Pirâmide hexagonal
C	6	6	10	Pentágono	Pirâmide pentagonal

1.2 B: $7 + 7 = 12 + 2$

C: $6 + 6 = 10 + 2$

2.1 Pirâmide triangular

2.2 Pirâmide octogonal

2.3 Pirâmide hexagonal

3.1 Falso; são triângulos.

3.2 Verdadeiro

3.3 Falso; é 11.

3.4 Falso; é igual.

4. Pirâmide octogonal (a base é um octógono, pois as faces laterais de uma pirâmide são triângulos); tem 9 vértices (o número de vértices é igual ao número de lados da base mais 1)

5.1 Pentágono (numa pirâmide, o número de lados da base é igual ao número de vértices menos 1)

5.2 Quadrado (numa pirâmide, o número de lados da base é igual ao número de faces menos 1)

5.3 Eneágono (numa pirâmide, o número de lados da base é igual a metade do número de arestas)

6. Tem 80 arestas laterais e um total de 160 arestas, porque, numa pirâmide, o número de arestas laterais é igual ao número de lados do polígono da base e o número de arestas totais é o dobro do número de lados do polígono da base.

1.1 Prisma triangular

1.2 Cubo

1.3 Pirâmide triangular ou tetraedro

1.4 Paralelepípedo retângulo

1.5 Pirâmide pentagonal

1.6 Pirâmide quadrangular

1.7 Prisma hexagonal

1.8 Pirâmide hexagonal

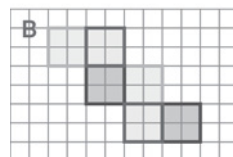
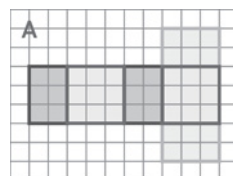
1.9 Prisma pentagonal

2.1 As figuras A e C não são planificações do cubo, porque ao fazermos a dobragem há faces sobrepostas.

2.2 Por exemplo:



3.



1. C

3.1 O comprimento do retângulo é igual ao perímetro da base do cilindro e tem 4,4 cm (uso a régua para medir).

Então, o perímetro da base do cilindro é 4,4 cm.

3.2 A área lateral é igual à área do retângulo, logo:

$$c = 4,4 \text{ cm e } l = 2,5 \text{ cm}$$

Sendo assim, vem:

$$A_l = c \times l = 4,4 \times 2,5 = 11; 11 \text{ cm}^2$$

$$P_{\odot} \approx 2 \times r \times 3,14 = 4,4$$

$$\text{então } r \approx 4,4 : 6,28 = 0,7$$

$$A_{\odot} = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 0,7^2$$

$$= 1,5386; 1,5386 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{total}} = 11 + 2 \times 1,5386 = 14,077$$

que arredondado às décimas é 14,1 cm².

4.1 2,5 cm porque é a geratriz do cone.

4.2 O comprimento do arco verde é igual ao perímetro da base do cone. Então:

$$P_{\odot} = d \times \pi \approx 2 \times 1,5 \times 3,14 = 9,42$$

O comprimento do arco é 9,42 cm.

1.1 Falso, porque têm o mesmo volume.

1.2 Verdadeiro, porque têm o mesmo volume.

1.3 Falso, podem não ser iguais e ter o mesmo volume.

1.4 Falso, podem ter áreas totais iguais e não ter o mesmo volume.

2.1 B e C, porque ocupam igual porção de espaço, isto é, têm o mesmo volume.

2.2 A, porque deslocou menos água que B e C.

3.1 A unidade coube 18 vezes na construção.

3.2 A unidade de volume - 2 cubos - cabe 9 vezes em A.

A unidade de volume - 4 cubos - cabe 4,5 vezes em A.

4.1



4.2



5. 15, porque a construção B tem 15 cubinhos iguais à unidade de volume.

Pág. 23

1.1 O volume de A é 16 cm^3 .

O volume de B é 11 cm^3 .

1.2 $16 - 11 = 5$; 5 cubos

1.3 $11 : 16$

2.3 $0,5 \text{ cm}^3 = 500 \text{ mm}^3$, porque $1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$

2.4 $2,98 \text{ cm}^3 = 0,00298 \text{ m}^3$, porque $1 \text{ m}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$

2.5 $11 \text{ dm}^3 = 0,011 \text{ m}^3$, porque $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$

2.6 $0,08 \text{ dm}^3 = 80\,000 \text{ mm}^3$, porque $1 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ mm}^3$

3.2 $480 : 100 = 4,8$; 4,8 hl

3.3 $1024 : 10 = 102,4$; 102,4 l

3.4 $32,4 \times 10 = 3240$; 3240 cl

3.5 $0,5 \times 100 = 50$; 50 ml

4.2 $13,8 \text{ m}^3 = 13\,800 \text{ dm}^3 = 13\,800 \text{ l}$, porque $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$

4.3 $98\,562 \text{ mm}^3 = 0,098\,562 \text{ dm}^3 = 0,098\,562 \text{ l}$, porque $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$

4.4 $18\,024 \text{ cm}^3 = 18,024 \text{ dm}^3 = 18,024 \text{ l}$

4.5 $324,5 \text{ l} = 324,5 \text{ dm}^3 = 324\,500 \text{ cm}^3$

5. Perde 2 dl num quarto de hora, logo $4 \times 2 = 8 \text{ dl}$ numa hora.

Num dia: $24 \times 8 = 192$; 192 dl = 19,2 l.

Pág. 25

1. $V = c \times l \times h$

1.2 $V = 9 \times 4,5 \times 25 = 1012,5$; 1012,5 cm^3

1.3 $V = 7,5 \times 7,5 \times 7,5 = 421,875$; 421,875 cm^3

2. Como o preço é o mesmo, convém comprar a que tem maior volume, logo mais chá.

$$V_A = 5 \times 6 \times 8 = 240; 240 \text{ cm}^3$$

$$V_B = 6 \times 3,5 \times 13 = 273; 273 \text{ cm}^3$$

$$V_C = 8,5 \times 8,5 \times 6,5 = 274,625; 274,625 \text{ cm}^3$$

Devo comprar a embalagem C.

3. Volume da caixa:

$$V = a \times a \times a = 12 \times 12 \times 12 = 1728; 1728 \text{ cm}^3$$

$$1728 \text{ cm}^3 = 1,728 \text{ l}$$

Pode guardar, porque o volume da caixa é superior ao volume da sopa, $1,5 < 1,728$.

$$4.2 V = A_b \times h$$

$$h = V : A_b = 1200 : 200$$

$$h = 60 \text{ cm}$$

$$4.3 V = A_b \times h \quad A_b = 6 \times 6 = 36$$

$$h = V : A_b = 216 : 36$$

$$h = 6 \text{ cm}$$

Pág. 27

$$1.2 V = A_{\text{base}} \times h = \frac{15 \times 10}{2} \times 20 = 1500$$

O volume é 1500 cm^3 .

$$A_{\text{lateral}} = 15 \times 20 + 12,5 \times 20 + 12,5 \times 20 = 800$$

A área lateral é 800 cm^2 .

$$2.1 V_{\text{paralelepípedo}} = c \times l \times h$$

$$= 1,5 \times 2 \times 8 = 24; 24 \text{ cm}^3$$

$$\text{e } 24 : 2 = 12$$

Cada prisma triangular tem 12 cm^3 de volume.

$$2.2 V = A_{\text{base}} \times h = \frac{1,5 \times 2}{2} \times 8 = 12; 12 \text{ cm}^3$$

$$3.1 V = A_{\text{base}} \times h = 9 \times 10,5 = 94,5; 94,5 \text{ cm}^3$$

3.2 O prisma heptagonal está dividido em 7 prismas triangulares iguais. Então:

$$\cdot \text{área da base: } 7 \times 9 = 63; 63 \text{ cm}^2$$

$$\cdot \text{volume} = A_{\text{base}} \times h = 63 \times 10,5 = 661,5$$

O volume é 661,5 cm^3 .

$$4.1 V = A_{\text{base}} \times h = 25,5 \times 4 = 102; 102 \text{ dm}^3$$

$$102 \text{ dm}^3 = 102 \text{ l}$$

A capacidade do reservatório é 102 litros.

4.2 Calculamos o lado da base:

$$48 : 4 = 12; 12 \text{ dm}$$

A área da base, que é um quadrado, é:

$$l \times l = 12 \times 12 = 144; 144 \text{ dm}^2$$

O volume é:

$$V = A_{\text{base}} \times h = 144 \times 15 = 2160; 2160 \text{ dm}^3 = 2160 \text{ l}$$

A capacidade é 2160 litros.

$$5. V = \frac{P}{2} \times ap \times h$$

$$= \frac{42}{2} \times 6,1 \times 10 = 1281$$

O volume da embalagem é 1281 cm^3 .

Pág. 29

$$1.2 r = 20 : 2 = 10; 10 \text{ mm}$$

$$V = A_b \times h = \pi \times 10^2 \times 5 \approx 3,14 \times 100 \times 5 = 1570; 1570 \text{ mm}^3$$

$$1570 \text{ mm}^3 = 1,57 \text{ cm}^3$$

$$1.3 r = 8 : 2 = 4; 4 \text{ cm}$$

$$V = A_b \times h = \pi \times 4^2 \times 12 \approx 3,14 \times 16 \times 12 = 602,88; 602,88 \text{ cm}^3$$

$$1.4 V = A_b \times h = \pi \times 4^2 \times 7,5 \approx 3,14 \times 16 \times 7,5 = 376,8; 376,8 \text{ cm}^3$$

$$2.2 V = A_b \times h \quad h = V : A_b$$

$$h = 160 : 80 = 2; 2 \text{ cm}$$

$$3. \text{II, porque } \pi \times 2^2 \times 1 = \pi \times 1^2 \times 4$$

4. Sim;

$$r = 2,5 : 2 = 1,25; 1,25 \text{ cm}$$

$$V \approx 1,252 \times 3,1416 \times 7,5 \approx 36,82$$

$$36,82 \text{ cm}^3 = 36,82 \text{ ml e } 35 < 36,82.$$

$$5. r = 10 : 2 = 10; 10 \text{ cm}$$

$$V_{\text{jarro}} = A_b \times h = \pi \times 10^2 \times 25 \approx 3,1416 \times 100 \times 25 = 7854;$$

$$7854 \text{ cm}^3 = 7,854 \text{ dl}$$

Como cada copo tem 2 dl de volume, então:

$$7,854 : 2 = 3,927$$

Logo, o Tomás poderá encher 39 copos.

Exercícios e problemas finais

Pág. 30

1.1 D, E, G, H, I, J e K

1.2 F

1.3 D, J e K

1.4 F, G, H e I

1.5 K

1.6 G e H

2.1 Num prisma reto, as faces laterais são retângulos.

2.2 Num prisma regular, as bases são polígonos regulares.

2.3 Numa pirâmide reta, as faces laterais são triângulos isósceles.

2.4 Numa pirâmide regular, a base é um polígono regular e as arestas laterais são iguais.

2.5 Num prisma oblíquo, as faces laterais são paralelogramos.

3.1 A - triângulo (3 lados);

B - octógono (8 lados)

3.2 A: 5 faces, 9 arestas e 6 vértices

B: 9 faces, 16 arestas e 9 vértices

3.3 $1,08 \text{ m} = 108 \text{ cm}$

$$(108 - 3 \times 16) : 2 = 30$$

O perímetro da base é 30 cm.

Pág. 31

4.1 Os sólidos A e B são não poliedros, porque são limitados por superfícies planas e curvas.

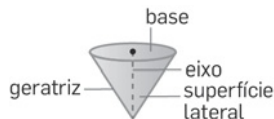
4.2 A – cone reto;

B – cilindro reto

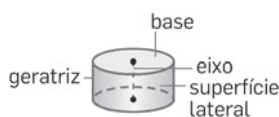
4.3 A - tem uma só base que é um círculo e a superfície lateral é curva.

B - tem duas bases paralelas e iguais que são círculos, situadas em planos paralelos, e a superfície lateral é curva.

4.4 Cone:



Cilindro:



4.5 Por exemplo, a esfera.

4.6 O cone e o cilindro são retos, porque os respectivos eixos são perpendiculares aos raios da base.

5.1

	Cubo	Prisma triangular	Prisma pentagonal	Prisma octogonal
Número de lados do polígono da base	4	3	5	8
Número de arestas	12	9	15	24
Número de faces	6	5	7	10
Número de vértices	8	6	10	16

5.2

a) Falso; $\frac{6}{4} \neq \frac{5}{3} \neq \frac{7}{5} \neq \frac{10}{8}$

b) Verdadeiro; $\frac{12}{4} = \frac{9}{3} = \frac{15}{5} = \frac{24}{8} = 3$

6. Relação de Euler: $F + V = A + 2$

Prisma triangular: $5 + 6 = 9 + 2$

Prisma pentagonal: $7 + 10 = 15 + 2$

Prisma octogonal: $10 + 16 = 24 + 2$

7. Se a base de um prisma tem 6 lados, então é um prisma hexagonal. Sendo assim, o prisma tem 8 faces e 12 vértices - opções (B) e (C).

Pág. 32

8. $14 : 2 = 7$ - prisma heptagonal.

Tem $7 + 2 = 9$ faces e $7 \times 3 = 21$ arestas.

9.

	A	B	C	D
N.º de vértices	9	6	4	8
N.º de faces	9	6	4	8
N.º de arestas	16	10	6	14
N.º de faces laterais	8	5	3	7
Nome	Pirâmide octogonal	Pirâmide pentagonal	Pirâmide triangular	Pirâmide heptagonal

10. Se a base de uma pirâmide tem 8 lados, então é uma pirâmide octogonal. Sendo assim, a pirâmide tem 9 faces e 16 arestas - opções (B) e (D).

11. l - número de lados da base, então o número de arestas é o dobro de l , isto é: $a = 2 \times l$.

12.1 O polígono da base tem 50 lados.

As arestas do prisma são o triplo do número de lados da base, logo: $3 \times 50 = 150$ arestas.

As faces laterais são 50 e as bases são 2, logo: $50 + 2 = 52$ faces.

12.2 $F + V = 52 + 100 = 152$

$A = 150$

logo, $F + V = A + 2$

13. Pirâmide com 50 vértices no polígono da base:

Arestas: $2 \times 50 = 100$

Faces: $50 + 1 = 51$

$F + V = 51 + 51 = 102$

$A = 100$

logo, $F + V = A + 2$

14.2 Pirâmide com 36 arestas.

$36 : 2 = 18 \rightarrow$ número de lados do polígono da base

Faces laterais: 18

Vértices: $18 + 1 = 19$

↓
na base

Pág. 33

15. Prisma com 30 arestas:

$30 : 3 = 10 \rightarrow$ número de lados do polígono da base

Faces laterais: 10

Vértices: $2 \times 10 = 20$ (10 em cada base);

Pirâmide com 30 arestas:

$30 : 2 = 15 \rightarrow$ número de lados do polígono da base

Faces laterais: 15

Vértices: $15 + 2 = 16$ (15 na base).

16. Prisma com 84 lados no polígono da base:

. arestas laterais: 84 (igual ao número de arestas da base);

. arestas totais: $3 \times 84 = 252$ (triplo do número de arestas da base).

Pirâmide com 84 lados no polígono da base:

. vértices na base: 84 (igual ao número de arestas da base)

. total de vértices: $84 + 1 = 85$.

17.1 A - prisma triangular reto, porque as faces laterais são retângulos e as bases são triângulos.

B - pirâmide pentagonal reta, porque as faces laterais são triângulos isósceles e a base é um pentágono.

C - paralelepípedo retângulo, porque as 6 faces são retângulos, iguais duas a duas.

D - cubo, porque as 6 faces são quadrados iguais.

E - pirâmide triangular (tetraedro), porque as faces laterais são triângulos equiláteros e a base é um triângulo equilátero.

F - pirâmide quadrangular reta, porque as faces laterais são triângulos isósceles e a base é um quadrilátero.

G - prisma hexagonal reto, porque as faces laterais são retângulos e as bases são hexágonos.

Nota: A, D e G são planificações de prismas regulares e B, E e F de pirâmides regulares.

17.2 A - 9 arestas, 6 vértices e 5 faces;

B - 10 arestas, 6 vértices e 6 faces;

C - 12 arestas, 8 vértices e 6 faces;

D - 12 arestas, 8 vértices e 6 faces;

E – 6 arestas, 4 vértices e 4 faces;

F – 8 arestas, 5 vértices e 5 faces;

G – 18 arestas, 12 vértices e 8 faces;

$$18. A_t = A_l + 2 \times A_b = 5 \times 12 + 4 \times 12 + 3 \times 12$$

$$A_l = 12 \times (5 + 4 + 3) = 144; 144 \text{ cm}^2$$

$$A_b = \frac{4 \times 3}{2} = 6; 6 \text{ cm}^2$$

$$A_t = 144 + 2 \times 6 = 156$$

A área total é 156 cm^2 , isto é, $1,56 \text{ dm}^2$.

19.1 $114 : 2 = 7$ - 7 vértices em cada base.

A base é um heptágono, logo:

. tem $7 + 2 = 9$ faces;

. tem $3 \times 7 = 21$ arestas.

Prisma heptagonal

$$19.2 A_b = \frac{P}{2} \times ap = \frac{14}{2} \times 2,1 = 14,7$$

A área da base é $14,7 \text{ cm}^2$.

19.3 As 7 faces laterais são retângulos iguais com

2 cm ($14 : 7 = 2$) por 5 cm.

A área de uma face lateral é então 10 cm^2 ($2 \times 5 = 10$).

Pág. 34

20.1 A - Pirâmide triangular regular (ou tetraedro). Tem 6 arestas e 4 vértices.

$$20.2 P = 2 \times r \times \pi$$

$$3,14 = 2 \times r \times 3,14$$

$$2 \times r = 1$$

$$r = 1 : 2 = 0,5$$

O raio é 0,5 cm.

20.3 Observando a figura, verificamos que a altura do cilindro é $18 \text{ mm} = 1,8 \text{ cm}$ (largura do retângulo) e o perímetro da base é $21 \text{ mm} = 2,1 \text{ cm}$ (comprimento do retângulo).

21. O perímetro da base do cilindro é $\pi \times d$, isto é:

$$P \approx 3,1 \times 15 \approx 46,5; 46,5 \text{ mm } (\pi \approx 3,1)$$

Então, a largura do retângulo devia ser 46,5 mm e o comprimento 15 mm, o que não se verifica, logo a figura não é uma planificação do cilindro representado.

Pág. 35

22.2 Prisma: a área lateral é a soma das áreas das 4 faces laterais, duas a duas iguais e que são retângulos.

$$A_l = 2 \times 20 \times 40 + 2 \times 30 \times 40 =$$

$$= 1600 \times 2400 = 4000;$$

A área lateral é 4000 cm^2 .

$$A_t = A_l + 2 \times A_b$$

$$= 4000 + 2 \times 30 \times 20$$

$$= 5200$$

A área total é 5200 cm^2 .

Cilindro:

$$A_l = P_b \times a$$

$$d \times \pi \times 10 \approx 6 \times 3,1416 \times 10 \approx 188,496;$$

A área lateral $188,496 \text{ cm}^2$.

$$A_t = A_l + 2 \times \pi r^2$$

$$= 188,496 + 2 \times 3,1416 \times 9$$

$$\approx 245,0448$$

A área total do cilindro é $245,0448 \text{ cm}^2$.

23.1

$$A - P = d \times \pi \approx 8 \times 3,1416 = 25,1328; 25,1328 \text{ m} = 2513,28 \text{ m}$$

$$B - P = d \times \pi \approx 10 \times 3,1416 = 31,416; 31,416 \text{ m} = 3141,6 \text{ cm}$$

$$C - P = d \times \pi \approx 2 \times 3,1416 = 6,2832; 6,2832 \text{ cm}$$

23.2 Área lateral da lata:

$$A - A_l = P_b \times a = 25,1328 \times 8 = 201,0624$$

$$\text{A área lateral é } 201,0624 \text{ m}^2 = 2\,010\,624 \text{ cm}^2.$$

$$B - A_l = P_b \times a = 31,416 \times 4 = 125,664$$

$$\text{A área lateral é } 125,664 \text{ m}^2 = 1\,256\,640 \text{ cm}^2.$$

$$C - A_l = P_b \times a = 6,2832 \times 20 = 125,664$$

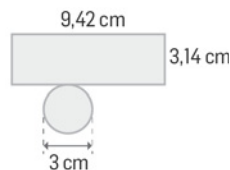
$$\text{A área lateral é } 125,664 \text{ cm}^2.$$

24. Há duas soluções:

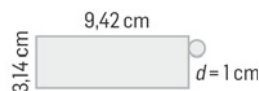
A base da caixa pode ter 9,42 cm de perímetro da base e 3,14 cm de altura.

ou

A base da caixa tem 3,14 cm de perímetro da base e altura 9,42 cm.



ou



25. São equivalentes, porque foram construídos com o mesmo número de cubos iguais (27 cubos), logo têm o mesmo volume.

26. $15 - 9 = 6$; devo retirar 6 cubos.

27.1 10, porque a unidade escolhida cabe 10 vezes em A.

27.2 Por exemplo:



4 cubinhos

27.3 $V = 20 \times 2^3 = 160$; 160 cm^3

28.1 $3,2 \text{ l} = 3,2 \text{ dm}^3 = 3200 \text{ cm}^3$

28.2 $0,5 \text{ dm}^3 = 0,5 \text{ l}$

28.3 $5,8 \text{ dl} = 0,058 \text{ dal}$

29.1 $3850 \text{ dm}^3 = 3,85 \text{ m}^3$

29.2 $26,2 \text{ m}^3 = 26200 \text{ l} = 262 \text{ hl}$

30.

Paralelepípedo	a (cm)	b (cm)	c (cm)	Volume (cm ³)
M	1,5	6	0,4	$1,5 \times 6 \times 0,4 = 3,6$
N	5	$600 : (5 \times 12) = 10$	12	600
P	10	$\frac{3}{2} \times a = \frac{3}{2} \times 10 = 15$	$\frac{1}{10} \times 15 = 1,5$	$10 \times 15 \times 1,5 = 225$

31. $V = a^3$ $V = 1,3^3 = 2,197$

$2,197 \text{ m}^3 = 2197 \text{ dm}^3 = 2197 \text{ l}$

Não leva 3000 l de água, leva só 2197 l.

32.1 Se a área da base é um quadrado com 36 dm^2 , então:

$a \times a = 36$ $a = 6$; 6 dm

$V_{\text{aquário}} = a^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$;

O volume é 216 dm^3 ou 216 l.

32.2 Volume de água no aquário.

$V = A_b \times h = 36 \times \frac{3}{4} \times 6 = 162$

$162 \text{ dm}^3 = 162 \text{ l}$

Tem 162 l de água.

33.2 $h = 10 : 2 = 5$; 5 cm.

$V = A_b \times h = \frac{P}{2} \times ap \times h = \frac{10 \times 7}{2} \times 10,4 \times 5 = 1820$

$1820 \text{ cm}^3 = 1,820 \text{ dm}^3$

· A área lateral é a soma das áreas das 7 faces laterais que são retângulos porque o prisma é regular.

$A_l = 7 \times (10 \times 5) = 350$; 350 cm^2

$350 \text{ cm}^2 = 3,5 \text{ dm}^2$

ou

$A_l = P_b \times h = (7 \times 10) \times 5 = 350$

$350 \text{ cm}^2 = 3,5 \text{ dm}^2$

34. O volume do prisma triangular é $V = A_b \times h = \frac{3 \times 4}{2} \times 8 = 48$; 48 cm^3 .

Há muitos produtos de três fatores iguais a 48, por exemplo:

$3 \times 2 \times 8$ ou $4 \times 4 \times 3$ ou $1 \times 6 \times 8$, ...

Dimensões possíveis do paralelepípedo:

3 cm, 2 cm e 8 cm.

35.1 $A_b = \frac{P}{2} \times ap = \frac{5 \times 4}{2} \times 2,8 = 28$; 28 cm^2

35.2 e 35.3 O volume de água na caixa é diretamente proporcional à altura da água, logo:

Altura (cm)	1	2	3	4	5
Volume (cm ³)	28	56	84	112	140

↓
 $V = A_b \times h = 28 \times 1 = 28$; 28 cm^3

Se a altura duplica (triplica) o volume de água também duplica (triplica), isto é:

$28 \times 2 = 56$; $28 \times 3 = 84$

$28 \times 4 = 112$; $28 \times 5 = 140$

36.2 Cilindro:

$r = 10 \text{ cm}$

altura = 20 cm

$V = A_b \times h = \pi \times 10^2 \times 20$

$\approx 3,1 \times 100 \times 20 = 6200$; 6200 cm^3

$A_l = P_b \times h = d \times \pi \times h \approx 20 \times 3,1 \times 20$

$= 1240$; 1240 cm^2

37.1 Calculamos a medida do volume de cada caneca e comparamos os valores encontrados.

$V_A = \pi \times r^2 \times h = \pi \times 4^2 \times 12 = 192 \times \pi$

$V_B = \pi \times r^2 \times h = \pi \times 5^2 \times 8 = 200 \times \pi$

Verificamos que $192 \times \pi < 200 \times \pi$, isto é:

$V_A < V_B$ ☒

37.2 Área da base da caneca B é, em cm^2 ,

$A = \pi \times r^2 = \pi \times 5^2 = 25 \times \pi \rightarrow$ valor exato.

☒ $25 \times \pi$

37.3 $V_A = 192 \times \pi \approx 192 \times 3,14 = 602,9$;

$602,9 \text{ cm}^3 = 0,6029 \text{ l}$

$V_B = 200 \times \pi \approx 200 \times 3,14 = 628$;

$628 \text{ cm}^3 = 0,628 \text{ l}$

e $0,628 > 0,6029 > 0,5$

Cada uma das canecas leva mais de $\frac{1}{2}$ litro de água ☒

$$38. V = A_b \times h$$

$$50,24 \approx 3,14 \times 4^2 \times h$$

$$50,24 \approx 50,24 \times h$$

$$\text{então } h \approx 50,24 : 50,24 = 1; 1\text{m.}$$

A altura do tronco é 1 metro.

39. Recipiente A:

$$1\text{ l} = 1000\text{ cm}^3$$

$$r = 9 : 2 = 4,5$$

$$V = A_b \times h = \pi \times r^2 \times h$$

$$1000 \approx 3,1 \times 4,5^2 \times h$$

$$1000 \approx 62,775 \times h, \text{ logo}$$

$$h \approx 1000 : 62,775 = 15,93$$

A água atingirá 15,9 cm em A.

Recipiente B:

$$V = A_b \times h = c \times l \times h$$

$$1000 = 8 \times 7 \times h$$

$$1000 = 56 \times h$$

$$\text{logo, } h = 1000 : 56 \approx 17,85$$

A água atingirá 17,9 cm em B.

Pág. 39

40.1 A planificação B, pois o diâmetro das bases é 1 cm, a altura

do retângulo é 1,5 cm e a largura aproximadamente 3,1 cm

$$(c = d \times \pi \approx 1 \times 3,1 = 3,1).$$

Em A, o comprimento do retângulo é superior a 3,1 cm.

$$40.2 V = A_b \times h = \pi \times r^2 \times h$$

$$\approx 3,1 \times 0,5^2 \times 1,5$$

$$= 1,1625$$

O volume é 1,1625 cm³.

41. Dimensões da folha A₄: 21 cm × 29,6 cm

$$\text{Cilindro da esquerda: } P_b = 29,6 \quad h = 21$$

$$r \approx \frac{29,6 : 3,1}{2} = 4,774$$

$$V = A_b \times h \approx 3,1 \times 4,774^2 \times 21$$

$$= 1484; 1484\text{ cm}^3$$

$$\text{Cilindro da direita: } P_b = 21 \quad h = 29,6$$

$$r \approx \frac{21 : 3,1}{2} = 3,387$$

$$V = A_b \times h \approx 3,1 \times 3,387^2 \times 29,6 = 1053; 1053\text{ cm}^3$$

O cilindro que tem maior volume é o que tem menor altura (na figura à esquerda), pois 1484 > 1053.

42. Números cruzados.

Horizontais:

$$1. V = A_b \times h = 144 \times 12 = 1728; 1728\text{ cm}^3$$

$$2. l \times l = 4 \text{ e } l = 2; 2\text{ cm}$$

$$\text{Arestas do prisma pentagonal: } 3 \times 5 = 15$$

$$3. V = A_b \times h$$

$$15 = 3 \times h \text{ e } h = 5; 5\text{ dm}$$

$$30\% \text{ de } 20 = 0,30 \times 20 = 6$$

$$4. V = c \times l \times h = 8 \times 4 \times 2 = 64; 64\text{ cm}^3$$

$$\text{Cilindro: } V = A_b \times h$$

$$2700 = 300 \times h$$

$$h = 2700 : 300 = 9; 9\text{ cm}$$

Verticais:

$$A. V = \pi \times 2^2 \times 100 \approx 3,14 \times 4 \times 100$$

$$\approx 1256; 1256\text{ cm}^3$$

$$B. 6 + 1 = 7; 7 \text{ vértices (pirâmide hexagonal);}$$

$$3 + 1 = 4; 4 \text{ faces (pirâmide triangular)}$$

$$C. 144 : 4 = 36 \quad a^2 = 36 \quad a = 6$$

$$V = a^3 = 6^3 = 216; 216\text{ m}^3$$

$$D. V = A_b \times h = 17 \times 5 = 85; 85\text{ cm}^3$$

$$\text{Número de arestas do prisma triangular: } 3 \times 3 = 9$$

	A	B	C	D
1	1	7	2	8
2	2		1	5
3	5		6	
4	6	4		9

Ficha formativa

Pág. 44

1. (A); 18 : 3 = 6 arestas na base

2. (D); 10 : 2 = 5 arestas na base

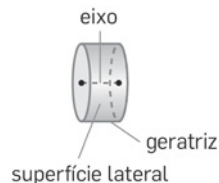
3.1 Poliedro não convexo – D;

Não poliedro - B

3.2 A é poliedro; a base é um pentágono e as 5 faces laterais são triângulos; tem 6 vértices e 10 arestas (pirâmide pentagonal).

B não é poliedro, porque tem 2 bases que são círculos iguais e que estão em planos paralelos, e a superfície lateral é curva (cilindro).

C é poliedro; tem 2 bases que são triângulos iguais e que estão em planos paralelos, as 3 faces laterais são retângulos; tem 5 faces, 6 vértices e 9 arestas (prisma triangular reto).



4.1 A - pirâmide hexagonal;

B - prisma pentagonal

4.2 A - $6 + 6 = 12$ arestas;

$6 + 1 = 7$ vértices;

B - $3 \times 5 = 15$ arestas;

$5 + 5 = 10$ vértices

4.3 O número de arestas do prisma é o triplo do número de arestas da sua base.

4.4 O número total de vértices da pirâmide é igual à soma do número de vértices da sua base com um ($7 = 6 + 1$).

Pág. 45

5.1 Falso, porque o prisma hexagonal tem 12 vértices e 18 arestas.

5.2 Verdadeiro, porque o comprimento, em mm, do retângulo não é igual ao perímetro do círculo ($31,4 \neq 15,5$).

6. Não, pois não verifica a relação de Euler.

$$F + V = A + 2$$

$$10 + 15 \neq 20 + 2$$

$$7. P = d \times \pi$$

$$0,6 = d \times 3,14$$

$$d = 6,6 : 3,14 = 2,1$$

$$r = 2,1 : 2 = 1,05$$

$$A_l = P_b \times h = 6,6 \times 6 = 39,6$$

logo:

	Raio (cm)	Diâmetro (cm)	Altura (cm)	Perímetro da base (cm)	Área lateral (cm²)
Cilindro	1,05	2,1	6	6,6	39,6

8. Como $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$ e $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$, vem:

$$8.1 \text{ 7 dl} = 700 \text{ ml} = 700 \text{ cm}^3$$

$$8.2 \text{ 12 cl} = 120 \text{ ml} = 120 \text{ cm}^3$$

$$8.3 \text{ 8,1 ml} = 8,1 \text{ cm}^3$$

$$9. \text{ Café: } V = a^3 = 5^3 = 125; 125 \text{ cm}^3$$

$$\text{Chá: } V = A_b \times h = 2,5^2 \times 5 = 31,25; 31,25 \text{ cm}^3$$

$$\text{Bolachas: } V = A_b \times h = \frac{5 \times 12}{2} \times 4 = 120; 120 \text{ cm}^3$$

$$\text{Sumo: } V = A_b \times h = \pi \times r^2 \times h$$

$$r = 6 : 2 = 3$$

$$V \approx 3,1 \times 3^2 \times 8 = 223,2; 223,2 \text{ cm}^3$$

10. Se $V = A_b \times h$ então

$$h = V : A_b$$

$$A: h = 600 : 60 = 10; 10 \text{ cm}$$

$$B: h = 42 : 3,5 = 12; 12 \text{ cm}$$

$$C: h = 400 : (8 \times 10) = 5; 5 \text{ cm}$$

$$11.1 V = A_b \times h = \pi \times r^2 \times h$$

$$= \pi \times 1^2 \times 2 = 2 \times \pi$$

$$\boxed{\times} 2 \times \pi$$

$$11.2 V = A_b \times h \approx 3,14 \times 7,5^2 \times 12,5$$

$$\approx 2208; 2208 \text{ cm}^3 \approx 2,208 \text{ l}$$

$\boxed{\times}$ maior do que 2 litros

12. O volume de água deslocada pela introdução da pedra é igual ao volume da pedra.

· Volume de água + pedra:

$$V = c \times l \times h = 40 \times 20 \times 12$$

$$= 9600; 9600 \text{ cm}^3$$

· Volume de água (sem pedra):

$$h = 12 - 7 = 5; 5 \text{ cm}$$

$$V = c \times l \times h = 40 \times 20 \times 5 = 4000; 4000 \text{ cm}^3$$

· Volume da pedra:

$$V = 9600 - 4000 = 5600;$$

$$5600 \text{ cm}^3 = 5,6 \text{ dm}^3$$

13.1 A base é um triângulo, logo:

$$A_b = \frac{b \times a}{2} = \frac{12 \times 8}{2} = 48; 48 \text{ cm}^2$$

A_l é a área do retângulo com dimensões 32 cm por 5 cm.

$$A_l = 32 \times 5 = 160; 160 \text{ cm}^2$$

$$13.2 V = A_b \times h = \frac{12 \times 8}{2} \times 5 = 48 \times 5 = 240; 240 \text{ cm}^3 = 0,24 \text{ dm}^3$$

14.1 Embalagem A:

$$V = A_b \times h = \frac{P}{2} \times ap \times h$$

$$= \frac{3 \times 6}{2} \times 2,6 \times 12 = 280,8; 280,8 \text{ cm}^3$$

Embalagem B:

$$h = 12$$

$$r = 3 : 2 = 1,5$$

$$V = A_b \times h = \pi \times r^2 \times h$$

$$\approx 3,14 \times 1,5^2 \times 12 = 84,78; 84,78 \text{ cm}^3$$

A embalagem A tem maior volume: $280,8 > 84,78$.

14.2 Temos de calcular a área total das duas embalagens.

Embalagem A:

A área lateral é a soma das áreas das 6 faces laterais, que são retângulos com 3 cm por 12 cm:

$$A_l = 6 \times (3 \times 12) = 6 \times 36 = 216; 216 \text{ cm}^2$$

$$A_t = A_l + 2 \times A_b = 216 + 2 \times \frac{18}{2} \times 2,6 = 262,8; 262,8 \text{ cm}^2$$

A área total de A é 262,8 cm².

Embalagem B:

$$A_l = P_b \times h = d \times \pi \times h \approx$$

$$\approx 3 \times 3,14 \times 12 = 113,04$$

$$A_t = A_l + 2 \times A_b \approx 113,04 + 2 \times 3,14 \times 1,5^2 = 113,04 + 14,13 = 127,17$$

A área total de B é 127,17 cm².

Como 262,8 > 127,14, gastou-se mais cartão na embalagem A.

$$\mathbf{15.1} \quad 1,5 \text{ l} = 1500 \text{ cm}^3$$

A base da embalagem é um quadrado de lado 10 cm.

$$V = A_b \times h$$

$$1500 = 10^2 \times h$$

$$\text{então: } h = 1500 : 100 = 15; 15 \text{ cm.}$$

A altura mínima é 15 cm.

15.2 Desconto, em euros:

$$0,25 \times 1,80 = 0,45$$

Preço atual, em euros:

$$1,80 - 0,45 = 1,35$$

O preço é 1,35 euros.

2.3 Preto; porque é a cor mais frequente.

2.4 Os dados são qualitativos, logo não é possível calcular a média.

$$\mathbf{3.1} \quad \text{Média} = \frac{5 + 6 + 4 + 2 + 3}{5} = 4$$

4 problemas.

$$\mathbf{3.2} \quad \frac{5 + 6 + 4 + 2 + 3 + ?}{6} = 5$$

$$\text{isto é: } 20 + ? = 6 \times 5 \quad ? = 30 - 20 = 10$$

10 problemas.

4.1 Observo o gráfico e o total é:

$$250 + 350 + 50 + 350 = 1000; 1000 \text{ kg}$$

4.2 250 em 1000

$$\frac{250}{1000} = 0,25 = 25\%$$

4.3 Produção de morangos e cereja:

$$350 + 350 = 700; 700 \text{ kg}$$

$$\text{e } 60\% \text{ de } 1000 = 600; 600 \text{ kg}$$

ou

$$700 \text{ em } 100 \text{ é } 70\%$$

logo, é falso.

5.1 Moda: 24 bolachas

5.2 2 pacotes

5.3 O valor mínimo é 21 e o valor máximo 25.

$$\text{Amplitude: } 25 - 21 = 4$$

5.4 5 em 10; logo 50%.

6.1 Por contagem, são 20 alunos.

6.2 63 - pontuação mais frequente.

6.3 96; 38

6.4 5 em 20

$$5 : 20 = 0,25 = 25\%$$

7.1 5.ª feira

7.2 28 °C

7.3 6.ª feira (32 °C)

$$\mathbf{7.4} \quad \bar{x} = \frac{24 + 28 + 30 + 26 + 32 + 28 + 30}{7} = 28,3 \approx 28 \text{ °C}$$

8.



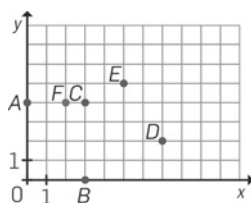
Capítulo 7 | Organização e tratamento de dados

Ficha de diagnóstico

Pág. 50

1.1 A(0, 4); B(3, 0); C(3, 4); D(7, 2); E(5, 5)

1.2 Por exemplo, F(2, 4).



2.1 4 + 3 + 2 + 1 = 10; 10 alunas

2.2 Frequência relativa = $\frac{\text{frequência absoluta}}{\text{número de dados}}$

$$4 : 10 = 0,40; 40\%$$

$$3 : 10 = 0,30; 30\%$$

$$2 : 10 = 0,20; 20\%$$

$$1 : 10 = 0,10; 10\%$$

1. População: 100 lâmpadas

Amostra: 2 lâmpadas

2.1 Sócios com quotas em dia

2.2 Alunos da turma

2.3 Alunos do agrupamento

3.

A. Idade em anos - variável quantitativa

B. Género - variável qualitativa

C. Classificação do atendimento em «bom», «razoável» ou «mau» - variável qualitativa

D. Tempo de espera - variável quantitativa

E. Freguesia - variável qualitativa

População: clientes da farmácia

4.1 População: 104 professores do agrupamento

4.2 Amostra: professores do agrupamento inquiridos

4.3 Variável estatística: idade em anos

4.4 Dimensão da amostra: 20 professores

4.5 Unidade estatística: cada professor

5. Por exemplo:

- Em que ano a área ardida, arredondada às unidades do milhar, foi de 150 milhares de hectares?
- Quantos milhares de hectares arderam a mais em 2015 do que em 2014?
- Qual foi, em média, o número de hectares ardidos, nos cinco anos considerados?

2.1 Observo os ângulos correspondentes aos brócolos, 90° , a que corresponde 25%, e aos espinafres, 180° , a que corresponde 50%.

Se as couves são 14%, então as ervilhas são, em percentagem:
 $100 - (50 + 25 + 14) = 11$; 11%.

2.2 As couves representam 14% de 80 kg, logo:

$$0,14 \times 80 = 11,20; 11,2 \text{ kg}$$

ou

Percentagem Quilogramas

100 ----- 80

14 ----- ?

$$? = 11,2 \text{ kg}$$

Ervilhas: 11% de 80 kg

$$0,11 \times 80 = 8,80; 8,8 \text{ kg}$$

3.1 180° corresponde a 50%, e se 50% dos jovens são 42 então 100% são $42 \times 2 = 84$.

3.2 Percentagem de jovens que responderam «algumas vezes»:

$$\frac{28}{360} \approx 0,078 \approx 8\%$$

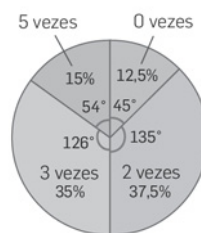
«nunca»: $50\% - 8\% \approx 42\%$

4.1

Número de vezes por semana	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	25	$25 : 200 = 0,125$; 12,5%
2	75	$75 : 200 = 0,375$; 37,5%
3	70	$70 : 200 = 0,35$; 35%
5	30	$30 : 200 = 0,15$; 15%
Total	200	$100\% = 1$

4.2

Quantas vezes praticas desporto por semana?



$$0 \text{ vezes: } 12,5\% \times 360^\circ = 45^\circ$$

$$2 \text{ vezes: } 37,5\% \times 360^\circ = 135^\circ$$

$$3 \text{ vezes: } 35\% \times 360^\circ = 126^\circ$$

$$5 \text{ vezes: } 15\% \times 360^\circ = 54^\circ$$

1.1 Extremos de A: 6 e 17

$$\text{Amplitude de A: } 17 - 6 = 11$$

Extremos de B: 18 e 59

$$\text{Amplitude de B: } 59 - 18 = 41$$

1.2 A moda é o valor mais frequente, logo no conjunto de dados:

. A - a moda é 15;

. B - a moda é 59.

1.3 A média é o quociente entre a soma dos valores de todos os dados pelo número total de dados.

$$A - \text{média é } \bar{x} = (6 + 13 + 15 + 17 + 15) : 5 = 13,2$$

$$B - \text{média é } \bar{x} = (18 + 19 + 24 + 25 + 26 + 27 + 31 + 32 + 33 + 33 + 44 + 45 + 45 + 47 + 58 + 59 + 59 + 59) : 18 = 38$$

2.1 Do gráfico, retiramos as frequências absolutas.

Idade (em anos)	Frequência absoluta	Frequência relativa
11	1	$1 : 20 = 0,05$; 5%
12	10	$10 : 20 = 0,50$; 50%
13	7	$7 : 20 = 0,35$; 35%
14	2	$2 : 20 = 0,10$; 10%
Total	20	$1 = 100\%$

2.2 Média:

$$\bar{x} = \frac{11 \times 1 + 12 \times 10 + 13 \times 7 + 14 \times 2}{20} = 12,5 \text{ anos;}$$

Moda - 12 anos, porque é o valor mais frequente.

2.3

Idades dos alunos de uma turma



$$\begin{aligned} 11 \text{ anos: } 0,05 \times 360^\circ &= 18^\circ \\ 12 \text{ anos: } 0,5 \times 360^\circ &= 180^\circ \\ 13 \text{ anos: } 0,35 \times 360^\circ &= 126^\circ \\ 14 \text{ anos: } 0,10 \times 360^\circ &= 36^\circ \end{aligned}$$

4. Se a média de seis números é 7, então a sua soma é:

$$6 \times 7 = 42;$$

Então:

$$2 + 3 + 7 + 10 + 12 + ? = 42$$

$$34 + ? = 42$$

$$? = 42 - 34 = 8$$

O outro número é 8.

5.1 Se a moda das pontuações do Zé é 2, então 2 é a pontuação mais frequente, isto é, que aparece mais vezes. Para isso acontecer, vem $? = 2$.

A pontuação desconhecida do Zé é 2.

Se a amplitude das pontuações do Tó é 5, então 5 é a diferença entre os extremos. Conhecemos o mínimo que é 1.

$$? - 1 = 5$$

$$? = 1 + 5 = 6$$

A pontuação desconhecida do Tó é 6.

$$5.2 \bar{x} = \frac{2 + 6 + 4 + ? + 3}{5} = 4$$

$$\text{então: } 2 + 6 + 4 + ? + 3 = 4 \times 5$$

$$15 + ? = 20$$

$$? = 20 - 15 = 5$$

O valor desconhecido é 5.

Pág. 59

1.1 Sala dos Sabichões:

$$\text{frequência relativa} = \frac{\text{frequência absoluta}}{\text{número de dados}}$$

$$3 : 20 = 0,15; 15\% \quad 5 : 20 = 0,25; 25\%$$

$$8 : 20 = 0,40; 40\% \quad 1 : 20 = 0,05; 5\%$$

$$3 : 20 = 0,15; 15\% \quad 0 : 20 = 0; 0\%$$

Sala dos Curiosos:

Frequência relativa:

$$4 : 20 = 0,20; 20\%$$

$$6 : 20 = 0,30; 30\%$$

$$5 : 20 = 0,25; 25\%$$

$$2 : 20 = 0,10; 10\%$$

$$2 : 20 = 0,10; 10\%$$

$$1 : 20 = 0,05; 5\%$$

Sala dos Sabichões

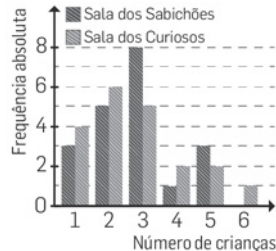


Sala dos Curiosos



1.2

Número de crianças em cada família



1.3 O gráfico de barras duplas, porque para cada valor da variável (número de crianças) corresponde um par de barras (sabichões, curiosos), o que permite comparar facilmente os dados.

2. O gráfico correto é o A.

O gráfico B tem a escala vertical a começar no 2 e não no zero, sendo por isso enganador.

Exercícios e problemas finais

Pág. 60

1.1 População: idosos residentes em lares no distrito do Porto.

1.2 Idosos escolhidos para o teste de audição em 12 lares.

1.3 Dimensão da amostra: $12 \times 20 = 240$.

2.1 População: alunos do 6.º A.

2.2 Cada aluno do 6.º A.

2.3 Peso e altura – são variáveis quantitativas, porque os seus valores são obtidos por medição.

3. Variáveis quantitativas – os seus valores são obtidos por contagem ou medição.

☒ «Diâmetro, em metros, de uma peça»

☒ «Idades dos médicos de um hospital»

☒ «Número de revistas vendidas, num dia, num quiosque»

4.1 População: alunos duma escola

Unidade estatística: cada aluno

Amostra: alunos da escola inquiridos

Dimensão: 50

4.2 Por exemplo: «Quantas horas, por dia, usas o *tablet*?»

e «Dessas horas, quantas são dedicadas ao teu estudo?»

5.1 8.º ano:

$$220 - (44 + 33 + 55 + 66) = 22$$

5.2

Ano	5.º ano	6.º ano	7.º ano	8.º ano	9.º ano
F. absoluta	44	33	55	22	66
F. relativa	$44 : 220 = 0,2$	$33 : 220 = 0,15$	$55 : 220 = 0,25$	$22 : 220 = 0,1$	$66 : 220 = 0,3$
F. relativa (%)	20%	15%	25%	10%	30%

Pág. 61

6.1

Tempo (min)	Frequência absoluta	Frequência relativa
15	2	$2 : 20 = 0,1 = 10\%$
30	3	$3 : 20 = 0,15 = 15\%$
60	4	$4 : 20 = 0,2 = 20\%$
80	2	$2 : 20 = 0,1 = 10\%$
120	5	$5 : 20 = 0,25 = 25\%$
150	4	$4 : 20 = 0,2 = 20\%$
Total	20	100%

6.2 Estudam mais de 2 horas, isto é, mais de 120 minutos, 4 alunos.

6.3 Estudam menos de hora e meia, isto é, menos de 90 minutos, 11 alunos.

$$11 : 20 = 0,55 = 55\%$$

ou

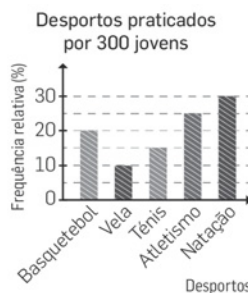
$$10\% + 15\% + 20\% + 10\% = 55\%$$

Pág. 62

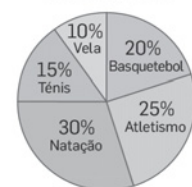
8.1 $300 - (60 + 30 + 45 + 75) = 90$

Desporto	Basquetebol	Vela	Ténis	Atletismo	Natação
Frequência absoluta	60	30	45	75	90
Frequência relativa (%)	$60 : 300 = 0,2$ 20%	$30 : 300 = 0,1$ 10%	$45 : 300 = 0,15$ 15%	$75 : 300 = 0,25$ 25%	$90 : 300 = 0,3$ 30%
Amplitude do ângulo (°)	$0,2 \times 360 = 72^\circ$	$0,1 \times 360 = 36^\circ$	$0,15 \times 360 = 54^\circ$	$0,25 \times 360 = 90^\circ$	$0,3 \times 360 = 108^\circ$

8.2



Desportos praticados por 300 jovens



9.1 Se 40 pessoas correspondem a um setor em que o ângulo ao centro é 90° (25%), então a 180° (50%) corresponde a

$$2 \times 40 = 80, \text{ isto é, } 80 \text{ pessoas.}$$

9.2 25%

9.3 Por exemplo:

$$80 - (40 + 24) = 16$$

16 pessoas.

9.4 Se 25% são 40 pessoas, então 100% são $4 \times 40 = 160$, isto é, 160 pessoas.

10.1 Extremos: 20 e 50

$$\text{Amplitude: } 50 - 20 = 30$$

$$10.2 \bar{x} = \frac{20 + 30 + 20 + 50 + 40}{5} = 32$$

$$10.3 25\% \text{ de } 160 = \frac{1}{4} \times 160 = 40$$

Pág. 63

11.1

Equipa A:

$$\cdot \text{ amplitude: } 7 - 2 = 5$$

$$\cdot \text{ moda: } 2 - \text{valor mais frequente.}$$

$$\cdot \text{ média: } \bar{x} = \frac{3 + 2 + 2 + 3 + 2 + 3 + 7 + 2}{8} = 3$$

Equipa B:

$$\cdot \text{ amplitude: } 6 - 1 = 5$$

$$\cdot \text{ moda: } 2$$

$$\cdot \text{ média: } \bar{x} = \frac{2 + 1 + 6 + 2 + 2}{5} = \frac{13}{5} = 2,6$$

Os conjuntos de dados têm ambos a mesma amplitude e moda.

Em termos de média de golos, e apesar do número de jogos não ser o mesmo, a equipa A foi melhor do que a equipa B.

11.2 Não, a média, que é 3, mantém-se; passam a haver duas modas: 2 e 3; a amplitude mantém-se porque 3 não é valor extremo.

12.

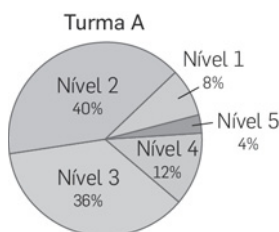
- Se a média de cinco números naturais é 24, a sua soma é $24 \times 5 = 120$.
- Se a média de dois desses números é 15, a sua soma é 30.
- Então, a soma dos três números desconhecidos é $120 - 30 = 90$, e, como são iguais, cada um é 30.

Verificação: $\frac{30 + 90}{5} = \frac{120}{5} = 24$

13.1 Começamos por construir cada uma das tabelas de frequências relativas e calculamos as amplitudes dos ângulos correspondentes.

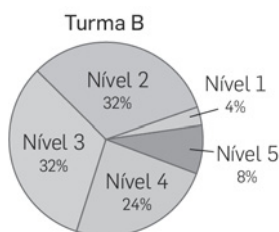
Turma A:

Níveis	1	2	3	4	5
Frequência absoluta	2	10	9	3	1
Frequência relativa	8%	40%	36%	12%	4%
Amplitude do ângulo	28,8°	144°	129,6°	43,2°	14,4°



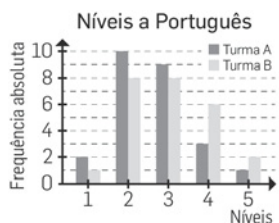
Turma B:

Níveis	1	2	3	4	5
Frequência absoluta	1	8	8	6	2
Frequência relativa	4%	32%	32%	24%	8%
Amplitude do ângulo	14,4°	115,2°	115,2°	86,4°	28,8°



13.2 Níveis não superiores a 3 na turma B, em percentagem:
 $4\% + 32\% + 32\% = 68\%$

13.3



13.4 O gráfico de barras duplas, porque para cada nível permite facilmente comparar as duas turmas.

14. O gráfico escolhido pela empresa que vende o sumo B transmite a ideia de que o número de pessoas inquiridas que gostam do sumo B é muito superior ao número de pessoas que gostam do sumo A, o que é falso, pois a escala não está correta. Trata-se de publicidade enganosa!

Ficha formativa

Pág. 66

1.1 População: *t-shirts* produzidas nesse dia.

Amostra: *t-shirts* retiradas para controlar a qualidade.

Dimensão da amostra: 60.

Variável: qualidade de cada *t-shirt* - variável qualitativa.

1.2 Foram exportadas 900 em 1200;

$$900 : 1200 = 0,75 = 75\%.$$

2.1 Frequência relativa = $\frac{\text{frequência absoluta}}{\text{número de dados}}$, logo:

$$4 : 10 = 0,40 = 40\%$$

$$2 : 10 = 0,20 = 20\%$$

$$3 : 10 = 0,30 = 30\%$$

$$1 : 10 = 0,10 = 10\%$$

Número de visitas	1	2	3	4	Total
Frequência absoluta	4	2	3	1	10
Frequência relativa (%)	40	20	30	10	100

2.2 Variável: número de visitas de estudo - variável quantitativa.

2.3 Pelo menos 2 visitas significa 2, 3 ou 4 visitas.

Então, a percentagem é: $20\% + 30\% + 10\% = 60\%$.

$$3 : 36 = 0,10 = 10\%$$

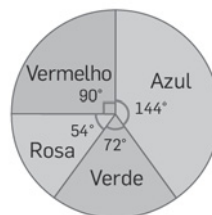
$$\text{ou } \frac{36}{360} = \frac{?}{100} \quad ? = 10\%$$

$$4.1 \quad 20 - (4 + 8 + 5) = 3 - \text{cor rosa.}$$

Para construir o gráfico, temos de conhecer a frequência relativa e calcular o ângulo ao centro correspondente.

Cor	Rosa	Verde	Azul	Vermelho
Frequência relativa	$3 : 20 = 0,15$ 15%	$4 : 20 = 0,2$ 20%	$8 : 20 = 0,4$ 40%	$5 : 20 = 0,25$ 25%
Amplitude do ângulo	$0,15 \times 360^\circ = 54^\circ$	$0,2 \times 360^\circ = 72^\circ$	$0,4 \times 360^\circ = 144^\circ$	$0,25 \times 360^\circ = 90^\circ$

Qual é a sua cor preferida?



4.2 Azul - é a cor mais frequente.

5. Vou calcular a média, em minutos:

$$\bar{x} = \frac{100 + 45 + 60 + 70 + 65 + 80}{6} = 70$$

e 70 minutos são 1 h 10 min.

Pág. 67

6.1 Futebol: 180° corresponde a 50%, logo:

$$\text{Música} = 100 - (50 + 12 + 20) = 18$$

18% gostam de música.

$$6.2 \text{ Natação: } 20\% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$$

6.3 Por exemplo:

$$12\% \times ? = 18$$

$$? = 18 : 0,12$$

$$? = 150$$

ou:

$$\frac{12}{100} = \frac{18}{?}$$

$$? = 18 \times 100 : 12$$

$$? = 150$$

7.1 18 (9 homens + 9 mulheres)

7.2 14 anos e 31 anos

7.3 Extremos: 13 e 30

$$\text{Amplitude: } 30 - 13 = 17$$

Moda: 22 anos

7.4 Média das nadadoras:

$$\bar{x} = \frac{14 + 16 + 18 + 20 + 22 + 23 + 24 + 25 + 31}{9} = 21,4$$

21,4 anos

8.1 Média:

$$\bar{x} = \frac{350 + 150 + 100 + 50 + 150 + 10 + 300}{7} = \frac{1250}{7} = 178,571$$

O número médio de telemóveis vendidos por mês, arredondado às unidades, é 179.

$$8.2 \quad 50 : 1250 = 0,04 = 4\% \rightarrow \text{vendas de setembro}$$

9. Se a média dos sete números é 6, então a soma dos sete números é $7 \times 6 = 42$.

Se a média de seis números é 5, então a soma dos seis números é $5 \times 6 = 30$.

Logo, o número que se retirou é $42 - 30 = 12$.

Capítulo 8 | Números racionais

Ficha de diagnóstico

Pág. 70

1.1 3

1.2 95

1.3 15, porque os divisores de 15 são: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30

1.4 4, porque $32 : 8 = 4$

1.5 Por exemplo: $\frac{15}{10}$, porque $1,5 = \frac{15}{10} = \frac{150}{100} \dots$

1.6 $\frac{5}{8}$, porque $\frac{35}{56} = \frac{35 : 7}{56 : 7} = \frac{5}{8}$

1.7 $2\frac{1}{2}$, porque $2,5 = 2 + 0,5$

1.8 0,666... ou 0,(6), porque $2 : 3 = 0,(6)$

2.1 A ≈ 0 ; B ≈ 3 ; C ≈ 5

2.2 A unidade está dividida em 3 partes iguais.

D $\approx \frac{2}{3}$; E $\approx \frac{7}{3}$; F ≈ 4

2.3 A unidade está dividida em 10 partes iguais.

G $\approx 0,3$; H $\approx 0,7$; I $\approx 1,2$

2.4 Repara que $2,6 - 2,5 = 0,1$ e $0,1 : 10 = 0,01$, então:

J $\approx 2,53$; K $\approx 2,58$; L $\approx 2,64$

3. A unidade está dividida em 9 partes iguais.

3.1 $\frac{5}{9}$, porque estão coloridos 5 em 9.

3.2 1, porque $\frac{9}{9} = 1$.

3.3 $1\frac{2}{9}$ ou $\frac{11}{9}$, porque estão coloridos 11 triângulos.

4.1 $2020 < 2200$

4.2 $4^2 = 2^4$, porque $4^2 = 4 \times 4 = 16$ e $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

4.3 $\frac{1}{3} < 3$, porque $\frac{1}{3} < 1$

4.4 $\frac{3}{2} > \frac{2}{3}$, porque $\frac{3}{2} > 1$ e $\frac{2}{3} < 1$

4.5 $\frac{1}{5} < \frac{1}{3}$, porque, de duas frações com o mesmo numerador, a que representa o maior número é a que tem menor denominador.

4.6 $2,2 < 2,22$, porque $2,2 = 2,20$

Pág. 71

5.1 $\frac{18}{9}$, $\frac{16}{4}$, porque $18 : 9 = 2$ e $16 : 4 = 4$

Nota: $\frac{0}{5} = 0$, mas zero não é número natural.

5.2 $\frac{18}{9}$; $\frac{5}{2}$; $\frac{16}{4}$; 2,01

6. Por exemplo: $5 - 7$ e $20 - 30$,

porque o aditivo é menor que o subtrativo.

7. São 8: 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22.

Não posso, porque entre dois números naturais consecutivos há uma infinidade de números racionais.

8.1 $1999 + ? = 2500$

$? = 2500 - 1999$

$? = 501$

A subtração é a operação inversa da adição.

8.2 $? + \frac{3}{7} = 2$

$? = 2 - \frac{3}{7}$

$? = \frac{14}{7} - \frac{3}{7} = \frac{11}{7}$

A subtração é a operação inversa da adição.

8.3 $? - 1,8 = 4,6$

$? = 1,8 + 4,6$

$? = 6,4$

aditivo = subtrativo + diferença

9.1 $12 = 2^2 \times 3$

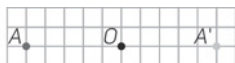
$30 = 2 \times 3 \times 5$

m.m.c. (12,30) = $2^2 \times 3 \times 5 = 60$

9.2 $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{2 \times 4}{12} + \frac{3 \times 1}{12} = \frac{11}{12}$

9.3 $\frac{7}{8} - \frac{1}{5} = \frac{7 \times 5}{40} - \frac{8}{40} = \frac{27}{40}$

10.



Desenho A' de modo que O seja o ponto médio do segmento de reta $[AA']$.

11. A Rita comeu metade de um terço de 1 piza, logo comeu

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 1$, isto é, $\frac{1}{6}$ da piza.

Parte restante: $\frac{6}{6} - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$

Cada amiga comeu: $\frac{5}{6} : 4 = \frac{5}{6} \times \frac{1}{4} = \frac{5}{24}$

Como $\frac{1}{6} = \frac{4}{24}$ e $\frac{4}{24} < \frac{5}{24}$, cada amiga comeu mais piza do que a Rita.

2.1 Os números negativos são menores do que zero:

$-\frac{4}{2}, -\frac{3}{4}, -223$.

2.2 $\frac{0}{3} = 0$ — zero não é positivo nem negativo.

3.1 São números naturais: $\frac{8}{4} = 2$; 6 ; $\frac{64}{8} = 8$.

3.2 $\frac{8}{4}$; 6 ; $0,8$; $\frac{15}{10}$; $\frac{64}{8}$

4. $+3, +2, +1, 0, -1, 2$

5.1 $-3 \rightarrow 3$ passos para a esquerda.

5.2 $+2 \rightarrow 2$ passos para a direita.

5.3 $0 \rightarrow$ parado.

6. Rio de Janeiro: são -3 horas do que em Dublin, logo são:

$22 - 3 = 19$; 19 horas do dia 2 de janeiro.

Chicago: são -6 horas do que em Dublin, logo são:

$22 - 6 = 16$; 16 horas do dia 2 de janeiro.

Tóquio: são +9 horas do que em Dublin, logo são:

$22 + 9 = 31$ $31 - 24 = 7$; 7 horas do dia 3 de janeiro.

Pág. 75

1.2 A $\frac{1}{2}$ -2

B $\frac{1}{2}$ -4

C $\frac{1}{2}$ 3

D $\frac{1}{2}$ 5

1.3 A unidade está dividida em 3 partes iguais.

A $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$

B $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{3}$

C $\frac{1}{3}$ 2

D $\frac{1}{3}$ - $\frac{4}{3}$

1.4 A unidade está dividida em 4 partes iguais.

A $\frac{1}{4}$ (ou $\frac{2}{4}$)

B $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$

C $\frac{1}{4}$ - $\frac{6}{4}$ (ou - $\frac{3}{2}$)

D $\frac{1}{4}$ 0

1.5 A unidade está dividida em 2 partes iguais.

A $\frac{1}{2}$ -1

B $\frac{1}{2}$ 1

C $\frac{1}{2}$ 2

D $\frac{1}{2}$ $\frac{7}{2}$

2. Divido a unidade em 2 partes iguais e:



Exercícios e problemas

Pág. 73

1.1 -70

1.2 +37,5

1.3 -3000

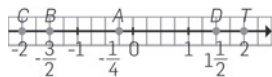
1.4 -2

1.5 -475

1.6 +8848

3.1 a) e b)

Como tenho «meios» e «quartos», para representar os pontos divido a unidade em 4 partes iguais:



A distância entre dois pontos é sempre maior ou igual a zero. Então, a medida da distância de C -2 à origem é 2. O ponto de abscissa +2 também dista 2 da origem — assinalo T na reta numérica.

3.2 A medida da distância à origem do ponto:

$$A \text{ } -\frac{1}{4} \text{ é } \frac{1}{4}$$

$$B \text{ } -\frac{3}{2} \text{ é } \frac{3}{2}$$

$$C \text{ } -2 \text{ é } 2$$

$$D \text{ } 1\frac{1}{2} \text{ é } 1\frac{1}{2} \text{ ou } \frac{3}{2}$$

4. Cada unidade está dividida em 4 partes.

4.1 Verdadeiro

4.2 Falso

4.3 Falso

4.4 Falso

5. Há dois pontos que distam 12,5 unidades da origem. São os pontos de abscissas -12,5 e +12,5.

Pág. 77

1. Observo que a unidade está dividida em 5 partes iguais e

$$\frac{1}{5} = 0,2$$

$$1.1 \text{ } A \text{ } -2,4 \text{ (ou } -\frac{12}{5})$$

$$B \text{ } -1,6 \text{ (ou } -\frac{8}{5})$$

$$C \text{ } -1$$

$$D \text{ } +1$$

$$E \text{ } 1,2 \text{ (ou } +\frac{6}{5})$$

$$F \text{ } +\frac{8}{5} \text{ (ou } 1,6)$$

$$G \text{ } 2,4 \text{ (ou } +\frac{12}{5})$$

1.2 A medida da distância à origem do ponto:

$$A \text{ } -2,4 \text{ é } 2,4$$

$$B \text{ } -1,6 \text{ é } 1,6$$

$$C \text{ } -1 \text{ é } 1$$

$$D \text{ } +1 \text{ é } 1$$

$$E \text{ } +1,2 \text{ é } 1,2$$

$$F \text{ } +1,6 \text{ é } 1,6$$

$$G \text{ } +2,4 \text{ é } 2,4$$

porque a distância entre dois pontos é sempre maior ou igual a zero.

1.3 Dois números com o mesmo valor absoluto e sinais

contrários dizem-se simétricos, logo:

$$\cdot \text{ o simétrico de } C \text{ } -1 \text{ é } D \text{ } 1$$

$$\cdot \text{ o simétrico de } G \text{ } 2,4 \text{ é } A \text{ } -2,4$$

$$\cdot \text{ o simétrico de } B \text{ } -1,6 \text{ é } F \text{ } +1,6$$

2. O módulo da abscissa de um ponto é a medida da distância desse ponto à origem. Assim:

$$2.1 \text{ } |-2| = 2$$

$$2.2 \text{ } |-\frac{4}{5}| = \frac{4}{5}$$

$$2.3 \text{ } |0| = 0$$

$$2.4 \text{ } |\frac{6}{5}| = \frac{6}{5}$$

$$3.2 \text{ O simétrico de } -\frac{2}{3} \text{ é } -(-\frac{2}{3})$$

O simétrico do simétrico de $-\frac{2}{3}$ é:

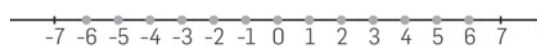
$$-[-(-\frac{2}{3})], \text{ isto é:}$$

$$-[-(-\frac{2}{3})] = -(+\frac{2}{3}) = -\frac{2}{3}$$

4.

Número	-6	-1,8	12	+55	0	$-\frac{9}{4}$	$+\frac{1}{3}$
Simétrico	+6	+1,8	-12	-55	0	$+\frac{9}{4}$	$-\frac{1}{3}$
Valor absoluto	6	1,8	12	55	0	$\frac{9}{4}$	$\frac{1}{3}$

5.1 São os números inteiros cuja medida da distância à origem é menor do que sete.



São os números: -6; -5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5 e 6.

5.2 Há dois números que distam da origem: -15 e +15.

$$5.3 \text{ O simétrico de } -7 \text{ é } 7 \text{ e de } -\frac{7}{2} \text{ é } \frac{7}{2}.$$

Então, o múltiplo de 3 entre $\frac{7}{2}$ é 3,5 e 7 é 6.

O seu simétrico é -6.

6.1 Falso, porque a distância à origem de -2,1 é 2,1.

$$6.2 \text{ Falso, porque } |-\frac{3}{4}| = \frac{3}{4}.$$

6.3 Verdadeiro, porque $-(-5) = -5$.

$$6.4 \text{ Verdadeiro, porque } -\frac{3}{4} = -0,75$$

Pág. 79

1.4 $-4 \notin \mathbb{N}$, porque -4 é número negativo.

$$1.5 \text{ } \frac{15}{3} \in \mathbb{Z}, \text{ porque } 15 : 3 = 5.$$

$$1.6 \text{ } \frac{15}{3} \in \mathbb{Q}, \text{ porque } 15 : 3 = 5.$$

1.7 $-8,5 \notin \mathbb{Z}$, porque $-8,5$ não é número inteiro.

1.8 $2\frac{1}{3} \in \mathbb{Q}$, porque $2\frac{1}{3} = \frac{7}{3}$ e $\frac{7}{3}$ que é número racional.

1.9 $-12,5 \in \mathbb{Q}$, porque $-12,5$ é número racional.

2.3 $\{-4, 0 + \frac{6}{3}\} \subset \mathbb{Z}$; $6 : 3 = 2$

2.4 $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$

2.5 $\mathbb{Z} \not\subset \mathbb{N}$

3.1 Falso; zero não é número natural.

3.2 Verdadeiro

3.3 Verdadeiro

3.4 Falso; $-\frac{4}{2} = -2$ e $-2 \in \mathbb{Z}$

3.5 Falso; só alguns racionais são inteiros.

3.6 Verdadeiro

4.1 a) $\frac{21}{5} = -4,2$

b) $-2 = -\frac{6}{3}$

c) $-0,75 = -\frac{3}{4}$

4.2 Números inteiros:

$-\frac{6}{3}; \frac{8}{8}; \frac{0}{7}; \frac{14}{7}; \frac{25}{5}$

isto é, $-2, 1, 0, 2, 5$.

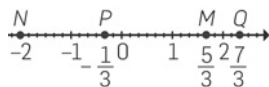
4.3 Números naturais:

$\frac{8}{8}; \frac{14}{7}; \frac{25}{5}$

isto é, $1, 2, 5$.

Pág. 81

1.2 Divido a unidade em 6 partes iguais.



Ordem decrescente, isto é, do maior para o menor:

$\frac{7}{3} > \frac{5}{3} > -\frac{1}{3} > -\frac{12}{6}$

2.1 $0 > -8$

2.2 $-4 > -7$

2.3 $1 > 1$

2.4 $-\frac{1}{3} < 0$

2.5 $|-1,5| = \frac{3}{2}$

2.6 $-0,66 < -0,60$

3. Ordem crescente, isto é, do menor para o maior:

3.1 $-200 < -120 < 10 < 75$

3.2 $-16 < -8 < 5 < 32$

3.3 $-\frac{7}{3} < -2 < -\frac{7}{6}$

3.4 $\frac{3}{2} < -\frac{3}{4} < -\frac{3}{10}$

4.1 É 0; porque zero não é positivo nem negativo.

4.2 É -1.

4.3 É -4 (entre -5 e -3).

4.4 É 2; porque o maior inteiro menor do que $-\frac{3}{2}$ é -2 e o simétrico de -2 é 2.

5.1 Falso; situa-se entre -1 e 0.

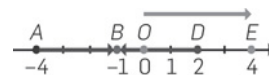
5.2 Verdadeiro; $|-3,5| = 3,5$ e $3,5 > -3,5$.

5.3 Falso; só há um, o -2.

5.4 Verdadeiro; porque $-\frac{520}{100} < -\frac{502}{100}$.

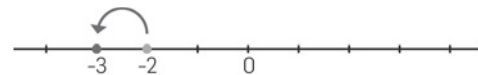
Pág. 83

1.2



$[AB]$ e $[OE]$ são orientados positivamente.

2.2 $-2 + (-1) = -3$



2.3 $2 + (-2) = 0$



2.4 $-6 + 2 = -4$



2.5 $-5 + (-3) = -8$



2.6 $-4 + 7 = 3$



2.7 $-4 + 0 = -4$



3.1 $-6 + 2 = -4$

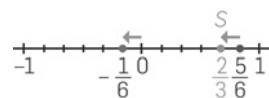
3.2 $-4 + 5 = 1$

3.3 $-3 + (-1) = -4$

3.4 $-4 + 4 = 0$

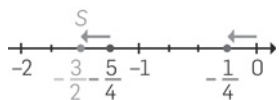
Pág. 85

1.2



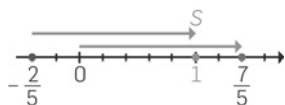
$\frac{5}{6} + \left(-\frac{1}{6}\right) = +\left(\frac{5}{6} - \frac{1}{6}\right) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

1.3



$$-\frac{5}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right) = -\left(\frac{5}{4} + \frac{1}{4}\right) = -\frac{6}{4} = -\frac{3}{2}$$

1.4



$$-\frac{2}{5} + \frac{7}{5} = +\left(\frac{7}{5} - \frac{2}{5}\right) = 1$$

2.1 $4 + 7 = +(4 + 7) = +11$

2.2 $-4 + 7 = +(7 - 4) = +3$

2.3 $-7 + 4 = -(7 - 4) = -3$

2.4 $-7 + (-4) = -(7 + 4) = -11$

2.5 $-20 + 15 = -(20 - 15) = -5$

2.6 $-16 - 8 = -(16 + 8) = -24$

2.7 $-15 + 20 = +(20 - 15) = +5$

2.8 $-2,1 + 2,1 = 0$

2.9 $4 + (-0,6) = +(4 - 0,6) = +3,4$

2.10 $7,5 + \frac{11}{2} = +(7,5 + 5,5) = +13$

2.11 $-\frac{7}{2} + \frac{11}{2} = +\left(\frac{11}{2} - \frac{7}{2}\right) = +2$

2.12 $-2,3 + \left(-\frac{7}{10}\right) = -(2,3 + 0,7) = -3$

3.1 $4 + (-2); 2$

3.2 $2,5 + (-1); 1,5$

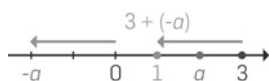
4.2 $-\frac{5}{6} + \frac{2}{3} = -\frac{5}{6} + \frac{4}{6} = -\left(\frac{5}{6} - \frac{4}{6}\right) = -\frac{1}{6}$

4.3 $-\frac{3}{2} + \left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{6}{4} + \left(-\frac{3}{4}\right) = -\left(\frac{6}{4} + \frac{3}{4}\right) = -\frac{9}{4}$

4.4 $3 + (-1,6) = +(3 - 1,6) = +1,4$

4.5 $4 + 2,5 = 6,5$

5.



$$3 + (-a) = 1$$

Pág. 87

1. Transformo a subtração numa adição, adicionando ao aditivo o simétrico do subtrativo.

1.2 $-8 - (-8) = -8 + (+8) = 0$

1.3 $-2 - (-5) = -2 + (+5) = +(5 - 2) = +3$

1.4 $-2 - (+5) = -2 + (-5) = -(2 + 5) = -7$

1.5 $2 - (-5) = 2 + (+5) = +(2 + 5) = +7$

1.6 $-3,2 - (-1,4) = -3,2 + (+1,4) = -(3,2 - 1,4) = -1,8$

1.7 $32 - (-16) = 32 + (+16) = 48$

1.8 $-32 - (+16) = -32 + (-16) = -(32 + 16) = -48$

1.9 $0 - (-8) = 0 + (+8) = 8$

1.10 $-1,5 - (-0,5) = -1,5 + (+0,5) = -(1,5 - 0,5) = -1$

1.11 $-29 - (-29) = -29 + (+29) = 0$

1.12 $-29 - (+29) = -29 + (-29) = -(29 + 29) = -58$

1.13 $-3,4 - (-5,6) = -3,4 + (+5,6) = +(5,6 - 3,4) = 2,2$

2. Reduzo as frações ao mesmo denominador, se necessário, e calculo:

2.2 $-\frac{1}{2} - \left(+\frac{5}{2}\right) = -\frac{1}{2} + \left(-\frac{5}{2}\right) = -\left(\frac{1}{2} + \frac{5}{2}\right) = -\frac{6}{2} = -3$

2.3 $\frac{1}{2} - \left(-\frac{5}{2}\right) = \frac{1}{2} + \left(+\frac{5}{2}\right) = +\left(\frac{1}{2} + \frac{5}{2}\right) = +\frac{6}{2} = 3$

2.4 $-\frac{5}{3} - \left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{5}{3} + \left(+\frac{1}{3}\right) = -\left(\frac{5}{3} - \frac{1}{3}\right) = -\frac{4}{3}$

2.5 $-\frac{1}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{1}{5} + \left(+\frac{3}{5}\right) = -\frac{2}{10} + \frac{6}{10} = +\left(\frac{6}{10} - \frac{2}{10}\right) = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

2.6 $-\frac{4}{7} - \left(-\frac{3}{21}\right) = -\frac{4}{7} + \left(+\frac{3}{21}\right) = -\frac{12}{21} + \left(\frac{3}{21}\right) = -\left(\frac{12}{21} - \frac{3}{21}\right) = -\frac{9}{21} = -\frac{3}{7}$

2.7 $\frac{1}{5} - \left(+\frac{2}{3}\right) = \frac{1}{5} + \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{3}{15} + \left(-\frac{10}{15}\right) = -\left(\frac{10}{15} - \frac{3}{15}\right) = -\frac{7}{15}$

3.1 $-35 + ? = 24$

$? = 24 - (-35)$

$? = 24 + (+35),$

logo: $? = 59$

3.2 $-18 - (+6) = -18 + (-6)$

$= -(18 + 6) = -24$

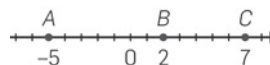
4.2 Roma: $-1 - (+3) = -1 + (-3) = -4; -4^\circ\text{C}$

4.3 Moscovo: $-7 - (-10) = -7 + (+10) = +(10 - 7) = 3; 3^\circ\text{C}$

4.4 Lisboa: $-1 - (-2) = -1 + (+2) = +(2 - 1) = 1; 1^\circ\text{C}$

Pág. 89

1.1



1.2 A distância entre os pontos A e B é o comprimento do segmento de reta de extremos A e B, isto é, 7 (ver reta) ou $|-5 - (+2)| = |-5 + (-2)| = |-7| = 7$

A distância entre B e C é 5 (ver reta) ou

$|2 - (+7)| = |2 + (-7)| = |-5| = 5$

2.2 $\left|\frac{2}{3} - \left(+\frac{1}{2}\right)\right|$; distância entre os pontos de abcissas $\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{2}$.

2.3 $|-7 - (+4)|$; distância entre os pontos de abcissas -7 e 4.

2.4 Por exemplo: $|-5|$; distância do ponto de abscissa 5 à origem.

$$3.1 \left| -\frac{1}{4} \right| = \frac{1}{4}$$

$$3.2 \left| -1 - \left(+\frac{1}{7} \right) \right| = \left| -1 + \left(-\frac{1}{7} \right) \right| = \left| -\frac{8}{7} \right| = \frac{8}{7}$$

$$3.3 \left| -2 - \left(-3\frac{1}{4} \right) \right| = \left| -2 + \left(+3\frac{1}{4} \right) \right| = \left| -2 + 3,25 \right| = \left| +1,25 \right| = 1,25 \text{ ou } \frac{5}{4}$$

4.1 -5 e 5

$$4.2 -\frac{4}{3} \text{ e } \frac{4}{3}$$

4.3 -2,5 e 2,5

4.4 $-x$ e x ; zero se $x = 0$.

5. A reta numérica ajuda:



O ponto médio do segmento de reta $[PQ]$ tem de abscissa -4,5

$$\text{ou } \frac{-7 + (-2)}{2} = \frac{-9}{2} = -4,5.$$

6.1 São os pontos de abscissas:

$$\frac{5}{2} - \frac{1}{2} \text{ e } \frac{5}{2} + \frac{1}{2}, \text{ isto é, } 2 \text{ e } 3.$$

6.2 São os pontos de abscissas:

$$\frac{5}{2} - 4 \text{ e } \frac{5}{2} + 4, \text{ isto é, } -1,5 \text{ e } 6,5.$$

6.3 São os pontos de abscissas:

$$\frac{5}{2} - 2,5 \text{ e } \frac{5}{2} + 2,5, \text{ isto é, } 0 \text{ e } 5.$$

$$7.1 -|-7| = -7$$

$$7.2 -|+7,2| = -7,2$$

$$7.3 -\left| \frac{1}{2} + 2 \right| = -\left| \frac{5}{2} \right| = -\frac{5}{2}$$

$$7.4 0 - |7| = -7$$

$$8.1 \left| 4 - \left(-\frac{5}{2} \right) \right|; \text{ distância entre os pontos de abscissas } 4 \text{ e } -\frac{5}{2}.$$

$$8.2 \left| 4 - \left(-\frac{5}{2} \right) \right| = |4 + (+2,5)| = 6,5$$

Exercícios e problemas finais

Pág. 90

1. Considero 20 horas do dia 31 como origem.

1.1 -8 (8 horas antes das 20 horas)

1.2 +12 (12 horas depois das 20 horas)

1.3 -22 (22 horas antes das 20 horas)

2.1 Moscovo: -7,5; Luanda: +34

2.2 - 18 000 €

2.3 +230 €

2.4 -4

2.5 -22

3. 0, $-\frac{4}{2} = -2$, -9

4.1 Reparo que a unidade está dividida em 6 partes iguais.

$$A \text{ } \frac{2}{3} \text{ (ou } -\frac{4}{6}); B \text{ } -\frac{1}{3} \text{ (ou } -\frac{2}{6});$$

$$C \text{ } \frac{1}{2} \text{ (ou } \frac{3}{6}); D \text{ } \frac{7}{6} \text{ (ou } 1\frac{1}{6})$$

4.2 Cada divisão é uma centésima.

$$A \text{ } -0,89$$

$$B \text{ } -0,87$$

$$C \text{ } -0,84$$

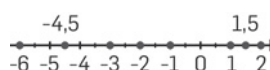
$$D \text{ } -0,81$$

4.3 Cada unidade está dividida em 3 partes iguais.

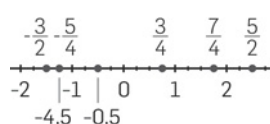
$$A \text{ } -\frac{5}{3}; B \text{ } -\frac{2}{3};$$

$$C \text{ } \frac{2}{3}; D \text{ } \frac{8}{3}$$

5.1



5.2



$$6.1 \left| -\frac{7}{2} \right| = \frac{7}{2} = 3,5$$

$$\left| \frac{3}{4} \right| = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$6.2 -\frac{7}{2} < x < \frac{3}{4}$$

Por exemplo, $x = -1$.

A abscissa de C é -1.

Pág. 91

7.

Número	-32	-8	0	$-\frac{3}{7}$	$1\frac{2}{3}$	3,08	5,8	-395
Valor absoluto	32	8	0	$\frac{3}{7}$	$1\frac{2}{3}$	3,08	5,8	395
Simétrico	+32	+8	0	$\frac{3}{7}$	$-1\frac{2}{3}$	-3,08	-5,8	395

8.1 -1,5 é o simétrico de 1,5.

8.2 O módulo de 20 é igual ao módulo de -20.

8.3 O módulo de um número racional é sempre maior ou igual a 0.

8.4 O simétrico do simétrico de 4 é 4.

8.5 9 é a distância à origem dos pontos de abscissas -9 e 9.

$$9.1 -(-24) = 24$$

$$9.2 |7 - 5| = |2| = 2$$

$$9.3 |-6| + |-3| = 6 + 3 = 9$$

10.1

	V	F
$-7 \in \mathbb{N}$		X
$\frac{1}{2} \in \mathbb{Q}$	X	
$-\frac{13}{5} \notin \mathbb{Z}$	X	
$-5 \in \mathbb{Z}$	X	

10.2

	V	F
$\frac{9}{3} \in \mathbb{Z}$	X	
$\frac{4}{7} \notin \mathbb{Q}$		X
$-1,25 \in \mathbb{Z}$		X
$0 \in \mathbb{Q}$	X	

11.1 $\frac{6}{2} = 3; 10$

11.2 $-\frac{8}{4} = -2; \frac{6}{2} = 3; 0; -1; 10$

11.3 $-\frac{3}{4}; -\frac{1}{2}; 2\frac{1}{3}$

11.4 $-\frac{8}{4}; -1; 0; -\frac{3}{4}; -\frac{1}{2}$

Pág. 92

12.1 $\mathbb{Z} \not\subset \mathbb{N}$

12.2 $\left\{\frac{2}{3}, 5\right\} \not\subset \mathbb{N}$

12.3 $\{-3, 3\} \subset \mathbb{Z}$

12.4 $\mathbb{Q} \not\subset \mathbb{Z}$

12.5 $\{0, 1; 2\} \subset \mathbb{Q}$

12.6 $\left\{-\frac{6}{2}; 0; \frac{9}{3}\right\} \subset \mathbb{Z}$

13.2 $\frac{5}{3} > -\frac{1}{6} > -\frac{1}{3} > -2$

13.3 $0,2 > -\frac{3}{5} > -1 > -1\frac{1}{10}$

14. Na reta numérica, o maior dos números está localizado à direita de todos os outros. Localizo os números na reta e escolho um maior ou menor conforme o pedido. Por exemplo:



14.1 $-5 > -6$

14.2 $-1 < 0$

14.3 $-6 > -7$

14.4 $\frac{5}{4} < 2$

14.5 $-\frac{1}{8} < 0$

14.6 $0 > -2$

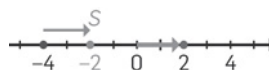
15.1 O seu simétrico ($-8 < 8$).

15.2 $-2,1$ ($-2,1 < |-2,1|$)

15.3 4 ($4 < 6$)

15.4 O simétrico do simétrico de $-7,2$ ($-7,2 < 36$).

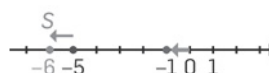
16.1



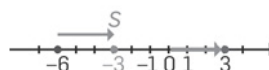
16.2



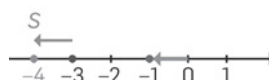
16.3



16.4



16.5



16.6



17.

+	0	1	-1	4
2	2	3	1	6
-5	-5	-4	-6	-1
-3	-3	-2	-4	1
6	6	7	5	10

18.1 $-7 + (-20) = -(7 + 20) = -27$

18.2 $-70 + 45 = -(70 - 45) = -25$

18.3 $-19 + (-20) = -(19 + 20) = -39$

18.4 $92 + (-2) = +(92 - 2) = 90$

18.5 $66 + 54 = 120$

18.6 $-11 + (-30) = -(11 + 30) = -41$

Pág. 93

19.1 $\frac{5}{3} + \left(-\frac{2}{3}\right) = +\left(\frac{5}{3} - \frac{2}{3}\right) = \frac{3}{3} = 1$

19.2 $-\frac{3}{2} + \left(+\frac{5}{2}\right) = +\left(\frac{5}{2} - \frac{3}{2}\right) = \frac{2}{2} = 1$

19.3 $-\frac{3}{8} + \left(-\frac{1}{8}\right) = -\left(\frac{3}{8} + \frac{1}{8}\right) = -\frac{4}{8} = -\frac{1}{2}$

19.4 $\frac{3}{7} + \frac{1}{7} = \frac{4}{7}$

$$19.5 \quad -\frac{9}{4} + \frac{1}{4} = -\left(\frac{9}{4} - \frac{1}{4}\right) = -\frac{8}{4} = -2$$

$$19.6 \quad 0,25 + \left(-\frac{1}{4}\right) = + (0,25 - 0,25) = 0$$

$$19.7 \quad 8,5 + \left(-\frac{1}{2}\right) = + (8,5 - 0,5) = +8$$

$$19.8 \quad -\frac{7}{2} + \left(-\frac{5}{2}\right) = -\left(\frac{7}{2} + \frac{5}{2}\right) = -\frac{12}{2} = -6$$

$$19.9 \quad -\frac{7}{2} + (-5) = -\left(\frac{7}{2} + \frac{10}{2}\right) = -\frac{17}{2}$$

20. Reduzo as frações ao mesmo denominador e determino a soma:

$$20.1 \quad \frac{4}{5} + \left(-\frac{1}{2}\right) = +\left(\frac{4}{5} - \frac{1}{2}\right) = +\left(\frac{8}{10} - \frac{5}{10}\right) = +\frac{3}{10}$$

$$20.2 \quad -1\frac{1}{3} + \frac{5}{6} = -\left(1\frac{1}{3} - \frac{5}{6}\right) = -\left(\frac{8}{6} - \frac{5}{6}\right) = -\frac{3}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$20.3 \quad \frac{4}{7} + \left(-\frac{1}{14}\right) = +\left(\frac{4}{7} - \frac{1}{14}\right) = +\left(\frac{8}{14} - \frac{1}{14}\right) = +\frac{7}{14} = +\frac{1}{2}$$

$$21.1 \quad -4 + \frac{5}{7}; \quad -4 + \frac{5}{7} = -\left(4 - \frac{5}{7}\right) = -\left(\frac{28}{7} - \frac{5}{7}\right) = -\frac{23}{7}$$

$$21.2 \quad \frac{11}{3} + \left(-\frac{1}{6}\right); \quad \frac{11}{3} + \left(-\frac{1}{6}\right) = +\left(\frac{11}{3} - \frac{1}{6}\right) = \left(\frac{22}{6} - \frac{1}{6}\right) = \frac{21}{6} = \frac{7}{2}$$

$$21.3 \quad -20 + \left(-\frac{1}{2}\right); \quad -20 + \left(-\frac{1}{2}\right) = -\left(\frac{40}{2} + \frac{1}{2}\right) = -\frac{41}{2}$$

$$22.2 \quad -2 - (+4) = -2 + (-4) = -(2 + 4) = -6$$

$$22.3 \quad -5 - (-2) = -5 + (+2) = -(5 - 2) = -3$$

$$22.4 \quad 35 - (+15) = 35 + (-15) = +(35 - 15) = 20$$

$$22.5 \quad -70 - (-100) = -70 + (+100) = +(100 - 70) = 30$$

$$22.6 \quad -45 - (-25) = -45 + (+25) = -(45 - 25) = -20$$

$$22.7 \quad 180 - (+60) = 180 + (-60) = +(180 - 60) = 120$$

$$23.1 \quad -\frac{1}{2} - \left(-\frac{9}{2}\right) = -\frac{1}{2} + \left(\frac{9}{2}\right) = +\left(\frac{9}{2} - \frac{1}{2}\right) = \frac{8}{2} = 4$$

$$23.2 \quad \frac{3}{7} - \left(+\frac{5}{7}\right) = \frac{3}{7} + \left(-\frac{5}{7}\right) = -\left(\frac{5}{7} - \frac{3}{7}\right) = -\frac{2}{7}$$

$$23.3 \quad -\frac{4}{5} - \left(-\frac{4}{5}\right) = -\frac{4}{5} + \left(\frac{4}{5}\right) = 0$$

$$24.1 \quad -\frac{4}{11} - (0,2) = -\frac{4}{11} + \left(-\frac{2}{10}\right) = -\left(\frac{4}{11} + \frac{2}{10}\right) = -\left(\frac{40}{110} + \frac{22}{110}\right) = -\frac{62}{110} = -\frac{31}{55}$$

$$24.2 \quad \frac{3}{8} - \left(-\frac{5}{12}\right) = \frac{3}{8} + \left(\frac{5}{12}\right) = \frac{9}{24} + \left(\frac{10}{24}\right) = \frac{19}{24}$$

$$24.3 \quad \frac{6}{7} - \left(+\frac{1}{14}\right) = \frac{6}{7} + \left(-\frac{1}{14}\right) = +\left(\frac{12}{14} - \frac{1}{14}\right) = \frac{11}{14}$$

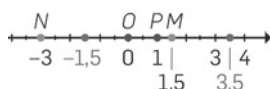
$$24.4 \quad -12 + (-7) - (+2) = -12 + (-7) + (-2) = -(12 + 7 + 2) = -21$$

$$24.5 \quad 18 - (-2) + (-6) = 18 + (+2) + (-6) = +(18 + 2) + (-6) = +20 + (-6) = +(20 - 6) = 14$$

Pág. 94

$$25. \quad \left|7 - \frac{3}{4}\right| = \left|7 - \left(+\frac{3}{4}\right)\right|; \text{ distância entre os pontos de abscissas } 7 \text{ e } \frac{3}{4}.$$

26.1 e 26.2



Medida da distância entre M e N :

$$|1,5 - (-3)| = |1,5 + (+3)| = |4,5| = 4,5$$

$$26.2 \quad 1 + 2,5 = 3,5 \text{ e } 1 - 2,5 = -1,5$$

Os pontos que distam 2,5 unidades de P têm abscissas 3,5 e -1,5 e estão assinalados na reta numérica.

$$27.1 \quad -9 + (+3) = -11 - (-5), \text{ porque } -9 + (+3) = -11 - (-5) = -6$$

$$27.2 \quad -0,2 - (-0,1) = -0,5 - (-0,4), \text{ porque } -0,2 + (+0,1) = -0,5 + (+0,4) = -0,1$$

$$28. \text{ Os números são: } -20 \text{ e } -12; \text{ porque } -20 + (-12) = -(20 + 12) = -32 \text{ e, trocando o sinal a } -12, \text{ vem: } -20 + (+12) = -(20 - 12) = -8$$

$$29. \text{ Como } -\frac{7}{4} < -1 \text{ e } 2\frac{1}{3} > 2, \text{ os números pedidos são: } -1, 0, 1 \text{ e } 2$$



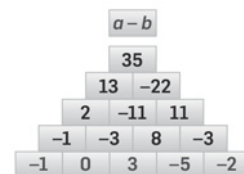
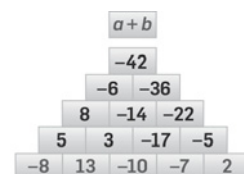
$$30.1 \quad 6 - ? = -\frac{1}{3} \text{ e } 6 = ? + \left(-\frac{1}{3}\right)$$

$$\begin{array}{l} \text{aditivo} \quad \text{subtrativo} \quad \text{diferença} \end{array} \quad ? = 6 - \left(-\frac{1}{3}\right) = 6 + \left(+\frac{1}{3}\right) = 6\frac{1}{3} = \frac{19}{3}$$

$$30.2 \quad -|-7,5| = -(7,5) = -7,5$$

ou o módulo de $-7,5$ é $7,5$ e o seu simétrico é $-7,5$.

31.



$$32. (C), \text{ porque: } -\frac{108}{3} = -36 \text{ e } -36 \in \mathbb{Z}$$

As afirmações (A), (B) e (D) são verdadeiras.

Ficha formativa

Pág. 96

$$1. \quad +16 \text{ (6 horas do dia 24, +10 horas do dia 25)}$$

$$2.1 \quad -5 \in \mathbb{Z}$$

$$2.2 \quad 2,7 \notin \mathbb{Z}$$

$$2.3 \quad -\frac{5}{3} \notin \mathbb{Z}$$

$$2.4 \quad \frac{18}{2} \in \mathbb{N}$$

$$2.5 \quad -\frac{7}{3} \in \mathbb{Q}$$

$$2.6 \quad 1\frac{1}{7} \in \mathbb{Q}$$

3. Cada unidade está dividida em 3 partes iguais, logo:

3.1 A $\underbrace{\hspace{1cm}}_{-2}$

B $\underbrace{\hspace{1cm}}_{\frac{2}{3}}$

C $\underbrace{\hspace{1cm}}_{-\frac{1}{3}}$

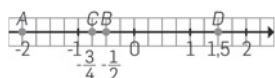
D $\underbrace{\hspace{1cm}}_{2\frac{2}{3}}$

E $\underbrace{\hspace{1cm}}_{-2\frac{2}{3}}$

3.2 A dista 2 unidades da origem e B $\frac{2}{3}$.

$$|-2| = 2 \text{ e } \left| \frac{2}{3} \right| = \frac{2}{3}$$

4. Cada unidade está dividida em 4 partes iguais:



5.1 $|-1| = 1$

5.2 $|10| = 10$

5.3 $\left| -\frac{5}{4} \right| = \frac{5}{4}$

5.4 $|0| = 0$

5.5 $\left| -\frac{1}{2} \right| + \left| \frac{3}{2} \right| = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = \frac{4}{2} = 2$

5.6 $|-3| \times \left| -\frac{1}{4} \right| = 3 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

6.1 -3,4 e 3,4; 0,5 e $-\frac{1}{2}$; -7 e 7 (têm o mesmo valor absoluto e sinais contrários)

6.2 -3,4; 3,4; -7; 7; 4,3 (têm módulo maior do que 3 e menor do que 8)

6.3 -7; -3,4; $-\frac{1}{2}$; 0,5; 3,4; 4,3; 7; 8 (do menor para o maior)

Pág. 97

7.1 Verdadeiro

7.2 Falso

7.3 Falso

7.4 Verdadeiro

7.5 Falso

7.6 Verdadeiro

7.7 Verdadeiro

7.8 Falso

7.9 Verdadeiro

Porque:

- um número negativo é sempre menor do que zero (7.2 e 7.4);
- um número positivo é sempre maior do que zero (7.1);
- de dois números negativos diferentes, o menor é o que dista mais da origem (7.3, 7.6, 7.7, 7.8 e 7.9);
- um número positivo é sempre maior do que um número negativo (7.5).

8.1 O seu simétrico; porque $7 > -7$

8.2 O simétrico de 13; porque $-13 > -31$

8.3 O simétrico de -9; porque $9 > -3$

9. Ordem decrescente (do maior para o menor):

$$\frac{7}{2} > 1\frac{1}{2} > 0 > -\frac{3}{4} > -1,2 > -5$$

10.1 $-7 + 2 = -(7 - 2) = -5$

10.2 $-6 + (-1) = -(6 + 1) = -7$

10.3 $8 + (-2) = +(8 - 2) = 6$

10.4 $-12 - (-3) = -12 + (+3) = -(12 - 3) = -9$

10.5 $1,5 - (+0,5) = 1,5 + (-0,5) = +(1,5 - 0,5) = 1$

10.6 $-\frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{3}\right) = -\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = -\left(\frac{3}{6} + \frac{2}{6}\right) = -\frac{5}{6}$

10.7 $(-9) - (-2) = -9 + (+2) = -(9 - 2) = -7$

11.1 $\square = -3 - (-7) = -3 + (+7) = +(7 - 3) = 4$, porque a subtração é a operação inversa da adição.

11.2 $\square = -4 - (+1) = -4 + (-1) = -(4 + 1) = -5$, porque a subtração é a operação inversa da adição.

12. Há dois números: $-2 - 8$ e $-2 + 8$, isto é, -10 e 6.

Verificação:

$$|-10 - (-2)| = |-10 + 2| = |-8| = 8$$

$$|6 - (-2)| = |6 + 2| = 8$$

Caderno de Exercícios

Capítulo 1 | Números naturais

Ficha 1

Págs. 3 e 4

1.

Número primo - tem apenas dois divisores, o 1 e o próprio número.

Número composto - tem mais de dois divisores.

Número	Divisores	É primo	É composto
7	1; 7	Sim	Não
9	1; 3; 9	Não	Sim
20	1; 2; 4; 5; 10; 20	Não	Sim
1	1	Não	Não
17	1; 17	Sim	Não
19	1; 19	Sim	Não
45	1; 3; 5; 9; 15; 45	Não	Sim

2. 113 não é divisível por 2, 3, 5, 7, 11,...

$$113 \overline{) 13}$$

09 8 8 < 13, logo é primo.

143 não é divisível por 2, 3, 5, 7, 11, ...

$$143 \overline{) 11}$$

$$033 \quad 13$$

00 143 = 11 × 13, logo 143 não é primo.

3.1 Falso; 14, 21, 28, ... são números compostos.

3.2 Falso; são dois: 53, 59.

3.3 Falso; os divisores de 23 são: 1 e 23.

3.4 Verdadeiro

3.5 Falso; os divisores de 77 são: 1, 7, 11, 77.

4. Não, porque, por exemplo, 1, 11, 23 e 253, são divisores de 253.

5.

Potência	Base	Expoente	Leitura	Valor Numérico
10^2	10	2	Dez ao quadrado	100
5^4	5	4	Cinco elevado a quatro	625
7^3	7	3	Cubo de sete	343
1^{100}	1	100	Um elevado a cem	1
11^4	11	4	Onze à quarta	14 641

$$6.1 \quad 5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

$$6.2 \quad 3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 243$$

$$6.3 \quad 2^2 + 3^3 = 2 \times 2 + 3 \times 3 \times 3 = 4 + 27 = 31$$

$$6.4 \quad 3 \times 2^3 = 3 \times 2 \times 2 \times 2 = 24$$

$$7.1 \quad 10; 10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$7.2 \quad 6; 6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$7.3 \quad 4^3 - 5^2 = 4 \times 4 \times 4 - 5 \times 5 = 39$$

Ficha 2

Págs. 5 e 6

$$1.1 \quad 48 \overline{) 2}$$

$$24 \quad 2$$

$$12 \quad 2$$

$$6 \quad 2$$

$$3 \quad 3$$

$$1$$

$$48 = 2^4 \times 3$$

$$1.2 \quad 110 \overline{) 2}$$

$$55 \quad 5$$

$$11 \quad 11$$

$$1$$

$$100 = 2 \times 5 \times 11$$

$$1.3 \quad 273 \overline{) 3}$$

$$91 \quad 7$$

$$13 \quad 13$$

$$1$$

$$273 = 3 \times 7 \times 13$$

$$1.4 \quad 798 \overline{) 2}$$

$$399 \quad 3$$

$$133 \quad 7$$

$$19 \quad 19$$

$$1$$

$$798 = 2 \times 3 \times 7 \times 19$$

2. Todo o número composto pode ser decomposto num produto de **fatores primos**, sendo essa decomposição **única**.

3.1 3 e 5

3.2 $2^2 \times 3 \times 5 \times 11$ é par, porque tem 2 na sua decomposição.

3.3 $3 \times 5 \times 7$ não é múltiplo de 10, porque não tem como fatores o 2 e o 5, dado que $10 = 2 \times 5$.

3.4 Divisores de $3 \times 5 \times 7$:

1 3 Multiplico cada número da 1.^a linha pelos números da
1 5 2.^a linha e, depois, multiplico os números obtidos por
1 7 cada um dos números da 3.^a linha. Assim, tenho:

1, 5, 3, 15 e 1, 5, 3, 15, 7, 35, 21, 105

Ordenando, vem: 1, 3, 5, 7, 15, 21, 35, 105.

3.5 Divido ambos os termos do quociente pelos fatores primos comuns e obtenho:

$$\frac{2^2 \times \cancel{3} \times \cancel{5} \times 11}{\cancel{3} \times \cancel{5} \times 7} = \frac{2^2 \times 11}{7} = \frac{44}{7}$$

4.1 $3 \times 5^2 \xrightarrow{\quad} 2^2 \times 3 \times 5^2$, devo multiplicar por 2^2 , isto é, 4.
 $\times 2^2$

4.2 3×5^2

1	3
1	5 5 ²

 isto é,

1	3
1	5 25

multiplico cada número da 1.^a linha pelos números da 2.^a linha e ordeno:

1, 5, 25, 3, 15, 75, isto é, 1, 3, 5, 15, 25, 75

4.3 $\frac{3 \times 5^2}{2^2 \times 3 \times 5^2} = \frac{\cancel{3} \times \cancel{5} \times \cancel{5}}{2 \times 2 \times \cancel{3} \times \cancel{5} \times \cancel{5}} = \frac{1}{4}$ e $\frac{1}{4}$ não é número natural;
 é número racional.

5.1 $\frac{2^2 \times 3 \times 11}{2 \times 3^3 \times 5} = \frac{\cancel{2} \times 2 \times \cancel{3} \times 11}{\cancel{2} \times \cancel{3} \times 3 \times 3 \times 5} = \frac{22}{45}$

5.2 $\frac{595}{170} = \frac{\cancel{5} \times 7 \times \cancel{17}}{2 \times \cancel{5} \times \cancel{17}} = \frac{7}{2}$

5.3 $\frac{410}{690} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{5} \times 41}{\cancel{2} \times 3 \times \cancel{5} \times 23} = \frac{41}{69}$

Ficha 3

Págs. 7 e 8

1.1 Divisores de 24: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24.

1.2 Divisores de 36: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36.

1.3 Divisores de 42: 1, 2, 3, 6, 7, 14, 21, 42.

1.4 m.d.c. (24, 36) = 12; m.d.c. (36, 42) = 6

2.1 m.d.c. (154, 385)

$$\begin{array}{r|l} 154 & 2 \\ 77 & 7 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

$$154 = 2 \times 7 \times 11$$

$$\begin{array}{r|l} 385 & 5 \\ 77 & 7 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

$$385 = 5 \times 7 \times 11$$

$$\text{m.d.c. (154, 385)} = 7 \times 11 = 77$$

2.2

$$\begin{array}{r|l} 370 & 2 \\ 185 & 5 \\ 37 & 37 \\ 1 & \end{array}$$

$$370 = 2 \times 5 \times 37$$

$$\begin{array}{r|l} 444 & 2 \\ 222 & 2 \\ 111 & 3 \\ 37 & 37 \\ 1 & \end{array}$$

$$444 = 2^2 \times 3 \times 37$$

$$\text{m.d.c. (370, 444)} = 2 \times 37 = 74$$

$$\begin{array}{r|l} 385 & 154 \\ 77 & 2 \\ 444 & 370 \\ 074 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 154 & 77 \\ 00 & 2 \\ 370 & 74 \\ 00 & 5 \end{array}$$

$$\text{m.d.c. (385, 154)} = 77 \quad \text{e} \quad \text{m.d.c. (370, 444)} = 74$$

$$\begin{array}{r|l} 19 & 19 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 23 & 23 \\ 1 & \end{array}$$

$$19 = 1 \times 19 \quad 23 = 1 \times 23 \quad \text{m.d.c. (19, 23)} = 1$$

Dois números dizem-se primos entre si quando o seu máximo divisor comum é 1.

5. O m.d.c. de dois números naturais decompostos em fatores primos é igual ao produto dos fatores primos comuns, elevando cada um ao menor expoente com que aparece nas decomposições desses números.

5.1 m.d.c. ($2^3 \times 5^2 \times 13$, $2^4 \times 5 \times 13^2$) = $2^3 \times 5 \times 13 = 520$

5.2 m.d.c. ($3^3 \times 5^3 \times 7$, 3×5^4) = $3 \times 5^3 = 375$

$$\begin{array}{r|l} 30 & 2 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 35 & 5 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$30 = 2 \times 3 \times 5 \quad 35 = 5 \times 7$$

$$\text{m.d.c. (30, 35)} = 5$$

Vou encher 5 mesas.

6.2 $30 : 5 = 6$

$$35 : 5 = 7$$

Cada mesa terá 6 rapazes e 7 raparigas.

7.

$$\begin{array}{r|l} 396 & 2 \\ 198 & 2 \\ 99 & 3 \\ 33 & 3 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 252 & 2 \\ 126 & 2 \\ 63 & 3 \\ 21 & 3 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 396 & 36 \\ 036 & 11 \\ 00 & \\ 252 & 36 \\ 00 & 7 \end{array}$$

$$396 = 2^2 \times 3^2 \times 11 \quad 252 = 2^2 \times 3^2 \times 7$$

$$\text{m.d.c. (396, 252)} = 2^2 \times 3^2 = 4 \times 9 = 36$$

7.1 Vou encher 36 pratos.

7.2 Cada prato terá 11 bombons de chocolate preto e 7 bombons de chocolate branco.

8.1 $\frac{321}{600}$

$$\begin{array}{r|l} 132 & 2 \\ 66 & 2 \\ 33 & 3 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 600 & 2 \\ 300 & 2 \\ 150 & 2 \\ 75 & 3 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \end{array}$$

$$132 = 2^2 \times 3 \times 11 \quad 600 = 2^3 \times 3 \times 5^2$$

$$\text{m.d.c.}(132, 600) = 2^2 \times 3 = 12$$

$$\frac{132:12}{600:12} = \frac{11}{50}$$

8.2

$$\begin{array}{r|l} 390 & 2 \\ 195 & 3 \\ 65 & 5 \\ 13 & 13 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 364 & 2 \\ 182 & 2 \\ 91 & 7 \\ 13 & 13 \\ 1 & \end{array}$$

$$390 = 2 \times 3 \times 5 \times 13 \quad 364 = 2^2 \times 7 \times 13$$

$$\text{m.d.c.}(390, 364) = 2 \times 13 = 26$$

$$\frac{390:26}{364:26} = \frac{15}{14}$$

Ficha 4

Págs. 9 e 10

1.1

Múltiplos de 6	6, 12, 18, <u>24</u> , 30, 36, 42, 48, 54, 60
Múltiplos de 8	8, 16, <u>24</u> , 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80

O menor múltiplo comum de 6 e 8 é 24.

$$\text{m.m.c.}(6, 8) = 24$$

1.2

Múltiplos de 5	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, <u>45</u> , 50
Múltiplos de 9	9, 18, 27, 36, <u>45</u> , 54, 63, 72, 81, 90

O menor múltiplo comum de 5 e 9 é 45.

$$\text{m.m.c.}(5, 9) = 45$$

1.3

Múltiplos de 20	20, 40, <u>60</u> , 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200
Múltiplos de 12	12, 24, 36, 48, <u>60</u> , 72, 84, 96, 108, 120

O menor múltiplo comum de 20 e 12 é 60.

$$\text{m.m.c.}(20, 12) = 60$$

2. Calculo o produto dos fatores primos comuns e não comuns, cada um elevado ao maior expoente. Assim:

$$2.1 \quad 2^4 \times 3^5 \times 5^2 \times 7$$

$$2.2 \quad 2^6 \times 3^3 \times 5^2 \times 7^2 \times 13$$

$$2.3 \quad 3^4 \times 7^3 \times 11^2 \times 17$$

3.1

$$\begin{array}{r|l} 84 & 2 \\ 42 & 2 \\ 21 & 3 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 96 & 2 \\ 48 & 2 \\ 24 & 2 \\ 12 & 2 \\ 6 & 2 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

$$84 = 2^2 \times 3 \times 7 \quad 96 = 2^5 \times 3$$

$$\text{m.m.c.}(84, 96) = 2^5 \times 3 \times 7 = 672$$

3.2

$$\begin{array}{r|l} 75 & 3 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 100 & 2 \\ 50 & 2 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$75 = 3 \times 5^2 \quad 100 = 2^2 \times 5^2$$

$$\text{m.m.c.}(75, 100) = 5^2 \times 3 \times 2^2 = 300$$

3.3

$$\begin{array}{r|l} 72 & 2 \\ 36 & 2 \\ 18 & 2 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 90 & 2 \\ 45 & 3 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$72 = 3^3 \times 2^3 \quad 90 = 2 \times 3^2 \times 5$$

$$\text{m.m.c.}(72, 90) = 2^3 \times 3^3 \times 5 = 360$$

3.4

$$\begin{array}{r|l} 180 & 2 \\ 90 & 2 \\ 45 & 3 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 225 & 5 \\ 45 & 5 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

$$180 = 2^2 \times 3^2 \times 5 \quad 225 = 5^2 \times 3^2$$

$$\text{m.m.c.}(180, 220) = 2^2 \times 3^2 \times 5^2 = 900$$

4. O número de minutos decorridos terá de ser múltiplo de 20 e de 90 e, como se pretende saber a 1.^a vez que voltam a sair juntas, devo calcular o menor dos múltiplos comuns, isto é, m.m.c. (20, 90):

$$20 = 2^2 \times 5$$

$$90 = 2 \times 3^2 \times 5$$

$$\text{m.m.c. } (20, 90) = 2^2 \times 3^2 \times 5 = 180$$

180 minutos depois partem simultaneamente camionetas para Braga e Aveiro, isto é, 3 horas depois.

Ou:

20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, ...

90, 180, 270, ...

5.

Frações	$\frac{8}{4}$ e $\frac{11}{10}$	$\frac{4}{15}$ e $\frac{9}{10}$	$\frac{7}{18}$ e $\frac{3}{4}$
m.m.c. dos denominadores	$4 = 2^2$ $10 = 2 \times 5$ $2^2 \times 5 = \underline{20}$	$15 = 3 \times 5$ $10 = 2 \times 5$ $2 \times 3 \times 5 = \underline{30}$	$18 = 2 \times 3^2$ $4 = 2^2$ $2^2 \times 3^2 = \underline{36}$
Frações equivalentes	$\frac{8 \times 5}{4 \times 5} = \frac{40}{20}$ $\frac{11 \times 2}{10 \times 2} = \frac{22}{20}$	$\frac{4 \times 2}{15 \times 2} = \frac{8}{30}$ $\frac{9 \times 3}{10 \times 3} = \frac{27}{30}$	$\frac{7 \times 2}{18 \times 2} = \frac{14}{36}$ $\frac{3 \times 9}{4 \times 9} = \frac{27}{36}$

6. Dados dois números naturais a e b , sabemos que:

$$a \times b = \text{m.d.c. } (a, b) \times \text{m.m.c. } (a, b)$$

$$\text{Então: } 15 \times 138 = 87 \times ? \quad ? = 15 \times 138 : 87 = 174$$

$$\text{m.m.c. } (a, b) = 174$$

Capítulo 2 | Potências de expoente natural

Ficha 5

Págs. 11 e 12

$$1.1 \ 9^5$$

$$1.2 \ 0,01^3$$

$$1.3 \ 0,6 = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}; \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \left(\frac{3}{5}\right)^4$$

$$1.4 \ 1\frac{1}{2} = 1,5; \ 1,5 \times 1,5 = 1,5^2 \text{ ou } 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} = \left(1\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$2.1 \ 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

$$2.2 \ 0,3 \times 0,3 \times 0,3 = 0,027$$

$$2.3 \ \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$$

$$2.4 \ \frac{3^2}{4} = \frac{3 \times 3}{4} = \frac{9}{4}$$

$$2.5 \ \frac{3}{4^2} = \frac{3}{4 \times 4} = \frac{3}{16}$$

$$2.6 \ 1 \times 1 \times \dots \times 1 = 1$$

$$2.7 \ 0 \times 0 \times 0 \times \dots \times 0 = 0$$

$$2.8 \ 1\frac{1}{6} = \frac{7}{6}; \ \frac{7}{6} \times \frac{7}{6} = \frac{49}{36}$$

$$2.9 \ 5^1 = 5$$

$$3.1 \ 2^2 - 0,1^2 = 2 \times 2 - 0,1 \times 0,1 = 4 - 0,01 = 3,99$$

$$3.2 \ \left(3 - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{6}{2} - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$$

$$4.1 \ \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} + 1 = \frac{8}{27} + \frac{27}{27} = \frac{35}{27}$$

$$4.2 \ \frac{2 \times 2 \times 2}{3} + 1 = \frac{8}{3} + \frac{3}{3} = \frac{11}{3}$$

$$4.3 \ \frac{2}{3 \times 3 \times 3} + 1 = \frac{2}{27} + \frac{27}{27} = \frac{29}{27}$$

$$4.4 \ \frac{5}{2} \times 3 \times 3 = \frac{45}{2}$$

$$4.5 \ 2 : \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) = 2 : \frac{1}{8} = 2 \times \frac{8}{1} = 16$$

$$4.6 \ \frac{5}{2 \times 2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{4} + \frac{1}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$4.7 \ \left(\frac{1}{2}\right)^{2 \times 3} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{64}$$

$$4.8 \ 0,2 \times 0,2 \times 100 = 0,04 \times 100 = 4$$

$$4.9 \ \frac{3}{2} + \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2} + \frac{9}{4} = \frac{6}{4} + \frac{9}{4} = \frac{15}{4}$$

$$5.1 \ \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{3 \times 3 \times 3}{2 \times 2 \times 2} = \frac{27}{8}$$

$$5.2 \ \frac{2^4}{3} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{3} = \frac{16}{3}$$

$$5.3 \ 0,1^3 = 0,1 \times 0,1 \times 0,1 = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{1000}$$

$$5.4 \ \left(2\frac{1}{3}\right)^2 = \left(\frac{2 \times 3 + 1}{3}\right)^2 = \left(\frac{7}{3}\right)^2 = \frac{49}{9}$$

$$5.5 \ 0,3^2 = 0,3 \times 0,3 = 0,09$$

$$5.6 \ 1^{45} = 1 \times 1 \times \dots \times 1 = 1$$

$$5.7 \ \left(\frac{2}{7}\right)^3 = \frac{2 \times 2 \times 2}{7 \times 7 \times 7} = \frac{8}{343}$$

$$5.8 \ \left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3 \times 3} = \frac{16}{81}$$

$$5.9 \ \left(\frac{5}{4}\right)^3 = \frac{5 \times 5 \times 5}{4 \times 4 \times 4} = \frac{125}{64}$$

$$6.1 \ A = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + 1,5 \times 1,5 = \frac{1}{4} + 2,25 = 0,25 + 2,25 = 2,5;$$

$$2,5 \text{ cm}^2 \text{ ou } \frac{5}{2} \text{ cm}^2$$

$$P = 3 \times \frac{1}{2} + 3 \times 1,5 + 1 = \frac{3}{2} + 4,5 + 1 = 1,5 + 4,5 + 1 = 7;$$

$$7 \text{ cm}$$

$$6.2 \ A = 0,4 \times 0,4 + 0,3 \times 0,3 = 0,16 + 0,09 = 0,25;$$

$$0,25 \text{ dm}^2 = 25 \text{ cm}^2$$

$$P = 4 \times 0,4 + 4 \times 0,3 = 1,6 + 1,2 = 2,8;$$

$$2,8 \text{ dm} = 28 \text{ cm}$$

Ficha 6

Págs. 13 e 14

$$1.1 \ 6^2 \times 6^4 = 6^{2+4} = 6^6$$

$$1.2 \ \left(\frac{5}{2}\right)^3 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^{3+2} = \left(\frac{5}{2}\right)^5$$

$$1.3 \ 0,1^6 \times 0,1^2 \times 0,1 = 0,1^{6+2+1} = 0,1^9$$

$$1.4 \ 0,3^4 \times 0,3^2 \times 0,3 = 0,3^{4+2+1} = 0,3^7$$

$$1.5 \ 2,4^3 \times 2,4^2 \times 2,4^2 = 2,4^{3+2+2} = 2,4^7$$

$$1.6 \ \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times 0,5 = 0,5^4 \times 0,5 = 0,5^{4+1} = 0,5^5$$

$$2.1 \ 5^3 \times 5^2 = 5^{3+2} = 5^5$$

$$2.2 \ 9^3 \times 9^4 = 9^{4+3} = 9^7$$

$$2.3 \ 0,5^6 \times 0,5^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{6+2} = \left(\frac{1}{2}\right)^8$$

$$2.4 \ 4^{3+2} = 4^2 \times 4^3$$

$$2.5 \ \left(\frac{1}{3}\right)^{5+2} = \left(\frac{1}{3}\right)^5 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2$$

$$2.6 \ 1,2^8 \times \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \left(\frac{6}{5}\right)^{8+2} = \left(\frac{6}{5}\right)^{10}$$

$$3.1 \text{ Falso; } 2^5 \times 4^5 = 8^5$$

$$3.2 \text{ Verdadeiro}$$

$$3.3 \text{ Verdadeiro}$$

$$3.4 \text{ Falso; } \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times \left(\frac{3}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{2}\right)^4 = \left(\frac{3}{4}\right)^4$$

$$3.5 \text{ Verdadeiro}$$

$$3.6 \text{ Verdadeiro}$$

$$4.1 \ 8^3 \times 3^3 = (8 \times 3)^3 = 24^3$$

$$4.2 \ 0,5^3 \times 8^3 = (0,5 \times 8)^3 = 4^3$$

$$4.3 \ 20^4 = 2^4 \times 10^4$$

$$4.4 \ 24^{12} = 3^{12} \times 8^{12}$$

$$4.5 \ 10^7 = 2^7 \times 5^7$$

$$4.6 \ \left(\frac{3}{7}\right)^4 \times \left(\frac{7}{3}\right)^4 = 1^4 = 1$$

$$5.1 \ (5^2)^3 = 5^{2 \times 3} = 5^6$$

$$5.2 \ \left[\left(\frac{2}{3}\right)^2\right]^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^{2 \times 2} = \left(\frac{2}{3}\right)^4$$

$$5.3 \ (0,2^5)^2 = 0,2^{5 \times 2} = 0,2^{10}$$

$$5.4 \ 2^{2^3} = 2^8, \text{ porque } 2^3 = 8$$

$$5.5 \ 0,1^{3^2} = 0,1^9 \ 3^2 = 9$$

$$5.6 \ \left[\left(\frac{2}{3}\right)^5\right]^3 = \left(\frac{2}{3}\right)^{15}$$

$$6.1 \text{ Por exemplo:}$$

$$6.1 \ \left(\frac{5}{3}\right)^6 \times \left(\frac{5}{3}\right)^4 \text{ que é igual a } \left(\frac{5}{3}\right)^{10}$$

$$6.2 \ 5^{10} \times \left(\frac{1}{5}\right)^{10} \text{ que é igual a } \left(\frac{5}{5}\right)^{10}$$

$$7.1 \text{ Como } 81 = 3^4, \text{ escrevo } (3^2)^2.$$

$$7.2 \ \frac{1}{64} = \frac{1}{2^6} = \left[\left(\frac{1}{2}\right)^3\right]^2, \text{ por exemplo.}$$

$$8.1 \ 3^2 \times 3^5 \times 2^7 = 3^{2+5} \times 2^7 = 3^7 \times 2^7 = (3 \times 2)^7 = 6^7$$

$$8.2 \ 0,2^2 \times 0,2^3 \times 2^5 = 0,2^{2+3} \times 2^5 = 0,2^5 \times 2^5 = (0,2 \times 2)^5 = 0,4^5 = \left(\frac{2}{5}\right)^5$$

$$8.3 \ (8^2)^3 \times 2^6 \times 5^6 = 8^{2 \times 3} \times 2^6 \times 5^6 = (8 \times 2 \times 5)^6 = 80^6$$

Ficha 7

Págs. 15 e 16

$$1.1 \ 12^{5-3} = 12^2$$

$$1.2 \ 10^{17-14} = 10^3$$

$$1.3 \ \left(\frac{5}{3}\right)^{19-17} = \left(\frac{5}{3}\right)^2$$

$$1.4 \ 1,2^{6-5} = 1,2^1 = 1,2$$

$$1.5 \ 0,25 = \frac{1}{4} \text{ e } \left(\frac{1}{4}\right)^{13-8} = \left(\frac{1}{4}\right)^5$$

$$1.6 \ \frac{5}{2} = 2,5 \text{ e } \left(\frac{5}{2}\right)^{20} : 2,5^{18} = 2,5^{20-18} = 2,5^2$$

$$2.1 \ 4^5 : 4^2 = 4^{5-2} = 4^3$$

$$2.2 \ \frac{5^{13}}{5^4} = 5^{13-4} = 5^9$$

$$2.3 \ \left(\frac{1}{5}\right)^{15} : \left(\frac{1}{5}\right)^{13} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 \text{ e } \frac{1}{5} = 0,2$$

$$2.4 \ \left(\frac{3}{4}\right)^{20} : 0,75^{15} = \left(\frac{3}{4}\right)^{20-15} = \left(\frac{3}{4}\right)^5 \text{ e } \frac{3}{4} = 0,75$$

$$2.5 \ \left(\frac{3}{7}\right)^{5-3} = \left(\frac{3}{7}\right)^2 : \left(\frac{3}{7}\right)^3 = \left(\frac{3}{7}\right)^{-1}$$

$$2.6 \ \left(\frac{4}{3}\right)^7 : \left(\frac{4}{3}\right)^4 = \left(\frac{4}{3}\right)^{7-4} = \left(\frac{4}{3}\right)^3$$

$$3.1 \ 7^7$$

$$3.2 \ \left(\frac{4}{3} \times \frac{3}{1}\right)^5 = 4^5$$

$$3.3 \ 20 : \frac{1}{10} = 20 \times \frac{10}{1} = 200; 20^9 : 0,1^9 = 200^9$$

$$3.4 \ \left(\frac{8}{3}\right)^5 \times \left(\frac{1}{4}\right)^5 = \left(\frac{8}{12}\right)^5 = \left(\frac{2}{3}\right)^5$$

$$3.5 \ 7,5^3 : 0,5^3 = 15^3, \text{ pois } 7,5 : 0,5 = 15$$

$$3.6 \ 6^7 : \left(\frac{1}{6}\right)^7 = 6^7 \times 6^7 = 6^{7+7} = 6^{14} \text{ ou } 36^7$$

$$4.1 \ 6^3 \times 6^2 = 6^{3+2} = 6^5$$

$$4.2 \ 5^{12} : 5^3 = 5^{12-3} = 5^9$$

$$4.3 \ 15^7 : 15^3 \times 15^2 = 15^{7-3} \times 15^2 = 15^4 \times 15^2 = 15^{4+2} = 15^6$$

$$4.4 \ 1,4^{7-2} = \left(\frac{7}{5}\right)^7 : \left(\frac{7}{5}\right)^2 = \left(\frac{7}{5}\right)^{7-2}, \text{ pois } \frac{7}{5} = 7 : 5 = 1,4$$

$$4.5 \ \frac{10^4 \times 10^3}{10^5} = 10^{4+3} : 10^5 = 10^7 : 10^5 = 10^{7-5} = 10^2$$

$$4.6 \ 0,2^{3 \times 2} = (0,2^3)^2 = 0,2^6 \text{ ou } 0,2^{2 \times 3} = (0,2^2)^3 = 0,2^6$$

$$5.1 \text{ Por exemplo: } \left(\frac{2}{3}\right)^{19} : \left(\frac{2}{3}\right)^6$$

$$5.2 \ \left(\frac{1}{3}\right)^{13} : \left(\frac{1}{2}\right)^{13} = \left(\frac{1}{3}\right)^{13} \times \left(\frac{2}{1}\right)^{13} = \left(\frac{2}{3}\right)^{13}$$

$$6.1 \ 6^3 \times 6^2 : 2^5 = 6^{3+2} : 2^5 = 6^5 : 2^5 = (6 : 2)^5 = 3^5$$

$$6.2 \ 3^4 : 3 \times 2^3 = 3^{4-1} \times 2^3 = 3^3 \times 2^3 = 6^3$$

$$6.3 \ 18^6 : 6^6 : 3^3 = (18 : 6)^6 : 3^3 = 3^6 : 3^3 = 3^{6-3} = 3^3$$

$$6.4 \ 0,4^{10} : 0,2^{10} \times 2^4 = (0,4 : 0,2)^{10} \times 2^4 = 2^{10} \times 2^4 = 2^{10+4} = 2^{14}$$

$$6.5 \ 10^3 \times 2^3 : 5^3 = (10 \times 2)^3 : 5^3 = 20^3 : 5^3 = (20 : 5)^3 = 4^3$$

$$6.6 \ \left(\frac{1}{5}\right)^3 \times 2^3 : 0,4 = \left(\frac{1}{5} \times 2\right)^3 : \frac{4}{10} = \left(\frac{2}{5}\right)^3 : \frac{2}{5} = \left(\frac{2}{5}\right)^{3-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^2$$

7.1 Falso; $2^3 \times 5^3 = (2 \times 5)^3 = 10^3 = 1000$, ou seja, representa um número com 3 algarismos.

7.2 Verdadeiro; $8^7 : 4^7 = (8 : 4)^7 = 2^7$ e $2^7 = 2^5 \times 2^2$.

7.3 Falso; $0,1^{19} : 0,1^{17} = (0,1)^{19-17} = 0,1^2 = 0,1 \times 0,1 = 0,01$, que é igual a uma centésima.

7.4 Verdadeiro; $\frac{10^{18}}{10^4 \times 10^9 \times 10^3} = \frac{10^{18}}{10^{4+9+3}} = \frac{10^{18}}{10^{16}} = 10^{18-16} = 10^2 = 100$ e 100 é múltiplo de 10.

7.5 Verdadeiro; $6^3 : 2^3 = (6 : 2)^3 = 3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$ e 27 é divisor de 54, pois $54 = 2 \times 27$.

Ficha 8

Págs. 17 e 18

1.1 $3^2 + 4^{17} : 4^{16} = 3^2 + 4^1 = 3 \times 3 + 4 = 13$

1.2 $2^3 \times 2^2 - 4^{19} : 4^{17} = 2^{3+2} - 4^{19-17} = 2^5 - 4^2 = 32 - 16 = 16$

1.3 $6^2 + 20^2 : 5^2 = 6^2 + (20 : 5)^2 = 6^2 + 4^2 = 6 \times 6 + 4 \times 4 = 36 + 16 = 52$

1.4 $9^4 : 3^4 - 18^2 : 9^2 = 3^4 - 2^2 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 - 2 \times 2 = 81 - 4 = 77$

1.5 $1 + 8^{17} : 8^{16} - 12^2 : 6^2 = 1 + 8^{17-16} - (12 : 6)^2 = 9^1 - 2^2 = 9 - 4 = 5$

1.6 $2^2 - 0,5^{14} : \left(\frac{1}{2}\right)^{12} = 2^2 - 0,5^{14-12} = 2^2 - 0,5^2 = 2 \times 2 - 0,5 \times 0,5 = 3,75$

1.7 $\left(\frac{7}{4} - 1\right)^{16} : \left(2 - \frac{5}{4}\right)^{15} : \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^{16} : \left(\frac{3}{4}\right)^{15} : \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^1 \times \left(\frac{4}{3}\right)^1 = \frac{12}{12} = 1$

1.8 $\frac{3}{16} : \left(\frac{1}{5} \times \frac{5}{4}\right)^2 + 0,1 \times 2^2 = \frac{3}{16} : \left(\frac{1}{4}\right)^2 + 0,1 \times 4 = \frac{3}{16} : \frac{1}{16} + 0,4 = \frac{3}{16} \times \frac{16}{1} + 0,4 = 3,4$

2. Eva: $3^2 + 4^{12} : 4^{10} = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$

Lisa: $10^5 \times 2^5 : 10^5 = 20^5 : 10^5 = (20 : 10)^5 = 2^5 = 32$

Sofia: $6^{12} : 6^{10} - 0,5^{10} \times 2^{10} = 6^2 - (0,5 \times 2)^{10} = 6^2 - 1^{10} = 36 - 1 = 35$

É a Sofia porque $2 \times 35 = 70$.

3. A medida da área da parte colorida é a diferença entre a medida da área do quadrado e a medida da área do triângulo.

Assim, vem:

$A_{\text{parte colorida}} = 92 - 92 : 2 \text{ pois } A_{\square} = l^2 = 9^2$

$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2} = \frac{9 \times 9}{2} = 9^2 : 2$

$9^2 - 9^2 : 2 = 81 - 40,5 = 40,5$

(D) $9^2 - 9^2 : 2$

4.1 $7^4 \times p^4 = (7 \times p)^4 = 56^4$, logo $p = 56 : 7 = 8$

4.2 $(3^3)^p = 3^{3 \times p} = 3^{21}$, logo $3 \times p = 21$ $p = 21 : 3 = 7$

4.3 $25^6 : p^6 = (25 : p)^6 = 5^6$, logo $25 : p = 5$ $p = 25 : 5 = 5$

4.4 $(3^{15} : 3^{12})^p : (3^{15} : 3^3) = (3^3)^p : 3^{18} = 3^6$, logo $3 \times p - 18 = 6$

$3p = 24$ $p = 8$

5.

Linguagem natural	Expressão numérica	Valor
A diferença entre o quadrado de sete e o cubo de três.	$7^2 - 3^3$	$7 \times 7 - 3 \times 3 \times 3 = 49 - 27 = 22$
O cubo da diferença entre dez e o quadrado de dois.	$(10 - 2^2)^3$	$(10 - 4)^3 = 6^3 = 216$
A soma do cubo de dois com o quociente de dezoito pelo quadrado de três.	$2^3 + 18 : 3^2$	$8 + 18 : 9 = 8 + 2 = 10$

Capítulo 3 | Figuras geométricas planas.

Perímetro e área de polígonos e círculos

Ficha 9

Págs. 19 e 20

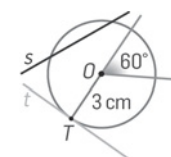
1.1 Setor circular; interseção do círculo com o ângulo ao centro.

1.2 Ângulo ao centro; o vértice do ângulo coincide com o centro.

1.3 Diâmetro.

1.4 Raio.

2.



ângulo BOA - ângulo ao centro
 $\widehat{BOA} = 60^\circ$
 reta s - secante à circunferência
 reta t - tangente à circunferência
 raio - 3 cm

3.1 O triângulo $[FGE]$, porque os seus vértices são pontos da circunferência.

3.2 O quadrado $[ABCD]$, porque tem os lados tangentes à circunferência.

3.3 Por exemplo, $[OH]$ e $[OE]$, porque o apótema é o segmento da perpendicular traçado do centro do polígono para um lado.

3.4 Como o triângulo é equilátero, tem três lados iguais e três ângulos internos com igual amplitude; $180^\circ : 3 = 60^\circ$.

3.5 $\widehat{OEC} = 90^\circ$, porque o raio é perpendicular à reta tangente à circunferência no ponto de tangência.

4.1 Comprimento

4.2 Iguais

4.3 Tangentes

4.4 Perpendicular

5.1 $\widehat{b} = 55^\circ$, porque: $\overline{OA} = \overline{OB}$ = raio; o triângulo $[OAB]$ é isósceles, pois tem dois lados iguais; num triângulo, a lados iguais opõem-se ângulos iguais: $\widehat{OAB} = \widehat{b} = 55^\circ$;

$\widehat{c} = 180^\circ - (55^\circ + 55^\circ) = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$; num triângulo, a soma das amplitudes dos ângulos internos é 180° ;

$\widehat{d} = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$; os ângulos c e d são suplementares;

$\widehat{e} = 70^\circ$; os ângulos c e e são verticalmente opostos, logo iguais;

$\widehat{f} = \widehat{b} = 55^\circ$; são ângulos alternos internos;

$\widehat{g} = \widehat{OAB} = 55^\circ$; são ângulos alternos internos.

5.2 Sim; pelo critério LAL, visto que:

$\overline{OA} = \overline{OC} = r$, $\overline{OB} = \overline{OD} = r$ e $\hat{c} = \hat{e}$, porque são ângulos verticalmente opostos.

5.3 [DC], porque ao maior ângulo do triângulo, 70° , opõe-se o maior lado, [DC].

5.4 Se $\overline{BD} = 6$ cm, $\overline{OB} = r = 6 : 2 = 3$; 3 cm

$\overline{OA} = \overline{OB} = 3$ cm e $\overline{AB} = \frac{5}{3} \times 3 = \frac{15}{3} = 5$; 5 cm

$P = 3 + 3 + 5 = 11$; o perímetro é 11 cm.

Ficha 10

Págs. 21 e 22

1.1 O octógono [ABCDEFGH] está circunscrito à circunferência porque todos os seus lados são tangentes à circunferência.

O octógono [IJKLMNOPQ] está inscrito na circunferência porque todos os seus vértices são pontos da circunferência.

1.2 Perímetro do octógono inscrito: $8 \times 2 = 16$; 16 cm

Perímetro do octógono circunscrito: $8 \times 2,2 = 17,6$; 17,6 cm

$16 < P_{\odot} < 17,6$, logo 16 cm é um valor aproximado, por defeito, do perímetro do círculo.

17,6 cm é um valor aproximado, por excesso, do perímetro do círculo.

2.

Raio (cm)	Diâmetro (cm)	Valor exato do perímetro do círculo (cm)
7	$2 \times 7 = 14$	$P = d \times \pi = 14 \times \pi$
2,5	$2 \times 2,5 = 5$	$P = d \times \pi = 5 \times \pi$
$\frac{1}{3}$	$2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$	$P = d \times \pi = \frac{2}{3} \times \pi$

3.1 $P = 2 \times r \times \pi \approx 2 \times 5 \times 3,1416 = 31,416$; 31,416 cm

3.2 $P = d \times \pi \approx 0,6 \times 3,1416 = 1,884$ 96; 1,884 96 cm

3.3 $P = 2 \times r \times \pi \approx 2 \times 4,5 \times 3,1416 = 28,274$;

28,2744 dm = 282,744 cm

4.1 A fronteira da figura é formada por duas semicircunferências de raio 1 cm e quatro segmentos de reta iguais e com 1 cm de comprimento.

$P_{\text{figura}} = d \times \pi + 4 \times 1 \approx 2 \times 3,14 + 4 = 6,28 + 4 = 10,28$; 10,28 cm

4.2 A fronteira da figura é formada por três segmentos de reta, sendo dois iguais, e por uma semicircunferência.

$P_{\text{figura}} = 2 \times 2,5 + 3 + (3 \times 3,14 : 2) = 5 + 3 + 4,71 = 12,71$; 12,71 cm

4.3 A fronteira da figura é formada por dois segmentos de reta iguais e por um quarto de uma circunferência de raio 2 cm.

$P_{\text{figura}} = 2 \times 2 + (4 \times 3,14 : 4) = 4 + 3,14 = 7,14$; 7,14 cm

5. Numa volta anda:

$P = d \times \pi \approx 2 \times 35 \times 3,14 \approx 219,8$; 219,8 cm

Nas 25 voltas: $219,8 \times 25 = 5495$; 54,95 m

6. $r = d : 2$

$d = P : \pi$

Raio (cm)	Diâmetro (cm)	Perímetro do círculo (cm)
$1,5 : 2 = 0,75$	$4,71 : 3,14 = 1,5$	4,71
$40 : 2 = 20$	$125,6 : 3,14 = 40$	125,6
$12 : 2 = 6$	$37,68 : 3,14 = 12$	37,68
$22 : 2 = 11$	$69,08 : 3,14 = 22$	69,08

7. Em 5 voltas: 392,5 m

Numa volta: $392,5 : 5 = 78,5$ m

$P = d \times \pi$ $78,5 = d \times 3,14$, logo: $d = 78,5 : 3,14 = 25$;

25 m = 250 dm

Ficha 11

Págs. 23 e 24

1. $A = \frac{P}{2} \times ap$

$A_{\text{pentágono}} = \frac{80 \times 5}{2} \times 55,04 = 11\,008$; 11 008 cm²

$A_{\text{hexágono}} = \frac{6,5 \times 6}{2} \times 5,63 = 109,785$; 109,785 cm²

$A_{\text{octógono}} = \frac{20 \times 8}{2} \times 24,14 = 1931,2$; 1931,2 cm²

$A_{\text{decaágono}} = \frac{1,5 \times 10}{2} \times 2,3 = 17,25$; 17,25 cm²

2. $A_{\text{hetpágono}} = \frac{14}{2} \times 2,1 = 14,7$; 14,7 cm²

$A_{\text{parte colorida}} = \frac{2}{7} \times 14,7 = \frac{2 \times 14,7}{7} = 4,2$; 4,2 cm² = 0,042 dm²

3. No polígono regular circunscrito à circunferência, o apótema é igual ao raio.

$A = \frac{P}{2} \times ap = \frac{200}{2} \times 30 = \frac{6000}{2} = 3000$; 3000 cm²; 30 dm²

4. $A_{\square} = c \times l = 30 \times 20 = 600$; 600 cm²

$A_{\square} = \frac{P}{2} \times ap = \frac{10 \times 6}{2} \times 8,7 = 261$; 261 cm²

$A_{\text{sobrou}} = 600 - 261 = 339$; 339 cm² = 3,3 dm²

5.1 Todos os vértices do polígono pertencem à circunferência.

5.2 Tem dois lados que são raios da circunferência ($\overline{OB} = \overline{OA} = r$), logo iguais.

5.3 $180^\circ - (54^\circ + 54^\circ) = 72^\circ = \widehat{DOC} = \widehat{BOA}$, porque são ângulos verticalmente opostos.

5.4 $P : 2 = 25$

$A = \frac{P}{2} \times ap$ $175 = 25 \times ap$

$ap = 175 : 25 = 7$; 7 cm = 70 mm

6.1 A largura do retângulo é igual ao apótema do hexágono.

O comprimento do retângulo é o triplo do lado do hexágono.

6.2 O paralelogramo ocupa um terço da área do hexágono regular, logo $15 : 3 = 5$ e $5 \text{ cm}^2 = 0,05 \text{ dm}^2$.

$$7. A_{\square} = c \times l \quad 100 = 20 \times l \quad l = 100 : 20 = 5 \quad l = 5 \text{ dm}$$

$$P_{\square} = 20 + 20 + 5 + 5 = 50; 50 \text{ dm}$$

$$A_{\square} = \frac{50}{2} \times 6,9 = 172,5; 172,5 \text{ dm}^2$$

Não, porque têm áreas diferentes: $100 \text{ dm}^2 \neq 172,5 \text{ dm}^2$

Ficha 12

Págs. 25 e 26

1.

Raio r (m)	r^2 (m ²)	Área; valor exato (m ²)	Área; valor aproximado (m ²)
$2 : 2 = 1$	$1^2 = 1$	$\pi \times 1$	$A \approx 3,14$
$0,1 : 2 = 0,05$	$0,05^2 = 0,0025$	$\pi \times 0,0025$	$A \approx 3,14 \times 0,0025 =$ $= 0,00785$
$\frac{1}{3} : 2 =$ $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$	$\pi \times \frac{1}{36} =$ $= \frac{\pi}{36}$	$A \approx 3,14 \times \frac{1}{36} \approx$ $\approx 0,08722$
$1,2 : 2 = 0,6$	$0,6^2 = 0,36$	$\pi \times 0,36$	$A \approx 3,14 \times 0,36 \approx$ $\approx 1,1304$

$$2. 15,7 : 3,14 = 5$$

$$r = 5 : 2 = 2,5$$

$$A = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 2,5^2 = 19,625; 19,625 \text{ cm}^2$$

3.1 O quadrado está circunscrito à circunferência porque os seus lados são tangentes à circunferência.

$$3.2 A = l^2 = 8^2 = 64; 64 \text{ cm}^2$$

$$3.3 r = 8 : 2 = 4$$

$$A = \pi \times r^2 \approx 3,1416 \times 16 = 50,2656$$

$$50,2656 \text{ cm}^2$$

$$3.4 A_{\text{parte colorida}} = A_{\square} - A_{\bigcirc}$$

$$= 64 - 50,2656$$

$$= 13,7344$$

$$13,7344 \text{ cm}^2 = 1373,44 \text{ mm}^2 \approx 1373,4 \text{ mm}^2 (1 \text{ c.d.})$$

4. A área pretendida é a diferença entre a área do círculo e a área do triângulo.

$$4.1 A_{\bigcirc} = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 4^2 = 50,24; 50,24 \text{ cm}^2$$

$$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2} = \frac{4 \times 4}{2} = 8,8 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área pretendida: } 50,24 - 8,8 = 42,24 \text{ cm}^2$$

$$4.2 A_{\bigcirc} = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 6^2 \approx 113,04$$

$$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2} = \frac{12 \times 6}{2} = 36$$

$$\text{Área pretendida: } 113,04 - 36 = 77,04; 77,04 \text{ cm}^2$$

5.1 Calculo o comprimento das duas semicircunferências:

$$P = D \times \pi : 2 \approx 6 \times 3,14 : 2 = 9,42$$

$$p = d \times \pi : 2 \approx 4 \times 3,14 : 2 = 6,28$$

$$P_{\text{figura}} = 9,42 + 6,28 + 1 + 1 = 17,68 \approx 17,7$$

O comprimento da linha azul é 17,7cm.

5.2 A área da parte colorida é metade da área de uma coroa circular com raios 2 cm e 3 cm.

$$A = \frac{\pi \times 3^2 - \pi \times 2^2}{2} = \frac{\pi \times (9 - 4)}{2} = \frac{\pi \times 5}{2} \approx 7,85; 0,0785 \text{ dm}^2$$

$$6. A = 3 \times 4 + \frac{\pi \times 3^2}{4} \approx 12 + \frac{3,14 \times 9}{4} = 19,065 \text{ cm}^2$$

$$P = 4 + 3 + 4 + 3 + \pi \times 6 : 4 \approx 14 + 4,71 = 18,71$$

O perímetro é 18,71 m.

Capítulo 4 | Sequências e regularidades. Proporcionalidade direta

Ficha 13

Págs. 27 e 28

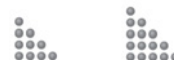
1.1



1.2



1.3



1.4



$$1.5 \quad 9,9; 12,1$$

$$+2,2$$

$$1.6 \quad 54; 45$$

$$-9$$

$$1.7 \quad 2,9; 3,6$$

$$+0,7$$

$$2.1 \quad 4.^{\circ} \text{ termo: } 45; 6.^{\circ} \text{ termo: } 77$$

$$2.2 \quad 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78; \quad 78 \text{ é o termo de ordem } 7.$$

$$+11 \quad +11$$

2.3 O primeiro termo é 12 e o termo seguinte é a soma do anterior com 11 ou múltiplos naturais de 11 mais 1.

$$3. \quad \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}; \quad \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}; \quad \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}; \quad \frac{1}{12} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{24};$$

$$\frac{1}{24} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{48}$$

$$\frac{2}{3}; \frac{1}{3}; \frac{1}{6}; \frac{1}{12}; \frac{1}{24}; \frac{1}{48}$$

$$4. \quad 12, 15, 18, 21, 24, 27 \text{ (de janeiro)}$$

$$+3 \quad +3 \quad +3$$

$$5.1 \quad 1, 8, 27, 64, \dots$$

$$1^3, 2^3, 3^3, 4^3, 5^3 \text{ e } 5^3 = 125$$

5.2 Não, porque não existe um número natural cujo cubo seja 200.

5.3 É a ordem 10, porque $10^3 = 1000$.

6.1 $2^2 - 1$; $3^2 - 2$; $4^2 - 3$; $5^2 - 4$; $6^2 - 5$; $7^2 - 6$

$5^2 - 4 = 21$; $6^2 - 5 = 31$; $7^2 - 6 = 43$

6.2 $1 + 2^3$, $1 + 3^3$, $1 + 4^3$, $1 + 5^3$, $1 + 6^3$, $1 + 7^3$

e $1 + 5^3 = 1 + 125 = 126$

$1 + 6^3 = 1 + 216 = 217$

$1 + 7^3 = 1 + 343 = 344$

7.1 13, 26, 39, 52, 65, 78

$\underbrace{\quad}_{+13} \underbrace{\quad}_{+13} \underbrace{\quad}_{+13}$

7.2 15, 30, 45, 60, 75, 90

$\underbrace{\quad}_{-15} \underbrace{\quad}_{-15} \underbrace{\quad}_{-15} \underbrace{\quad}_{-15} \underbrace{\quad}_{-15}$

Ficha 14

Págs. 29 e 30

1.1 $n + 6$

$n = 1$, $1 + 6 = 7$; $n = 2$, $2 + 6 = 8$

$n = 3$, $3 + 6 = 9$; $n = 4$, $4 + 6 = 10$

Então, os quatro primeiros termos são: 7, 8, 9, 10.

1.2 $3n - 1$

$n = 1$, $3 \times 1 - 1 = 2$; $n = 2$, $3 \times 2 - 1 = 5$

$n = 3$, $3 \times 3 - 1 = 8$; $n = 4$, $3 \times 4 - 1 = 11$

Então, os quatro primeiros termos são: 2, 5, 8, 11.

1.3 $n^2 + 2$

$n = 1$, $1^2 + 2 = 3$; $n = 2$, $2^2 + 2 = 6$

$n = 3$, $3^2 + 2 = 11$; $n = 4$, $4^2 + 2 = 18$

Então, os quatro primeiros termos são: 3, 6, 11, 18.

1.4 $1 + n^3$

$n = 1$, $1 + 1^3 = 2$; $n = 2$, $1 + 2^3 = 9$

$n = 3$, $1 + 3^3 = 28$; $n = 4$, $1 + 4^3 = 65$

Então, os quatro primeiros termos são: 2, 9, 28, 65.

1.5 $2 + 5n$

$n = 1$, $2 + 5 \times 1 = 7$; $n = 2$, $2 + 5 \times 2 = 12$

$n = 3$, $2 + 5 \times 3 = 17$; $n = 4$, $2 + 5 \times 4 = 22$

Então, os quatro primeiros termos são: 7, 12, 17, 22.

1.6 $\frac{3}{4} + 2n$ $3 : 4 = 0,75$ e vem:

$n = 1$, $0,75 + 2 \times 1 = 2,75$; $n = 2$, $0,75 + 2 \times 2 = 4,75$

$n = 3$, $0,75 + 2 \times 3 = 6,75$; $n = 4$, $0,75 + 2 \times 4 = 8,75$

Então, os quatro primeiros termos são: 2,75; 4,75; 6,75; 8,75.

2. (C) $15 + 2n$, porque:

$n = 1$, $15 + 2 \times 1 = 17$; $n = 2$, $15 + 2 \times 2 = 19$

$n = 3$, $15 + 2 \times 3 = 21$; ...

3.1 $\frac{3}{n}$

• para $n = 5$, vem $\frac{3}{5}$

• para $n = 9$, vem $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

3.2 $\frac{n}{n+2}$

• para $n = 5$, vem $\frac{5}{5+2} = \frac{5}{7}$

• para $n = 9$, vem $\frac{9}{9+2} = \frac{9}{11}$

3.3 $5 + n^2$

• para $n = 5$, vem $5 + 5^2 = 30$

• para $n = 9$, vem $5 + 9^2 = 86$

4.1 $2n$ - números pares

4.2 $7n$ - múltiplos de 7

4.3 n^2 - quadrados de números naturais

4.4 $\frac{1}{3n}$

4.5 $\frac{n}{n+1}$

4.6 $0,1n$

5.1 $12n = 72$ $n = 72 : 12 = 6$; ordem 6

5.2 $9n = 72$ $n = 72 : 9 = 8$; ordem 8

5.3 $n + 5 = 72$ $n = 72 - 5 = 67$; ordem 67

5.4 $n : 2 = 72$ $n = 2 \times 72 = 144$; ordem 144

6.1 9, 15, 21, 27, 33, 39

6.2 $6n + 3$

6.3 $6n + 3 = 603$

$6n = 603 - 3$, logo $n = 100$

Ficha 15

Págs. 31 e 32

1.1 $14 = 3 + 2 + ?$, logo $? = 9$; 9 pássaros

$\frac{9}{2}$ ou $9 : 2$

1.2 $\frac{3}{14}$ ou $3 : 14$

2. $180^\circ - (51^\circ + 63^\circ) = 180^\circ - 114^\circ = 66^\circ$;

$\frac{66}{114}$; $\frac{66}{114} = \frac{33}{57}$ ou $33 : 57$

3.1 $0,8 : 10 = \frac{0,8}{10} = \frac{0,4}{5}$ ou $0,4 : 5$

3.2 $20 : 1,6 = \frac{20}{1,6} = \frac{10}{0,8} = \frac{5}{0,4}$ ou $5 : 0,4$

3.3 $1,2 : 18 = \frac{1,2}{18} = \frac{0,2}{3}$ ou $0,2 : 3$

3.4 $12 : 3 = \frac{12}{3} = \frac{4}{1}$ ou $4 : 1$

3.5 $\frac{81}{3,6} = \frac{9}{0,4}$ ou $9 : 0,4$

3.6 $\frac{2,6}{39} = \frac{0,2}{3}$ ou $0,2 : 3$

4. $\frac{2}{5} = \frac{3}{7,5}$ ou $3 : 7,5$

5 e 3 - meios

2 e 7,5 - extremos

Dois está para cinco, assim como três está para setenta e cinco décimas.

$$\frac{21}{7} = \frac{9}{3}$$

Vinte e um está para sete, assim como nove está para três.

$$\frac{0,2}{9} = \frac{0,4}{18}$$

meios - 9 e 0,4

extremos - 0,2 e 18

5.1 Por exemplo: $\frac{\frac{1}{2}}{1,4} = \frac{10}{28}$

5.2 Por exemplo: $\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{2}$

6.1 $1,2 \times 3 = 6 \times a$ $3,6 = 6 \times a$, logo $a = 3,6 : 6 = 0,6$

(pela divisão como operação inversa da multiplicação)

6.2 $2,1 \times 8 = 2 \times b$ $16,8 = 2 \times b$, logo $b = 16,8 : 2 = 8,4$

6.3 $3,9 \times 6 = 2 \times c$ $23,4 = 2 \times c$, logo $c = 23,4 : 2 = 11,7$

6.4 $5 \times 0,2 = \frac{2}{3} \times d$ $1 = \frac{2}{3} \times d$, logo $d = 1 : \frac{2}{3} = 1 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$

6.5 $9 \times 1 = 1,5 \times e$ $9 = 1,5 \times e$, logo $e = 9 : 1,5 = 6$

6.6 $2\frac{1}{2} \times 6 = 4 \times f$ $\frac{5}{2} \times 6 = 4 \times f$, logo $\frac{30}{2} = 4 \times f$ $15 = 4 \times f$
 $f = 15 : 4 = 3,75$

7. $\frac{5}{4} = \frac{?}{28}$ $? = \frac{5 \times 28}{4} = 35 \rightarrow$ idade da irmã, em anos

A diferença de idades é $35 - 28 = 7$; 7 anos.

8. $3 + 2 = 5$ $\frac{3}{5} = \frac{?}{6000}$ $? = \frac{3 \times 6000}{5} = 3600$

$6000 - 3600 = 2400$;

Uma pessoa recebe 3600 € e a outra 2400 €.

9. $3 + 7 = 10$ $\frac{3}{10} = \frac{?}{70}$ $? = \frac{3 \times 70}{10} = 21$;

21 cm

Ficha 16

Págs. 33 e 34

1.1

Número de litros	2	3	4,5	6	7,5
Preço (€)	15	22,5	33,75	45	56,25

$\times 7,5$

1.2 A constante de proporcionalidade é 7,5 e representa o preço, em euros, de 1 litro de mel.

2. Verificamos que:

$0,5 : 1 = 0,5$ e $1 : 2 = 0,5$, mas $1,8 : 3 = 0,6$ e $2,5 : 4 = 0,625$

Os quocientes entre os valores correspondentes das duas grandezas não são todos iguais, logo não se trata de uma situação de proporcionalidade direta.

3.1 $\frac{5}{10} \neq \frac{15}{6}$

3.2 $\frac{1}{3} : \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3}$

$\frac{4}{3} : 2 = \frac{4}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

$\frac{5}{3} : \frac{5}{2} = \frac{5}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{3}$

mas, $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ e $\frac{3}{5} \neq \frac{2}{3}$

4.1 Pela constante: $7,7 : 7 = 1,1$

Volume (l)	4	7	9,5	2,75
Preço (€)	4,4	7,70	10,45	3,025

$\times 1,1$

Regra de três simples:

litros euros

$7 \text{ — } 7,70$

$4 \text{ — } a$

$a = 4 \times 7,7 : 7 = 4,4 \text{ €}$

litros euros

$7 \text{ — } 7,70$

$9,5 \text{ — } b$

$b = 9,5 \times 7,70 : 7 = 10,45 \text{ €}$

litros euros

$7 \text{ — } 7,70$

$2,75 \text{ — } c$

$c = 2,75 \times 7,70 : 7 = 3,025 \text{ €}$

Proporção:

$\frac{4}{a} = \frac{7}{7,7}$

$a = 4 \times 7,70 : 7 = 4,4$

$\frac{7}{7,70} = \frac{9,5}{b}$

$b = 7,70 \times 9,5 : 7 = 10,45$

$\frac{7}{7,70} = \frac{2,75}{c}$

$c = 7,7 \times 2,75 : 7 = 3,025$

4.2 A constante de proporcionalidade é 1,1 e representa o preço, em euros, de 1 litro de sumo.

5. Vou usar a regra de três simples:

5.1 n.º de pessegueiros preço

$4 \text{ — } 43,20$

$11 \text{ — } x$

$x = 11 \times 43,20 : 4 = 118,8$

Onze custam 118,8 euros.

5.2 n.º de pessegueiros preço

$4 \text{ — } 43,20$

$? \text{ — } 75,6$

$? = 4 \times 75,6 : 43,2 = 7$

Posso comprar 7 pessegueiros.

6. Vou usar uma proporção:

$\frac{420}{39\,900} = \frac{600}{?}$

$? = 39\,900 \times 600 : 420 = 57\,000$

57 000 €

7.1 Falso, porque se o lado duplica, a área não duplica.

7.2 Falso, são diretamente proporcionais, sendo a constante de proporcionalidade igual a 7.

7.3 Falso, porque pago o mesmo levando 2 ou 3 caixas.

Ficha 17

Págs. 35 e 36

1.1 Significa que 1 cm na planta corresponde a 200 cm na realidade.

1.2 Significa que 2 cm no desenho correspondem a 420 km na realidade.

1.3 Significa que, no desenho, a abelha é três vezes maior que na realidade.

$$2.1 \quad \frac{1}{125\,000} = \frac{6}{?} \quad ? = 750\,000 \text{ cm}; 7,5 \text{ km}$$

$$2.2 \quad 200 \text{ m} = 20\,000 \text{ cm} \quad \frac{8}{20\,000} = \frac{1}{2500}$$

A escala é 1 : 2500.

$$3. \quad 75 \text{ m} = 7500 \text{ cm} \quad \frac{1}{750} = \frac{?}{7500} \quad ? = \frac{7500 \times 1}{750} = 10$$

Deverá ter 10 cm.

$$4. \quad \frac{1}{80} = \frac{?}{4,8} \quad ? = \frac{4,8 \times 1}{80} = 0,06$$

0,06 m = 6 cm

$$\frac{1}{80} = \frac{?}{3,2} \quad ? = \frac{3,2 \times 1}{80} = 0,04$$

0,04 m = 4 cm

Retângulo com 6 cm por 4 cm.

5. 1,60 m = 160 cm

$$\frac{2}{160} = \frac{1}{80}$$

A escala é 1 : 80.

6. 1,5 km = 150 000 cm

$$\frac{6}{150\,000} = \frac{1}{25\,000}$$

A escala é 1 : 25 000.

$$7. \quad \frac{100}{40} = 2,5 \quad \frac{225}{90} = 2,5$$

A escala é 2,5 : 1.

$$8.1 \quad \frac{5}{1} = \frac{12}{d} \quad d = 12 : 5 = 2,4 \text{ cm}$$

$$8.2 \quad A = \pi \times r^2 \quad r = 2,4 : 2 = 1,2$$

$$A \approx 3,14 \times 1,2^2 = 3,14 \times 1,44 = 4,5216$$

$$A \approx 4,5216 \text{ cm}^2$$

$$9. \quad \frac{1}{60} = \frac{2}{?} \quad ? = \frac{60 \times 2}{1} = 120 \text{ cm}$$

$$A_{\square} = l \times l$$

$$A_{\square} = 120 \times 120 = 14\,400; 14\,400 \text{ cm}^2 = 1,44 \text{ m}^2$$

$$\frac{1}{50} = \frac{1,5}{?} \quad ? = \frac{50 \times 1,5}{1} = 75$$

$$\frac{1}{50} = \frac{3}{?} \quad ? = \frac{50 \times 3}{1} = 150$$

$$A_{\square} = c \times l = 75 \times 150 = 11\,250; 11\,250 \text{ cm}^2 = 1,125 \text{ m}^2$$

A mesa com maior área é a que está desenhada à escala 1 : 60, porque $1,44 > 1,125$.

$$10. \quad \frac{1}{25} = \frac{?}{600} \quad ? = \frac{600}{25} = 24; 24 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{200} = \frac{12,5}{?} \quad ? = \frac{200 \times 12,5}{1} = 2500; 25 \text{ m}$$

$$\frac{1}{25000} = \frac{?}{375000} \quad ? = \frac{375\,000}{25\,000} = 15; 15 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{250} = \frac{7,5}{?} \quad ? = \frac{7,5 \times 250}{1} = 1875; 18,75 \text{ m}$$

Ficha 18

Págs. 37 e 38

1.

Numeral decimal	0,65	1,25	0,19	0,134	2,7	0,33
Fração decimal	$\frac{65}{100}$	$\frac{125}{100}$	$\frac{19}{100}$	$\frac{134}{1000}$	$\frac{27}{10}$	$\frac{33}{100}$
Porcentagem	65%	125%	19%	13,4%	270%	33%

$$2.1 \quad 7 : 20 = 0,35 = 35\%$$

$$2.2 \quad 21 : 25 = 0,84 = 84\%$$

$$2.3 \quad 5 : 4 = 1,25 = 125\%$$

$$3.1 \quad 0,10 \times 520 = 52 \text{ €}$$

$$3.2 \quad 0,30 \times 63,6 = 19,08 \text{ €}$$

$$3.3 \quad 0,45 \times 400 = 180 \text{ €}$$

$$3.4 \quad 1,2 \times 24,5 = 29,4 \text{ €}$$

4. Desconto de 30%:

$$0,3 \times 420 = 126$$

$$0,3 \times 584 = 175,2$$

$$0,3 \times 1750 = 525$$

$$0,3 \times 920 = 276$$

Preço, em euros, após o desconto:

$$420 - 126 = 294$$

$$584 - 175,2 = 408,8$$

$$1750 - 525 = 1225$$

$$920 - 276 = 644$$

5. Lista A = 135 votos

$$\text{Lista B} = 0,45 \times 900 = 405$$

Lista C = 900 - 135 - 405 = 360 e $405 > 360 > 135$, logo ganhou a Lista B com 405 votos.

6. 72 euros correspondem a 80% do preço inicial.

$$\frac{80}{100} = \frac{72}{?}$$

$$? = 7200 : 80 = 90; 90 \text{ €}$$

7. $100\% + 4\% = 104\% \rightarrow 78 \text{ €}$

$\frac{78}{104} = \frac{?}{100} \quad ? = \frac{78 \times 100}{104} = 75; 75 \text{ €}$

8.1 $0,75 \times 150 = 112,5$ litros

8.2 $112,5 : 25 = 4,5$ minutos

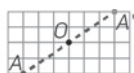
Capítulo 5 | Isometrias do plano

Ficha 19

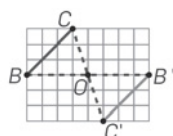
Págs. 39 e 40

1. O ponto O é o ponto médio do segmento de reta que tem por extremos o objeto e a sua imagem.

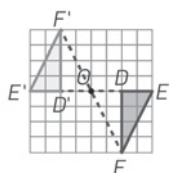
1.1



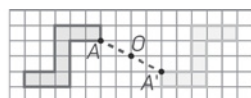
1.2



1.3

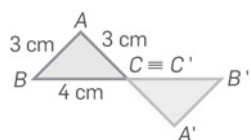


2.



3. $P = 10; \quad 10 - (3 + 3) = 10 - 6 = 4;$

$\overline{AB} = \overline{AC} = 3 \text{ cm} \quad \overline{BC} = 4 \text{ cm}$



A reflexão central é uma isometria, isto é, conserva os comprimentos dos lados e os perímetros das figuras, logo os triângulos são iguais.

$\overline{AB} = \overline{A'B'}$

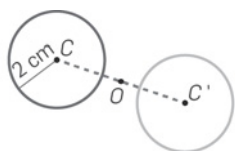
$\overline{AC} = \overline{A'C'}$

$\overline{BC} = \overline{B'C'}$

$P_{\Delta ABC} = P_{\Delta A'B'C'}$

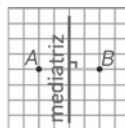
4. Não, porque a reflexão central é uma isometria, isto é, conserva os comprimentos e, por exemplo, $\overline{AD} \neq \overline{DE}$.

5. $P_{\odot} = \pi \times d \quad 12,56 = 3,14 \times d$, logo $d = 12,56 : 3,14 = 4 \text{ cm}$
se $d = 4 \text{ cm}$ então $r = 4 : 2 = 2; r = 2 \text{ cm}$

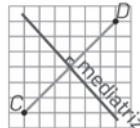


Basta determinar a imagem C' do centro C e desenhar a circunferência, imagem, com raio 2 cm.

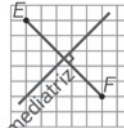
6.1



6.2



6.3



A mediatriz de um segmento de reta é a reta perpendicular a esse segmento no ponto médio.

7.1 A reta HG é mediatriz do segmento de reta $[EF]$.

7.2 A reta LM é mediatriz do segmento de reta $[PN]$.

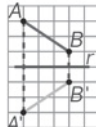
7.3 A reta DC é mediatriz do segmento de reta $[AB]$.

Ficha 20

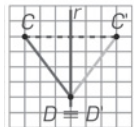
Págs. 41 e 42

1. Para construir a imagem de um segmento por uma reflexão axial, construo a imagem dos dois pontos que são extremos do segmento dado.

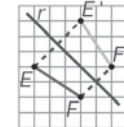
1.1



1.2



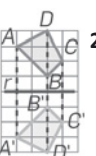
1.3



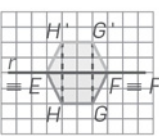
2. Para construir a imagem de uma figura, por uma reflexão axial, construo a imagem dos vértices da figura e uno.

A reta r é mediatriz do segmento de reta que une um ponto à sua imagem.

2.1



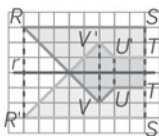
2.2



2.3

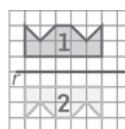


2.4

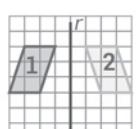


3. O eixo de reflexão é a mediatriz do segmento que une um ponto à sua imagem, por reflexão axial. Sendo assim:

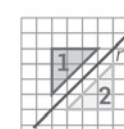
3.1



3.2



3.3



4.1 Falso, porque a figura B não é geometricamente igual à figura A e a reflexão axial é uma isometria.

4.2 Falso, porque o segmento de reta que une cada um dos pontos à respetiva imagem não é perpendicular ao eixo de reflexão r .

5. Numa reflexão axial:

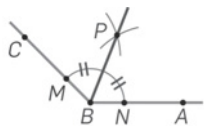
5.1 a imagem de um segmento de reta é outro segmento de reta com igual **comprimento**.

5.2 a imagem de uma reta é **uma reta**.

5.3 a imagem de um círculo é um círculo com igual **raio** (ou **diâmetro**).

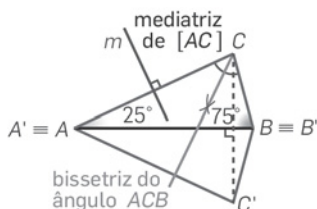
Nota: uma reflexão axial é uma isometria, logo conserva os comprimentos.

6.



- Com centro em B , traço um arco que intersesta os lados nos pontos M e N .
- Com centros em M e N , traço respetivamente dois arcos com o mesmo raio que se intersestam no ponto P . Traço a semirreta $\vec{BP}$.

7.1 a 7.3



Construo a imagem dos três vértices do triângulo na reflexão axial de eixo AB . Como A e B pertencem ao eixo, as suas imagens coincidem com os pontos A e B .

Ficha 21

Págs. 43 e 44

1.1 Centro de rotação: C ;

amplitude do ângulo de rotação: 90° ;

sentido da rotação: sentido dos ponteiros do relógio (sentido negativo).

1.2 Centro de rotação: D ;

amplitude do ângulo de rotação: 90° .

sentido da rotação: sentido contrário ao dos ponteiros do relógio (sentido positivo).

2.1 $+60^\circ$, porque $360^\circ : 6 = 60^\circ$

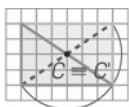
2.2 $+240^\circ$ ($4 \times 60^\circ$)

2.3 -60°

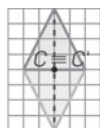
2.4 Triângulo $[EOF]$; triângulo $[BOC]$

2.5 Triângulo $[ODC]$

3.1



3.2

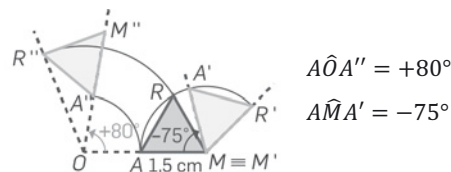


- Unir o ponto objeto com o centro da rotação.
- Colocar o transferidor, com centro no centro da rotação e zero alinhado com o ponto objeto, e marcar o ângulo.

- Unir com o centro da rotação.

- Com o compasso, com centro no centro da rotação e raio igual à distância do ponto objeto ao centro, desenhar um arco de modo a obter o ponto imagem.

4.

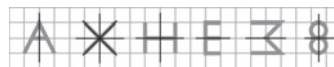


5. Os triângulos são equiláteros e iguais, porque a rotação é uma isometria, ou seja, conserva as amplitudes dos ângulos e os comprimentos dos segmentos de reta.

Ficha 22

Págs. 45 e 46

1. Admitem simetria de reflexão as figuras:



A - 1; X - 4; H - 2; E - 1; Z - 1; 8 - 2

Se dobrarmos a figura pelo eixo de simetria, as duas metades coincidem ponto por ponto.

2. As figuras seguintes admitem simetria de rotação:

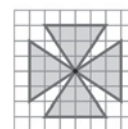
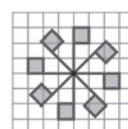
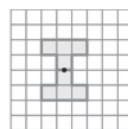
A - ordem 2; B - ordem 4; C - ordem 3; E - ordem 2.

3. Nos polígonos regulares, o número de simetrias de reflexão (ou de rotação) é igual ao número de lados do polígono. Logo:

Polígonos regulares	Número de simetrias de reflexão	Número de simetrias de rotação
Triângulo	3	3
Quadrilátero	4	4
Pentágono	5	5
Hexágono	6	6
Heptágono	7	7

Nota: o quadrilátero que é polígono regular é o quadrado.

4.



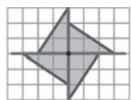
5. As figuras B, C e D têm ambas as simetrias de reflexão e rotação.

Nota: a figura A só admite simetria de rotação.

6. Figura A: simetria de reflexão com 3 eixos de simetria; simetria de rotação de ordem 3.

Figura B: simetria de reflexão com 6 eixos de simetria; simetria de rotação de ordem 6.

7.1 Por exemplo:



7.2 A figura não admite simetria de reflexão. Admite simetria de rotação de ordem 4.

Capítulo 6 | Sólidos geométricos. Volumes

Ficha 23

Págs. 47 e 48

1.1 A, C, E, G; B e F.

1.2 A, C, E e G porque são sólidos limitados apenas por superfícies planas.

1.3 Polígono da base - hexágono.

Polígono das faces laterais - triângulo.

1.4 Prismas: A, C e G.

Pirâmide: E.

Os prismas têm duas faces iguais e paralelas — as bases — e as faces laterais são paralelogramos.

As pirâmides têm uma só base e as faces laterais são triângulos.

2.1 Nos prismas retos, as faces laterais são **retângulos**.

2.2 Um prisma diz-se regular se é **reto** e as suas bases são polígonos **regulares**.

2.3 Em qualquer pirâmide, as faces laterais são **triângulos**.

2.4 No cilindro **reto**, o eixo é perpendicular aos raios da base.

3.1 a – eixo do cilindro; b – geratriz do cilindro;

c – geratriz do cone; d – eixo do cone

3.2 Cilindro reto é um não poliedro, tem duas bases circulares iguais e paralelas, a superfície lateral é curva e o segmento de reta $[OO']$ é o eixo do cilindro.

Cone é um não poliedro, tem uma só base que é um círculo, tem um vértice, V , exterior ao plano da base e a superfície lateral é curva, sendo $[VO]$ o eixo do cone.

3.3 $r = 1,5$ $d = 2 \times 1,5 = 3$

$P = \pi \times d \approx 3,14 \times 3 = 9,42$

$P \approx 9,42$ cm

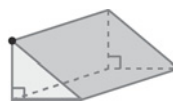
$A = \pi \times r^2$ $A \approx 3,14 \times 1,5^2 = 7,065$

$A \approx 7,065$ cm²

3.4 $P = \pi \times d$ $12,56 = 3,14 \times d$ $d = 12,56 : 3,14$

$d = 4$ $r = 4 : 2 = 2$; $r = 2$ cm

4.1



4.2 Triângulo retângulo;

$$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2}$$

$$A_{\Delta} = \frac{8 \times 6}{2} = \frac{48}{2} = 24$$

$$A_{\Delta} = 24 \text{ cm}^2$$

5.



Cubo



Paralelepípedo retângulo

Ficha 24

Págs. 49 e 50

1.1

Nome do poliedro	Prisma triangular	Prisma quadrangular	Pirâmide triangular	Paralelepípedo retângulo	Pirâmide hexagonal
N.º de vértices	6	8	4	8	7
N.º de faces	5	6	4	6	7
N.º de arestas	9	12	6	12	12

1.2 Relação de Euler: $F + V = A + 2$

$$5 + 6 = 9 + 2$$

$$6 + 8 = 12 + 2$$

$$4 + 4 = 6 + 2$$

$$6 + 8 = 12 + 2$$

$$7 + 7 = 12 + 2$$

2.1 Falso, porque é o triplo.

2.2 Falso, porque o número de arestas numa pirâmide é par.

2.3 Verdadeiro. É o prisma com 12 lados no polígono da base.

2.4 Verdadeiro. É a pirâmide octogonal.

3.1 Hexágono ($12 : 2 = 6$)

3.2 Pentágono ($15 : 3 = 5$)

3.3 Triângulo

3.4 Decágono

3.5 Prisma pentagonal (tem 7 faces; a pirâmide hexagonal tem 7 vértices)

4. Tem 34 arestas laterais e 2×34 , isto é, 68 arestas.

5.1 Se n é o número de lados do polígono da base da pirâmide: $n + 1$ é número de faces da pirâmide.

5.2 Se n é número de lados do polígono da base do prisma: $2 \times n$ é número de vértices do prisma.

6. O número de arestas é ímpar, pelo que não pode ser pirâmide. O prisma poderia ter 7, 14, 21, ... arestas, mas, como o número de arestas de um prisma é triplo do número de lados do polígono da base, tem de ser múltiplo de 3. Escolho o 21, pelo que o polígono da base tem 7 lados, o número de faces é 9 (menor do que 10) e o número de vértices é 14 (número par). Trata-se, assim, de um prisma heptagonal.

7. Prisma pentagonal tem 5 faces laterais e 2 bases.

$$\text{m.m.c.}(2, 4) = 4 \quad 2 \times 4 = 8$$

11 é o menor número primo com 2 algarismos.

$$11 \times 5 = 55$$

$$8 + 55 = 63$$

63 círculos

Ficha 25

Págs. 51 e 52

1.1 Sólido A: 6 vértices, 5 faces e 9 arestas.

Sólido B: 5 vértices, 5 faces e 8 arestas.

Sólido C: 8 vértices, 6 faces e 12 arestas.

$$1.2 \text{ Sólido A: } F + V = A + 2 \quad 5 + 6 = 9 + 2$$

$$\text{Sólido B: } F + V = A + 2 \quad 5 + 5 = 8 + 2$$

$$\text{Sólido C: } F + V = A + 2 \quad 6 + 8 = 12 + 2$$

1.3 Triângulo retângulo.

1.4 A – prisma triangular; B – pirâmide quadrangular; C – prisma quadrangular

1.5 $24 : 4 = 6$; lado do quadrado é 6 cm.

$$\text{Área da base: } 6 \times 6 = 36; 36 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área de 1 face triangular: } \frac{6 \times 5}{2} = 15; 15 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área lateral: } 4 \times 15 = 60; 60 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total: } 36 + 60 = 96; 96 \text{ cm}^2 = 0,96 \text{ dm}^2$$

2.1 É um hexágono; pirâmide hexagonal.

2.2 7 faces, 12 arestas, 7 vértices.

2.3 Triângulo; $6 : 2 = 3$

3.1 A – pirâmide quadrangular. É poliedro; a base é um quadrado e tem 4 faces laterais triangulares; tem 5 faces, 5 vértices e 8 arestas.

B – Prisma pentagonal. É poliedro; tem 2 bases iguais que são pentágonos e 5 faces laterais que são retângulos iguais; tem 7 faces, 10 vértices e 15 arestas.

C – Pirâmide triangular. É poliedro; a base e as faces laterais são triângulos; tem 4 faces, 4 vértices e 6 arestas.

D – Prisma triangular. É poliedro; tem 2 bases iguais que são triângulos e 3 faces laterais que são retângulos; tem 5 faces, 6 vértices e 9 arestas.

Os sólidos A, B, C e D são poliedros.

3.2 O prisma pentagonal – sólido B.

$$3.3 A = \frac{P}{2} \times ap \quad A = \frac{2,5}{2} \times 0,34 = 0,425; 0,425 \text{ cm}^2$$

4.1 O figura B.

4.2 Por exemplo:



Ficha 26

Págs. 53 e 54

1.1 É uma planificação de um cilindro. É não poliedro, tem duas bases paralelas que são círculos e a superfície lateral é curva.

1.2

a) Da figura, a altura do sólido é 1,5 cm = 15 mm; 15 mm

b) 2,51 cm = 25,1 mm; porque é igual ao comprimento do retângulo que representa a superfície lateral.

1.3 A área lateral é a área do retângulo da figura:

$$A_l = 2,51 \times 1,5 = 3,765; 3,765 \text{ cm}^2$$

2. Para ser a planificação de um cilindro, o perímetro da base desse cilindro teria de ser igual a c , o que não se verifica.

$$P_{\odot} = d \times \pi \approx 3,14 \times 1,4 = 4,396; \text{ e } 4,396 \neq 3,14$$

3.1 É um retângulo com comprimento igual ao perímetro da base do cilindro, isto é, $3,1 \times 1$, e largura igual à altura do cilindro.



$$3.2 A_l = 3,1 \times 2 = 6,2; 6,2 \text{ cm}^2$$

$$A_t = A_l + 2 \times A_b = 6,2 + 2 \times \pi \times 0,5^2 \approx 6,2 + 2 \times 3,1 \times 0,5^2 = 7,75 \text{ cm}^2$$

4. O perímetro da base é 1,57 cm e $1,57 = 2 \times \pi \times r$

$$r \approx 1,57 : (2 \times 3,14) = 0,25; 0,25 \text{ cm}$$

5. Numa volta, pisa o equivalente à área lateral do cilindro, isto é:

$$A_l = 1,2 \times 0,5 \times \pi \approx 1,2 \times 0,5 \times 3,14 = 1,884 \text{ m}^2$$

$$\text{Em 1000 voltas: } 1,884 \times 1000 = 1884; 1884 \text{ m}^2$$

6. Perímetro da base é 15,7, então $d = 15,7 : \pi \approx 15,7 : 3,14 = 5$ e o raio é $5 : 2 = 2,5$.

$$A_b = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 2,5^2 = 19,625$$

$$A_l = 15,7 \times 6 = 94,2$$

Raio (cm)	Diâmetro (cm)	Altura (cm)	Perímetro da base (cm)	Área da base (cm ²)	Área lateral (cm ²)
2,5	5	6	15,7	19,625	94,2

7.1 $P_{\odot} = d \times \pi \approx 6 \times 3,14 = 18,84$; 18,84 cm ($d = 12 : 2 = 6$).

7.2 É um quarto de um círculo com raio igual a geratriz, isto é:

$$(\pi \times 12^2) : 4 \approx (3,14 \times 144) : 4 = 113,04$$

A área lateral do cone é 113,04 cm².

Ficha 27

Págs. 55 e 56

1.1 Sólido A: 2

Sólido B: $4 \times \frac{1}{3} = \frac{13}{3}$

Sólido C: $2 \times \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$

1.2 Não, porque não têm o mesmo volume.

1.3 4 cubos; por exemplo  ; porque $6 : 4 = 1,5$.

2.1 5000 mm³

2.2 0,000 003 5 dam³

2.3 7 000 000 m³

2.4 0,000 02 cm³

3.1 5 l

3.2 500 dm³ = 500 l

3.3 0,0021 dm³ = 0,0021 l

3.4 3 000 000 dm³ = 3 000 000 l

3.5 0,001 400 dm³ = 0,0014 l

3.6 3 000 000 dm³ = 3 000 000 l

4.1 700 l

4.2 0,0033 hl

4.3 180 cl

4.4 750 dl

4.5 2 dal

4.6 0,001 kl

5. 37,5 dal = 375 l 375 : 5 = 75; 75 baldes

6. 3,5h = 3 + 0,5 horas

$$= 3 \times 60 + 30 \text{ minutos}$$

$$= 210 \text{ minutos}$$

$$30 \text{ minutos} \text{ ----- } 2,5 \text{ dl}$$

$$210 \text{ minutos} \text{ ----- } ?$$

$$? = \frac{210 \times 2,5}{30} = 17,5$$

17,5 dl = 1,75 l

7. 75 cl = 0,75 l 0,98 - 0,75 = 0,23; subiu 0,23 l; 2,3 dl.

Representa a medida de capacidade da esfera.

8. $6 \times 0,75 = 4,50$; 4,5 l 4,5 : 0,5 = 9; 9 dias

9. $275 \times \frac{2}{5} = \frac{550}{5} = 110$; evaporaram-se 110 l

$275 - 110 = 165$; 165 l, isto é, 0,165 m³.

Ficha 28

Págs. 57 e 58

1.1 $V_{\text{paralelepípedo}} = c \times l \times h = A_{\text{base}} \times h$

$V_A = c \times l \times h = 4 \times 5 \times 3 = 60$; 60 cm³

$V_B = c \times l \times h = 1,5 \times 0,2 \times 3 = 0,9$; 0,9 cm³

$V_C = c \times l \times h = \frac{3}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{5}{2} = 5$; 5 cm³

$V_D = c \times l \times h = 0,4 \times \frac{1}{3} \times 1,5 = 0,2$; 0,2 cm³

$V_{\text{cubo}} = a \times a \times a = a^3$

$V_E = 3 \times 3 \times 3 = 27$; 27 dm³

$V_F = 1,2 \times 1,2 \times 1,2 = 1,728$; 1,728 dm³

$V_G = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{27}$; $\frac{8}{27}$ dm³

$V_H = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{8}$; 3,375 dm³

1.2 $V_B = 0,9 \text{ cm}^3 = 900 \text{ mm}^3$. É o B.

$V_H = 3,375 \text{ dm}^3 = 3375 \text{ cm}^3$. É o H.

2. Volume do contentor: $4 \times 6 \times 2 = 48$; 48 m³

Volume do caixote: $2 \times 2 \times 2 = 8$; 8 m³

$48 : 8 = 6$; 6 caixotes.

Nota-se que 4, 6 e 2 são múltiplos de 2, a aresta do caixote.

3. $V = a^3 = 9^3 = 729$; 729 dm³

Água no depósito: $\frac{2}{3} \times 729 = 486$; 486 litros

4.1 1,5 dm = 15 cm

$V = A_b \times h = 6 \times 15 = 90$; 90 cm³

4.2 $a \times a = 4$; $a = 2$ cm

$V = a^3 = 2^3 = 8$; 8 cm³

4.3 $h = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$

$V = A_b \times h$ $A_b = V : h = 9,6 : 3 = 3,2$; 3,2 cm²

4.4 $h = 0,25 \text{ dm} = 2,5 \text{ cm}$

$V = A_b \times h$ $A_b = V : h = 15,625 : 2,5 = 6,25$; 6,25 cm²

5. $V = A_b \times h$ e $9 \text{ dm}^3 = 9000 \text{ cm}^3$

$9000 = 20 \times 15 \times h$

$9000 = 300 \times h$ e $h = 9000 : 300 = 30$; 30 cm

6.1 $P = 4 \times a$

$1,6 = 4 \times a$ $a = 1,6 : 4 = 0,4 \text{ cm} = 4 \text{ mm}$

$A_l = 4 \times a^2 = 4 \times 4^2 = 64$; 64 mm²

6.2 $V = a^3 = 4^3 = 64$; 64 mm³

7. O cubo e o paralelepípedo são equivalentes, logo têm o mesmo volume.

$$V = c \times l \times a = 4,5 \times 3 \times 2 = 27; 27 \text{ m}^3$$

Então, a aresta do cubo é tal que $a^3 = a \times a \times a = 27$, pelo que $a = 3$, isto é, 3 metros.

Ficha 29

Págs. 59 e 60

$$1.1 \quad V = A_b \times h = 2 \times 7,5 = 15; 15 \text{ cm}^3$$

$$1.2 \quad h = \frac{3}{4} \times 8 = 6; 6 \text{ dm} = 60 \text{ cm}$$

$$V = A_b \times h = 5,5 \times 60 = 330; 330 \text{ cm}^3$$

$$1.3 \quad h = 1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}; \frac{3}{2} \text{ dm} = 15 \text{ cm}$$

$$V = A_b \times h = 18 \times 15 = 270; 270 \text{ cm}^3$$

$$1.4 \quad h = \frac{3}{2} \times 6 = \frac{18}{2} = 9; 9 \text{ cm}$$

$$V = A_b \times h = 24 \times 9 = 216; 216 \text{ cm}^3$$

$$2. \quad V = A_b \times h = \frac{P}{2} \times ap \times h$$

$$4 \text{ dm} = 40 \text{ cm}; \quad 2,75 \text{ dm} = 27,5 \text{ cm}$$

$$V = \frac{40 \times 5}{2} \times 27,5 \times 80$$

$$V = 220\,000 \text{ cm}^3$$

$$\text{O volume de cada prisma: } 220\,000 : 5 = 44\,000; 44\,000 \text{ cm}^3$$

$$3. \quad A_{\text{paralelepípedo}} = b \times h = 3 \times 3,25 = 9,75; 9,75 \text{ cm}^2$$

$$V = A_b \times h = 9,75 \times 12 = 117; 117 \text{ cm}^3$$

$$A_{\text{triângulo}} = \frac{b \times h}{2} = \frac{1,95 \times 10}{2} = 9,75; 9,75 \text{ cm}^2$$

$$V = A_b \times h = 9,75 \times 12 = 117; 117 \text{ cm}^3$$

São, porque têm ambos 117 cm^3 de volume.

$$4. \quad V_{\text{paralelepípedo}} = 16 \times 8 \times 4 = 512; 512 \text{ cm}^3; 0,512 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{prisma pentagonal}} = 0,512 \text{ dm}^3, \text{ porque são sólidos equivalentes.}$$

$$0,512 = A_b \times 1,6 \quad A_b = 0,512 : 1,6 \quad A_b = 0,32 \text{ dm}^2$$

$$5. \quad V = A_b \times h \quad A_b = V : h \quad h = V : A_b$$

$$600 : 15 = 40; 40 \text{ dm}^2$$

$$600 : 24 = 25; 25 \text{ dm}$$

$$600 : 4,8 = 125; 125 \text{ dm}^2$$

$$600 : 12,5 = 48; 48 \text{ dm}$$

$$6. \quad V = A_b \times h \quad A_b = 80 \text{ cm}^2 = 0,8 \text{ dm}^2$$

$$2 = 0,8 \times h \quad h = 2 : 0,8 \quad h = 2,5; 2,5 \text{ dm}$$

$$\frac{4}{5} \times 2,5 = \frac{10}{5} = 2; 2 \text{ dm}$$

$$V = 0,8 \times 2 = 1,6; 1,6 \text{ dm}^3 = 1,6 \text{ l}$$

$$7.1 \quad A_b = \frac{P}{2} \times ap = \frac{16}{2} \times 2,4 = 19,2; 19,2 \text{ cm}^2$$

$$7.2 \quad V = A_b \times h$$

$$192 = 19,2 \times h \quad h = 192 : 19,2 \quad h = 10 \text{ cm} = 1 \text{ dm}$$

$$7.3 \quad 16 : 8 = 2; \text{aresta da base é } 2 \text{ cm}$$

$$A_l = 8 \times 2 \times 10 = 160; 160 \text{ cm}^2$$

Ficha 30

Págs. 61 e 62

1. Cilindros:

$$A - A_b = \pi \times r^2 \approx 3,1416 \times 10^2 = 314,16; 314,16 \text{ cm}^2$$

$$V = A_b \times h = 314,16 \times 10 = 3141,6; 3141,6 \text{ cm}^3$$

$$B - A_b = \pi \times r^2 \approx 3,1416 \times 0,4^2 = 0,502\,656; 0,502\,656 \text{ cm}^2$$

$$V = A_b \times h = 0,502\,656 \times 8 = 4,021\,248 \text{ cm}^3$$

$$C - A_b = \pi \times r^2 \approx 3,1416 \times 3^2 = 28,2744; 28,2744 \text{ cm}^2$$

$$V = A_b \times h = 28,2744 \times 5 = 141,372 \text{ cm}^3$$

isto é:

Cilindro	Área da base (cm ²)	Altura (cm)	Volume (cm ³)
A	314,16	10	3141,6
B	0,502 656	8	4,021 248
C	28,2744	5	141,372

2. Vou calcular a capacidade de cada lata:

$$V_A = \pi \times r^2 \times h \approx 3,14 \times 6^2 \times 18 = 2034,72;$$

$$2034,72 \text{ cm}^3 = 2,03472 \text{ l}$$

$$V_A = \pi \times r^2 \times h \approx 3,14 \times 12^2 \times 4 = 1808,64;$$

$$1808,64 \text{ cm}^3 = 1,80864 \text{ l}$$

A lata A leva 2,03472 l, logo mais de 2 litros.

$$2.2 \quad \frac{V_A}{V_B} = \frac{\pi \times 6^2 \times 18}{\pi \times 12^2 \times 4} = \frac{\cancel{\pi} \times 3 \times \cancel{2} \times 18}{\cancel{\pi} \times 12 \times \cancel{2} \times 12 \times 4} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 3 \times 3}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{9}{8}$$

$$2.3 \quad 10\% \text{ de } 1808,64 = 0,10 \times 1808,64 = 180,864 \text{ e } 180,864$$

arredondado às unidades é 181.

Uma lata que tenha 10% do volume da lata B tem 181 cm^3 .

3.1 Calculamos a área do retângulo em que o comprimento é igual ao perímetro do círculo da base do cilindro e a largura é igual à altura do cilindro.

$$P_{\odot} = d \times \pi \approx 1 \times 3,1 = 3,1; 3,1 \text{ cm} \quad \text{altura do cilindro} = 1,5 \text{ cm}$$

$$A_l = c \times l = 3,1 \times 1,5 = 4,65; 4,65 \text{ cm}^2$$

$$3.2 \quad V = A_b \times h = \pi \times 0,5^2 \times 1,5 \approx 3,1 \times 0,5^2 \times 1,5 = 1,1625;$$

$$1,1625 \text{ cm}^3 = 1162,5 \text{ mm}^3$$

$$4.1 \quad 60 \text{ cm} = 6 \text{ dm}$$

$$V = A_b \times h \quad A_b = V : h = 390 : 6 = 65; 65 \text{ dm}^2$$

4.2 Para encher o depósito é necessário um número de litros de

água igual a $\frac{1}{3}$ da sua capacidade, pois $\frac{3}{3} - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$.

$$V = 390 \text{ l e } \frac{1}{3} \times 390 = 130; 130 \text{ litros}$$

$$5.1 \quad d = 20 \text{ cm} \quad r = 10 \text{ cm} \quad h = \frac{3}{5} \times 10 = 6 \text{ cm}$$

A altura, em cm, do cilindro é 6 cm.

$$5.2 \quad V = A_b \times h \approx 3,14 \times 10^2 \times 6 = 1884 \text{ cm}^3$$

O volume do cilindro é 1884 cm^3 .

$$5.3 \ P = d \times \pi \approx 3,14 \times 20 = 62,8 \text{ cm}$$

$$A_l = 62,8 \times h = 62,8 \times 6 = 376,8 \text{ cm}^2$$

$$6. \ V_{\text{tambor}} = \pi \times r^2 \times h, \text{ sendo } r = 60 : 2 = 30 \text{ e } h = 0,5 \times 60 = 30$$

$$V_{\text{tambor}} \approx 3,1 \times 30^2 \times 30 = 83\ 700; 83\ 700 \text{ cm}^3 = 83,7 \text{ dm}^3$$

$$3 \times 83,7 = 251,1 \text{ dm}^3$$

$$7. \text{ Cilindro A: } A_b = V : h = 1016 : 40 = 25,4; 25,4 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cilindro B: } A_b = V : h = 216,6 : 6 = 36,1; 36,1 \text{ cm}^2$$

Capítulo 7 | Organização e tratamento de dados

Ficha 31

Págs. 63 e 64

1.1 Todos os sócios do clube.

1.2 Os sócios inquiridos.

1.3 50

1.4 Satisfação com o desempenho da equipa de futebol.

2.1 Quantitativa

2.2 Qualitativa

2.3 Quantitativa

2.4 Qualitativa

3.1 Falso; é quantitativa.

3.2 Falso; é 20.

3.3 Falso; porque $10\% \times 20 = 2$ e os funcionários com menos de 50 anos são 10.

3.4 Verdadeiro, porque há 3 funcionários com 55 anos.

4.1 Todas as peças fabricadas.

Peças em que se mediu o raio da base e a altura.

Raio da base e altura de cada peça.

4.2 $900 \times 7\% = 900 \times 0,07 = 63$; a dimensão é 63.

5.1 30

5.2 Cor dos olhos; variável qualitativa.

5.3 Todos os 100 alunos da escola da Teresa.

5.4 Cor verde

5.5 18 alunos

Ficha 32

Págs. 65 e 66

1.

Número de livros lidos	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	20	$0,167 - 20 : 120 = 0,167$
1	60	$0,500 - 50 : 120 = 0,500$
2	30	$0,250 - 30 : 120 = 0,250$
3	10	$0,083 - 10 : 120 = 0,083$
Total	120	1

$$1.1 \ 0,250 + 0,083 = 0,333 = 33,3\%$$

$$1.2 \ 20 + 50 + 30 + 10 = 120$$

1.3 Quantitativa (os seus valores são obtidos por contagem)

2.1

Listas	Frequência absoluta	Frequência relativa
A	10	12,5%
B	30	37,5%
C	28	35%
D	12	15%
Total	80	100%

Total = 80

$$A: 0,125 \times 8 = 10$$

$$B: 30 : 80 = 0,375 = 37,5\%$$

$$C: 0,35 \times 80 = 28$$

$$D: 12 : 80 = 0,15 = 15\%$$

2.2 A lista vencedora é a B, porque teve a maior frequência absoluta (e relativa).

3.1 Do gráfico, recolho o número de fotocópias de cada dia:

2.ª feira – 27; 3.ª feira – 45; 4.ª feira – 18;

5.ª feira – 54; 6.ª feira – 18

Total de fotocópias: 162

$$3.2 \ 3.ª \text{ feira: } 45 : 162 = 0,277 \approx 28\%$$

$$5.ª \text{ feira: } 54 : 162 = 0,33... \approx 33\%$$

Nota: em alternativa, podia-se ter usado uma proporção ou a regra de três simples.

$$4.1 \text{ Menos de 9 minutos: } 2 + 1 + 1 + 5 = 9$$

$$9 \text{ em } 25 \quad \frac{9}{25} = \frac{?}{100} \quad ? = 9 \times 100 : 25 = 36; 36\%$$

$$4.2 \text{ Pelo menos 7 minutos: } 1 + 5 + 7 + 4 + 5 = 24$$

$$24 \text{ em } 25 \quad \frac{24}{25} = \frac{?}{100} \quad ? = 24 \times 100 : 25 = 88; 88\%$$

Ficha 33

Págs. 67 e 68

$$1.1 \ 100\% - (20\% + 40\% + 11\% + 10\%) = 100\% - 81\% = 19\%$$

$$1.2 \ 40\% \times ? = 80 \quad ? = 80 : 0,4 \quad ? = 200; 200 \text{ alunos}$$

$$1.3 \text{ França; } 20\% \times 360^\circ = 72; 72^\circ$$

$$\text{Marrocos; } 100\% \times 360^\circ = 39,6; 39,6^\circ$$

$$2.1 \text{ Total de frequências absolutas: } 12 + 6 + 3 + 9 = 30$$

Frequência relativa (%) e amplitude do ângulo do setor (°):

$$A \rightarrow \frac{12}{30} = 0,4 = 40\%; 40\% \times 360 = 144; 144^\circ$$

$$B \rightarrow \frac{6}{30} = 0,2 = 20\%; 20\% \times 360 = 72; 72^\circ$$

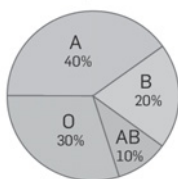
$$AB \rightarrow \frac{3}{30} = 0,1 = 10\%; 10\% \times 360 = 36; 36^\circ$$

$$O \rightarrow \frac{9}{30} = 0,3 = 30\%; 30\% \times 360 = 108; 108^\circ$$

Grupo sanguíneo	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Amplitude de ângulo do setor (graus)
A	12	40	144
B	6	20	72
AB	3	10	36
O	9	30	108
Total	30	100	360

2.2

Grupo sanguíneo
de 30 pessoas



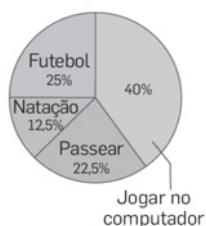
3.1

	Frequência absoluta	Frequência relativa
Jogar no computador	32	$32 : 80 = 0,4; 40\%$
Futebol	20	$20 : 80 = 0,25; 25\%$
Natação	10	$10 : 80 = 0,125; 12,5\%$
Passear	18	$18 : 80 = 0,225; 22,5\%$
Total	80	100%

3.2

Amplitude do setor (°)
$0,4 \times 360 = 144; 144^\circ$
$0,25 \times 360 = 90; 90^\circ$
$0,125 \times 360 = 45; 45^\circ$
$0,225 \times 360 = 81; 81^\circ$
360°

Atividade preferida
nos tempos livres



4.1

$$120 : 360 = \frac{1}{3} \approx 33,3\%$$

$$360^\circ - (120^\circ + 168^\circ) = 72^\circ$$

$$168 : 360 \approx 0,466 \approx 46,7\%$$

$$72 : 360 = 0,2 = 20\%$$

$$\frac{1}{3} \times 90 = 30$$

$$0,2 \times 90 = 18$$

$$90 - (30 + 18) = 90 - 48 = 42$$

Filme preferido	Frequência absoluta	Frequência relativa
Policial	30	33,3%
Romântico	18	20%
Comédia	42	46,7%
Total	90	100%

4.2

a) 1 em 5, $1 : 5 = 0,2; 20\%$; Romântico

b) $\frac{2}{3} \times 90 = \frac{180}{3} = 60; 18 + 42 = 60$; Policial

Ficha 34

Págs. 69 e 70

$$1. \bar{x} = \frac{5 + 0 + 2 + 0 + 4}{5} = \frac{11}{5}$$

$\bar{x} = 2,2$ golos

$$2. \bar{x} = \frac{\text{soma dos valores dos dados}}{\text{número total de dados}}$$

Então:

$$29,3 = \frac{?}{7} \quad ? : 7 = 29,3$$

$$? = 7 \times 29,3$$

$$? = 205,1$$

A soma dos números é 205,1.

$$3.1 \bar{x} = \frac{1775 + 2814 + 2514 + 2850 + 2717}{5}$$

$$\bar{x} = 2534$$

Em média, emigraram 2534 enfermeiros por ano.

3.2 Em 2011 e 2013; porque $1775 < 2534$ e $2514 < 2534$.

$$4.1 \bar{x} = \frac{1 \times 3 + 2 \times 0 + 3 \times 2 + 4 \times 3 + 5 \times 2}{3 + 0 + 2 + 3 + 2} = \frac{31}{10} = 3,1$$

Média: 3,1 faltas

4.2 Há duas modas: 1 e 4 faltas.

4.3 Calculamos as frequências relativas e a amplitude do ângulo ao centro.

Número de dias de falta	Frequência absoluta	Frequência relativa	Amplitude do ângulo ao centro
1	3	$3 : 10 = 30\%$	$0,3 \times 360^\circ = 108^\circ$
2	0	0%	0°
3	2	$2 : 10 = 20\%$	$0,2 \times 360^\circ = 72^\circ$
4	3	30%	$0,3 \times 360^\circ = 108^\circ$
5	2	20%	$0,2 \times 360^\circ = 72^\circ$

Número de dias de falta



$$5.1 \bar{x} = \frac{6 \times 26 + 3 \times 27 + 2 \times 28 + 3 \times 29 + 2 \times 30}{6 + 3 + 2 + 3 + 2} = 27,5$$

Média: 27,5

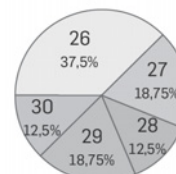
Moda: 26 (valor mais frequente)

5.2 Calculamos as frequências relativas e as amplitudes dos ângulos ao centro correspondentes.

Total das frequências absolutas: $6 + 3 + 2 + 3 + 2 = 16$

Número de alunos	Frequência absoluta	Frequência relativa	Amplitude do ângulo ao centro
26	6	$6 : 16 = 0,375$	$0,375 \times 360^\circ = 135^\circ$
27	3	$3 : 16 = 0,1875$	$0,1875 \times 360^\circ = 67,5^\circ$
28	2	$2 : 16 = 0,125$	$0,125 \times 360^\circ = 45^\circ$
29	3	$3 : 16 = 0,1875$	$0,1875 \times 360^\circ = 67,5^\circ$
30	2	$2 : 16 = 0,125$	$0,125 \times 360^\circ = 45^\circ$

Alunos por turma



6. Se a média de 7 números é 12, a sua soma é $7 \times 12 = 84$.

Se a média de 8 números é 11, a sua soma é $8 \times 11 = 88$.

O número que se juntou é igual à diferença entre 88 e 84, isto é, é 4.

$$7. \bar{x} = \frac{20 \times 0 + 10 \times 1 + 5 \times 2 + 10 \times 3 + 5 \times 4}{20 + 10 + 5 + 10 + 5} = \frac{70}{50} = 1,4$$

Média: 1,4 irmãos

Moda: 0 irmãos

Extremos: 0 e 4

Amplitude: $4 - 0 = 4$

Capítulo 8 | Números racionais

Ficha 35

Págs. 71 e 72

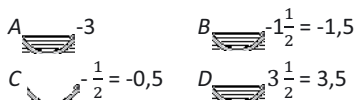
1.1 -17

1.2 +120

1.3 -68,5

1.4 -7,5

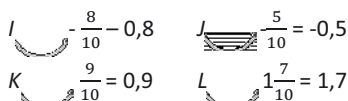
2.1 A unidade está dividida em 2 partes iguais.



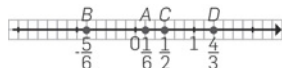
2.2 A unidade está dividida em 5 partes iguais.



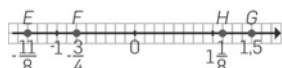
2.3 A unidade está dividida em 10 partes iguais.



3.1



3.2



4. A unidade está dividida em 4 partes iguais.

4.1 Falso. A abscissa do ponto S é $-\frac{1}{4}$.

4.2 Falso. A abscissa do ponto R é $-2\frac{3}{4}$.

4.3 Verdadeiro. $\frac{3}{4} = 0,75$

4.4 Verdadeiro. $3\frac{3}{4} = \frac{3 \times 4 + 3}{4} = \frac{15}{4}$

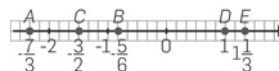
4.5 Falso. $\frac{3}{4} \notin \mathbb{N}$

4.6 Verdadeiro

5.1 Divide-se a unidade em 6 partes iguais.



Vamos dividir a unidade em 6 partes iguais.



5.2 O ponto D.

Ficha 36

Págs. 73 e 74

1.1 $|-5| = |+5| = 5$

1.2 -7 e 7 são números simétricos.

1.3 O simétrico de 3,8 é -3,8.

1.4 Zero é o simétrico de zero.

1.5 A distância à origem dos pontos de abscissa $-\frac{1}{5}$ e 0,2 é 0,2 (a medida da distância é sempre maior ou igual a zero).

1.6 $|-3,7| = |+3,7| = 3,7$

1.7 Os pontos que distam 3 unidades da origem têm de abscissa são -3 e +3.

1.8 O simétrico de -15 é 15.

2.1 $\frac{10}{2} \in \mathbb{Z}$

2.2 $-\frac{3}{4} \notin \mathbb{Z}$

2.3 -1,8 $\notin \mathbb{Z}$

2.4 -7,3 $\in \mathbb{Q}$

2.5 -7,3 $\notin \mathbb{Z}$

2.6 $\frac{15}{5} \in \mathbb{N}$

2.7 $|-3| \in \mathbb{N}$

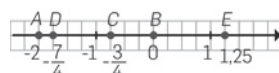
2.8 $0 \in \mathbb{Q}$

2.9 $|52| \in \mathbb{Q}$

3. -23 e 23 (a medida da distância à origem é 23)

4. São os números inteiros cuja medida da distância à origem é inferior a 3, isto é, são: -2, -1, 0, 1 e 2.

5.1



5.2

Ponto	A	B	C	D	E
Abcissa	-2	0	$-\frac{3}{4}$	$-\frac{7}{4}$	1,25
Valor absoluto	2	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{4}$	1,25
Simétrico	2	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{4}$	-1,25
Distância à origem	2	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{4}$	1,25

6.1 É 3.

6.2 Divisores de 6: 1, 2, 3 e 6.

Os seus simétricos são: -1, -2, -3 e -6.

6.3 Múltiplos naturais de 9 menores do que 36: 9, 18 e 27.

Os seus simétricos são: -9, -18 e -27.

6.4 São $-\frac{6}{5}$ e $+\frac{6}{5}$.

6.5 $-\frac{6}{2} = -3$

Entre -3 e -5 existe o número inteiro -4.

6.6 O simétrico de $-\frac{3}{7}$ é $+\frac{3}{7}$ e o simétrico de $+\frac{3}{7}$ é $-\frac{3}{7}$

ou:

$$-\left[-\left(-\frac{3}{7}\right)\right] = -\frac{3}{7}$$

7. $-(-2) = 2$; simétrico de -2 é 2.

$-(+0,5) = -0,5$; simétrico de 0,5 é -0,5.

$-\left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}$; simétrico de $-\frac{1}{4}$ é $\frac{1}{4}$.

Ficha 37

Págs. 75 e 76

1.1 $-2,3 < 0$

1.2 $0,4 < 0,41$

1.3 $0 > -9$

1.4 $\left|-\frac{11}{4}\right| = \frac{11}{4}$

1.5 $-1,41 < -1,4$

1.6 $-1,6 = -\frac{8}{5}$

1.7 $-\frac{3}{4} > -2$

1.8 $-\frac{1}{5} > -\frac{3}{5}$

1.9 $|-2,3| < |3,2|$

2.1 -4, -3, -2, -1 e 0

2.2 -8, -7, -6, -5 e -4

2.3 0 e 1

3.1 $-71 < -18 < -17 < -3$

3.2 $-30 < -7 < 2 < 25$

3.3 $-0,4 < -\frac{1}{5} < 0,2 < \frac{3}{5}$

4.1 $-\frac{3}{2} = -\frac{21}{14}$; $-\frac{8}{7} = -\frac{16}{14}$ $-\frac{16}{14} > -\frac{21}{14}$

Logo, $-\frac{8}{7} > -\frac{3}{2}$

4.2 $-\frac{1}{3} = -\frac{3}{9}$; $-\frac{2}{9} > -\frac{3}{9}$

Logo, $-\frac{2}{9} > -\frac{1}{3}$

4.3 $-\frac{5}{4} = -\frac{15}{12}$; $-\frac{3}{2} = -\frac{18}{12}$; $\frac{7}{6} = \frac{14}{12}$

$\frac{14}{12} > -\frac{15}{12} > -\frac{18}{12}$

Logo, $\frac{7}{6} > -\frac{5}{4} > -\frac{3}{2}$

5.1 $\frac{5}{2} = 2,5$; -2,5 e $\frac{5}{2}$

$-\frac{16}{20} = -0,8$; 0,8 e $-\frac{16}{20}$

5.2 $|0,8| = 0,8 < 1$ $|0| = 0 < 1$ $\left|-\frac{16}{20}\right| = \frac{16}{20} < 1$

5.3 -2,2 e -2,5

5.4 $-2,5 < -2,2 < -\frac{16}{20} < 0 < 0,8 < \frac{5}{2}$

6.1 Verdadeiro; $-\frac{12}{3} = -(12 : 3) = -4$

6.2 Verdadeiro; $-(-3) = +3 = \frac{6}{2} = 6 : 2 = 3$

6.3 Falso; $|-0,5| = 0,5 = \frac{1}{2}$

6.4 Falso; $-\frac{15}{3} = -(15 : 3) = -5$; $-5 \in \mathbb{Z}$

6.5 Verdadeiro

6.6 Falso; $-5 < -4$

7. A unidade está dividida em 8 partes iguais.

7.1



7.2 $1,75 > \frac{3}{8} > -0,75 > -\frac{3}{2} > -\frac{7}{4}$

7.3 $\left|-\frac{7}{4}\right| = \frac{7}{4} > 1$; $\left|-\frac{3}{2}\right| = \frac{3}{2} > 1$; $|1,75| = 1,75 > 1$

Ficha 38

Págs. 77 e 78

1.1 $-7 + 2 = -5$



1.2 $-4 + (-1) = -5$



1.3 $-2 + 3 = 1$



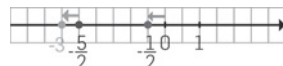
1.4 $-1 + (-5) = -6$



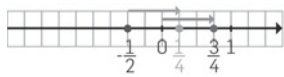
2.1 $-5 + (-2) = -7$

2.2 $-3 + \left(+\frac{1}{2}\right) = -\frac{5}{2}$

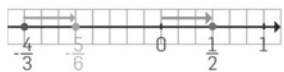
3.1 $-\frac{5}{2} + \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{6}{2} = -3$



$$3.2 \quad -\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$



$$3.3 \quad -\frac{4}{3} + \frac{1}{2} = -\frac{5}{6}$$



$$4.1 \quad 6 + (+4) = +(6 + 4) = 10$$

(têm o mesmo sinal, dou esse sinal e adiciono os valores absolutos)

$$4.2 \quad -6 + (-4) = -(6 + 4) = -10$$

$$4.3 \quad 6 + (-4) = +(6 - 4) = 2$$

(têm sinais contrários, dou o sinal do que tem maior valor absoluto e subtraio)

$$4.4 \quad -6 + 4 = -(6 - 4) = -2$$

$$4.5 \quad +6 + (-6) = 0; \text{ são simétricos}$$

$$4.6 \quad 4 + (-4) = 0; \text{ são simétricos}$$

$$4.7 \quad -10 + 5 = -(10 - 5) = -5$$

$$4.8 \quad -5 + 10 = +(10 - 5) = 5$$

$$4.9 \quad -10 + (-5) = -(10 + 5) = -15$$

$$4.10 \quad +\frac{3}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right) = +\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{4}\right) = +\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$4.11 \quad -\frac{3}{2} + \left(-\frac{1}{5}\right) = -\frac{15}{10} + \left(-\frac{2}{10}\right) = -\left(\frac{15}{10} + \frac{2}{10}\right) = -\frac{17}{10}$$

ou:

$$-1,5 + (-0,2) = -(1,5 + 0,2) = -1,7$$

$$4.12 \quad -\frac{1}{2} + \left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{2}{4} + \left(-\frac{3}{4}\right) = -\left(\frac{2}{4} + \frac{3}{4}\right) = -\frac{5}{4}$$

ou:

$$-0,5 + (-0,75) = -(0,5 + 0,75) = -1,25$$

5. Por exemplo:

$$5.1 \quad 2 \text{ e } -2, \text{ porque são simétricos.}$$

$$5.2 \quad -5 \text{ e } -2; (-5) + (-2) = -(5 + 2) = -7$$

$$5.3 \quad 3 \text{ e } -4; 3 + (-4) = -(4 - 3) = -1$$

$$6.1 \quad -0,2 + (-1);$$

$$-0,2 + (-1) = -(1 + 0,2) = -1,2$$

$$6.2 \quad -4 + (-2);$$

$$-4 + (-2) = -(4 + 2) = -6$$

$$7. \quad (-4,5) + (+5) = +(5 - 4,5) = 0,5; +0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$8.1 \quad 5 + (-5) = 0$$

$$8.2 \quad (-7) + (-2) = -9$$

$$8.3 \quad 2,7 + (-0,7) = 2$$

$$8.4 \quad -\frac{3}{2} + (+2,5) = 1$$

$$9. \quad 6 - (-18) = 6 + (+18) = 24; 24 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$10.1 \quad -7,2 + (-0,75) = -(7,2 + 0,75) = -7,95$$

$$10.2 \quad 2,7 + (-0,3) = +(2,7 - 0,3) = 2,4$$

Ficha 39

Págs. 79 e 80

1. A diferença entre dois números racionais equivale à soma do aditivo com o simétrico do subtrativo.

$$a - (+b) = a + (-b)$$

$$1.1 \quad -4 - (-1) = -4 + (+1) = -3$$

$$1.2 \quad +1 - (-3) = 1 + (+3) = 4$$

$$1.3 \quad 2 - (-6) = 2 + (+6) = 8$$

$$1.4 \quad 3 - (-4) = 3 + (+4) = 7$$

$$1.5 \quad 6 - (+10) = 6 + (-10) = -4$$

$$1.6 \quad -5 - (-12) = -5 + (+12) = 7$$

$$1.7 \quad -9 - (+6) = -9 + (-6) = -15$$

$$1.8 \quad 7 - (-15) = 7 + (+15) = 22$$

$$1.9 \quad -18 - (+14) = -18 + (-14) = -32$$

$$1.10 \quad 23 - (-16) = 23 + (+16) = 39$$

$$1.11 \quad -9 - (+2) = -9 + (-2) = -11$$

$$1.12 \quad -21 - (-21) = -21 + (+21) = 0$$

$$1.13 \quad 200 - (-200) = 200 + (+200) = 400$$

$$1.14 \quad -\frac{4}{3} - \left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{4}{3} + \left(+\frac{1}{3}\right) = -\frac{3}{3} = -1$$

$$1.15 \quad -\frac{3}{2} - \left(+\frac{3}{2}\right) = -\frac{3}{2} + \left(-\frac{3}{2}\right) = -\frac{6}{2} = -3$$

$$1.16 \quad 3 - \left(-\frac{1}{3}\right) = 3 + \left(+\frac{1}{3}\right) = \frac{10}{3}$$

$$2.1 \quad -3 - (-2) = -3 + (+2) = -1; -1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$2.2 \quad 4 - (-2) = 4 + (+2) = 6; 6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$2.3 \quad \bar{x} = \frac{12 + 8 + 13 + 13 + 9}{5} = \frac{55}{5} = 11; 11 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$3.1 \quad 11 - (-9) = 11 + (+9) = 11 + (-9) = 2$$

$$3.2 \quad |-8| - (-4,5) = 8 + (+4,5) = 12,5$$

$$4.1 \quad -3 - \left(+\frac{1}{2}\right) = -\frac{6}{2} + \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{7}{2} = -3,5$$

$$4.2 \quad \frac{7}{4} - \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{7}{4} + \left(+\frac{2}{4}\right) = \frac{9}{4}$$

$$4.3 \quad 2,5 - \left(-\frac{3}{10}\right) = 2,5 + (+0,3) = 2,8$$

$$4.4 \quad -1\frac{1}{7} - (+2) = -\frac{8}{7} + \left(-\frac{14}{7}\right) = -\frac{22}{7}$$

$$4.5 \quad \frac{1}{2} - \left(+\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{2}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}$$

$$4.6 \quad -1,2 - \left(-\frac{1}{3}\right) = -1,2 + \left(+\frac{1}{3}\right) = -\frac{12}{10} + \left(+\frac{1}{3}\right) = -\frac{36}{30} + \left(+\frac{10}{30}\right) = -\frac{26}{30} = -\frac{13}{15}$$

$$5.1 \text{ Verdadeiro; } -\frac{3}{4} - \left(-\frac{1}{4}\right) = -\frac{3}{4} + \left(+\frac{1}{4}\right) = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$\text{e } -\frac{1}{2} < \frac{1}{2}$$

5.2 Falso; $\frac{5}{2} - (+2,5) = \frac{5}{2} + \left(-\frac{5}{2}\right) = 0$

e $0 < 1$

5.3 Falso; $-\frac{7}{2} - 0 = -\frac{7}{2}$

$-3,5 - (-3,5) = -3,5 + (+3,5) = 0$

e $-\frac{7}{2} \neq 0$

5.4 Falso; $|-2 - (-122)| = |-2 + (+122)| = |+120| = 120$

e $120 = 120$

Ficha 40

Págs. 81 e 82

1.1 $|-3 - (-7)| = |-3 + 7| = |+4| = 4$

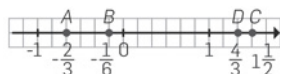
1.2 $\left|-\frac{5}{2} - (+2)\right| = \left|-\frac{5}{2} + \left(-\frac{4}{2}\right)\right| = \left|-\frac{9}{2}\right| = \frac{9}{2}$

2. $|6 - (-2)|$ significa a medida da distância entre os pontos de abscissas +6 e -2.

3. São os pontos de abscissas: $-\frac{1}{2} + (+4)$ e $-\frac{1}{2} + (-4)$

isto é, +3,5 e -4,5.

4.1 Divido a unidade em 6 partes, porque 6 é múltiplo de 2, 3 e 6.



4.2 $\left|-\frac{2}{3} - \left(+\frac{4}{3}\right)\right| = \left|-\frac{2}{3} + \left(-\frac{4}{3}\right)\right| = \left|-\frac{6}{3}\right| = 2$

$\left|-\frac{1}{6} - \left(+1\frac{1}{2}\right)\right| = \left|-\frac{1}{6} + \left(-\frac{3}{2}\right)\right| = \left|-\left(\frac{1}{6} + \frac{9}{6}\right)\right| = \left|-\frac{10}{6}\right| = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

4.3 $-\frac{1}{6} - \left(\frac{4}{3}\right) = -\frac{1}{6} + \left(-\frac{8}{6}\right) = -\frac{9}{6} = -\frac{3}{2}$

4.4 $\left|1\frac{1}{2} + \left(+\frac{1}{6}\right)\right| = \left|\frac{3}{2} + \frac{1}{6}\right| = \left|\frac{9}{6} + \frac{1}{6}\right| = \left|\frac{10}{6}\right| = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$

5. $? - 2 = 4,5$

$? = 2 + 4,5 = 6,5$

$2 - ? = 4,5$

$? = 2 - (+4,5) = 2 + (-4,5) = -2,5$

Há duas respostas possíveis: 6,5 °C e -2,5 °C.

6. Mergulhador: $-12 + 4 = -(12 - 4) = -8$

Foca: $-5 + 2 = -(5 - 2) = -3$

$|-8 - (-3)| = |-8 + 3| = |-5| = 5;$

5 metros de distância entre eles.

7.1 $-2 + 15 = +(15 - 2) = +13$

7.2 $-2 + (-15) = -(2 + 15) = -17$

7.3 $-15 + (-2) = -(15 + 2) = -17$

7.4 $-0,3 + (-0,5) = -(0,3 + 0,5) = -0,8$

7.5 $-\frac{5}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right) = -\left(\frac{5}{4} + \frac{1}{4}\right) = -\frac{6}{4} = -\frac{3}{2}$

7.6 $-\frac{5}{4} - \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{5}{4} + \left(-\frac{2}{4}\right) = -\left(\frac{5}{4} - \frac{2}{4}\right) = -\frac{3}{4}$

7.7 $\frac{2}{5} - (-0,4) = 0,4 + (+0,4) = 0,8$

7.8 $|-2 - (-5)| = |-2 + (+5)| = |3| = 3$

7.9 $|-3| - (-4) = 3 + (+4) = 7$

7.10 $\left|-\frac{3}{5}\right| + \left|\frac{5}{3}\right| = \frac{3}{5} + \frac{5}{3} = \frac{9}{15} + \frac{25}{15} = \frac{34}{15}$

7.11 $|-6| - (+4) = 6 + (-4) = +(6 - 4) = 2$

7.12 $|5 - (-3)| = |5 + (+3)| = |8| = 8$

8.1 8 pontos: $4 + 4 = 8 \rightarrow$ pontuação máxima

-8 pontos: $-4 + (-4) = -8 \rightarrow$ pontuação mínima

8.2 Números simétricos, isto é: -4 e 4; -3 e 3; -1 e 1.

8.3 +3 porque $(-4) + (+3) = -1$.

Preparo-me para os Testes

Teste de avaliação 1

1.1 múltiplo; $150 = 5 \times 30$

1.2 divisor; $2 \times 75 = 150$

1.3 divisor; $30 \times 5 = 150$

1.4 múltiplo; $3 \times 60 = 180$

2. 9 não é número primo porque admite mais do que dois divisores, isto é, admite como divisores: 1, 3 e 9.

3. 76, 77, 78, porque cada um destes números admite mais do que dois divisores.

4. 239 não é divisível por 2, 3 e 5.

Vejamos se é divisível pelos números primos seguintes:

239 7	239 11	239 13	239 17
29 34	019 21	109 18	069 14
1	08	05	01

e $14 < 17$, logo 239 é primo.

5.1 $6; 6^2 = 36$

5.2 $3; 3^3 = 27$

5.3 $10; 10^3 = 1000$

6.1 $16; 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

6.2 1

6.3 $81; 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$

6.4 $2^3 + 5^2 = 2 \times 2 \times 2 + 5 \times 5 = 8 + 25 = 33$

6.5 $5 \times 2^2 = 5 \times 2 \times 2 = 20$

6.6 $7^2 - 2^4 = 7 \times 7 - 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 49 - 16 = 33$

7.1

52 2
26 2
13 13
1

$52 = 2^2 \times 13$

7.2

196 2
98 2
49 7
7 7
1

$196 = 2^2 \times 7^2$

7.3

276 2
138 2
69 3
23 23
1

$276 = 2^2 \times 3 \times 23$

8.1 1260; $4 \times 9 \times 5 \times 7 = 1260$

8.2 Não é divisível por 11, porque 11 não aparece na decomposição em fatores primos.

É divisível por 15, porque 3 e 5 aparecem na decomposição em factores primos.

9.

180 2	315 5
90 2	63 3
45 3	21 3
15 3	7 7
5 5	1
1	

$$\frac{180}{315} = \frac{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5}{3 \times 3 \times 5 \times 7} = \frac{4}{7}$$

10.1 $14 = 2 \times 7; 21 = 3 \times 7$

m.d.c. (14, 21) = 7

10.2 $18 = 2 \times 3^2; 45 = 5 \times 3^2$

m.d.c. (18, 45) = $3^2 = 9$

10.3 $12 = 2^2 \times 3; 15 = 3 \times 5$

m.m.c. (12, 15) = $2^2 \times 3 \times 5 = 60$

10.4 $20 = 2^2 \times 5; 25 = 5^2$

m.m.c. (20, 25) = $2^2 \times 5^2 = 100$

11. O seu máximo divisor comum é 1.

12. A medida do lado do vidro tem de ser divisor de 60 e 80 e, como se pede que seja o maior possível, vou calcular o

m.d.c. (60, 80).

$$60 = 2^2 \times 3 \times 5; 80 = 2^4 \times 5$$

m.d.c. (60, 80) = $2^2 \times 5 = 20$; 20 cm

13. O número de horas decorrido deve ser múltiplo de 4 e de 6, logo vou calcular o m.m.c. (4, 6).

m.m.c. (4, 6) = 12

Daqui por 12 horas.

14.

68 2	85 5
34 2	17 17
17 17	1
1	

$85 = 5 \times 17$

$68 = 2^2 \times 17$

m.d.c. (68, 85) = 17

$$\frac{68}{85} = \frac{68:17}{85:17} = \frac{4}{5}$$

15. $18 = 2 \times 3^2; 12 = 2^2 \times 3$

m.m.c. (12, 18) = $2^2 \times 3^2 = 36$

$$\frac{1}{18} + \frac{5}{12} = \frac{2}{36} + \frac{15}{36} = \frac{17}{36}$$

($\times 2$) ($\times 3$)

$$16.1 \left(\frac{3}{7}\right)^2 = \frac{3}{7} \times \frac{3}{7} = \frac{9}{49}$$

$$16.2 \frac{3^2}{7} = \frac{3 \times 3}{7} = \frac{9}{7}$$

$$16.3 \frac{3}{7^2} = \frac{3}{7 \times 7} = \frac{3}{49}$$

$$17. A = l \times l$$

$$A = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}; \frac{4}{9} \text{ m}^2$$

$$18.1 0,2^2 + 2^3 = 0,2 \times 0,2 + 2 \times 2 \times 2 = 0,04 + 8 = 8,04$$

$$18.2 \left[\frac{9}{4} - \left(\frac{1}{2}\right)^2\right]^3 = \left(\frac{9}{4} + \frac{1}{4}\right)^3 = \left(\frac{10}{4}\right)^3 = 2^3 = 8$$

$$19.1 3^{17} : 3^{15} \times 3^3 = 3^{17-15} \times 3^3 = 3^2 \times 3^3 = 3^5$$

$$19.2 \left(\frac{5}{2}\right)^3 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 : 2,5 = \left(\frac{5}{2}\right)^5 : \frac{5}{2} = \left(\frac{5}{2}\right)^4$$

$$19.3 \left[\left(\frac{1}{2}\right)^3\right]^2 : 2^6 = \left(\frac{1}{2}\right)^6 : 2^6 = \left(\frac{1}{2} : 2\right)^6 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)^6 = \left(\frac{1}{4}\right)^6$$

$$19.4 5^4 : \left(\frac{5}{7}\right)^4 \times 2^4 = \left(5 \times \frac{7}{5}\right)^4 \times 2^4 = 7^4 \times 2^4 = 14^4$$

Teste de avaliação 2

1.1 O m.d.c. dos dois números é o produto dos fatores primos comuns, elevado cada um ao menor dos expoentes, logo, neste caso, é 3×7 , isto é, 21.

1.2 O m.m.c. dos dois números é o produto de todos os fatores primos, elevado cada um ao maior dos expoentes, logo, neste caso, é: $2^2 \times 3^2 \times 7^2 = 4 \times 9 \times 49 = 1764$

2. Sei que: m.d.c. $(a, b) \times$ m.m.c. $(a, b) = a \times b$

$$6 \times ? = 7560$$

$$? = 7560 : 6 = 1260$$

O m.m.c. dos dois números é 1260.

$$3. \left(\frac{2}{5}\right)^7 : \left(\frac{2}{5}\right)^5 + 2^2 \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \left(\frac{2}{5}\right)^{7-5} + \left(2 \times \frac{1}{5}\right)^2 = \frac{4}{25} + \frac{4}{25} = \frac{8}{25}$$

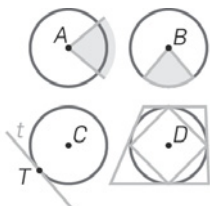
e

$$\left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^{12} : 0,2^{10} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^{12-10} = \frac{4}{25} + \frac{1}{25} = \frac{5}{25} = \frac{1}{25},$$

nota que $\frac{1}{5} = 0,2$;

$$\frac{5}{25} < \frac{8}{25}, \text{ logo } \frac{1}{5} < \frac{8}{25}.$$

4.1 a 4.2 Por exemplo:



5.1

a) apótema; é o segmento da perpendicular baixado do centro para um lado.

b) raio

$$5.2 \overline{AO} = \overline{OB} = \overline{OE} = \overline{OD} = \text{raio}$$

e $\widehat{AOB} = \widehat{DOE}$, pois são ângulos verticalmente opostos. Então, os triângulos $[AOB]$ e $[EOD]$ são iguais pelo critério LAL.

5.3 $\widehat{HCO} = 90^\circ$ porque o raio $[OC]$ é perpendicular à reta tangente no ponto de tangência C .

$$6. P = d \times \pi$$

$$P = 2 \times 4,5 \times \pi \approx 9 \times 3,14 = 28,26; 28,26 \text{ cm} = 2,826 \text{ dm}$$

7.1 $8 : 4 = 2$; 2 m é o comprimento do lado do quadrado e do diâmetro do lago.

$$P = 2 \times \pi \approx 2 \times 3,1 = 6,2; 6,2 \text{ m} \rightarrow 1 \text{ volta}$$

Ao dar 5 voltas, percorre: $5 \times 6,2 = 31$; 31 m

$$7.2 A_{\square} = l \times l = 2 \times 2 = 4; 4 \text{ m}^2$$

$$A_{\circ} = \pi \times 1^2 \approx 3,1; 3,1 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{relvado}} = 4 - 3,1 = 0,9 \text{ m}^2$$

$$8.1 d = P : \pi$$

$$d = 125,6 : \pi \approx 125,6 : 3,14 = 40; 40 \text{ cm}$$

8.2 Em 100 voltas percorre 100 vezes o perímetro da roda, ou seja: $100 \times 125,6 = 12\,560$;

$$12\,560 \text{ cm} = 125,6 \text{ m}$$

$$9.1 A = \frac{P}{2} \times ap$$

$$A = \frac{8 \times 2,1}{2} \times 2,5 = 21$$

$$21 \text{ cm}^2$$

$$9.2 A_{\circ} = \pi \times r^2$$

$$A_{\circ} = \pi \times 3^2 \approx 3,14 \times 9 = 28,26$$

$$28,26 \text{ cm}^2$$

$$10. P = 2 \times 30 = 60, \text{ logo } l = 60 : 6 = 10; 10 \text{ cm}$$

$$A = \frac{P}{2} \times ap$$

$$261 = 30 \times ap, \text{ logo } ap = 261 : 30 = 8,7; 8,7 \text{ cm}$$

$$10 \text{ cm e } 8,7 \text{ cm}$$

$$11.1 P = 3 + \frac{4 \times 3,1}{2} + 5 = 3 + 6,2 + 5 = 14,2;$$

$$14,2 \text{ cm} = 1,42 \text{ dm}$$

11.2

$$a) A = \frac{\pi \times 2^2}{2} \approx \frac{3,1 \times 4}{2} = 6,2; 6,2 \text{ cm}^2$$

$$b) A = \frac{\overline{AB} \times \overline{AC}}{2} = \frac{3 \times 4}{2} = 6; 6 \text{ cm}^2$$

$$c) A = 6,2 + 6 = 12,2; 12,2 \text{ cm}^2$$

$$12. A_{\square} = c \times l = \left(\frac{5}{2} \times 2\right) \times 2 = 10; 10 \text{ cm}^2$$

$$A_{\circ} = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times 1^2 = 3,14; 3,14 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área da cartolina que sobrou: } 10 - 3,14 = 6,86; 6,86 \text{ cm}^2$$

$$13.1 P_{\text{praça}} = 3 \times 25,12 = 75,36; 75,36 \text{ m}$$

$$13.2 d = 75,36 : 3,14 = 24; 24 \text{ m}$$

Teste de avaliação 3

$$1. 4 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 4 \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} = \frac{100}{4} = 25; 25 \text{ é número composto;}$$

$$3^{12} \times 3^{10}; 3^{20} = 3^{12+10-20} = 3^2 = 9; 9 \text{ é número composto;}$$

$$9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 9 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{9}{9} = 1; 1 \text{ não é número composto nem primo;}$$

$$\boxed{\times} \quad 1 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times 3^2 = 1 + \left(\frac{6}{3}\right)^2 = 1 + 2^2 = 1 + 4 = 5; 5 \text{ é número primo.}$$

$$2. (16 \times \pi) \text{ m}^2, \text{ porque } A = \pi \times r^2$$

$$3. \text{ Se } r = 20 \text{ dm, então } r = 2 \text{ m, logo } d = 4 \text{ m}$$

$$P = d \times \pi = 4 \times \pi; 4 \times \pi \text{ m}$$

$$P_{\text{figura}} = \frac{4 \times \pi}{2} + 4 = 2 \times \pi + 4; (2 \times \pi + 4) \text{ m}$$

$$4. d = 10 \text{ cm}$$

$$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2} = \frac{10 \times 5}{2} = 25$$

$$A_{\square} = 2 \times 25 = 50; 50 \text{ cm}^2$$

$$5.1 \quad 3; \quad 8; \quad 15; \quad 24; \quad 35; \quad 48; \quad \dots$$

+5 +7 +9 +11 +13

$$35 \text{ e } 48$$

$$5.2 \text{ Ordem 4}$$

$$6.1 \quad \frac{1}{2}; \frac{1}{4}; \frac{1}{8}; \frac{1}{16}; \frac{1}{32}; \frac{1}{64}; \dots$$

:2 :2

$$\frac{1}{32} \text{ e } \frac{1}{64}$$

$$6.2 \text{ Ordem 3}$$

$$6.3 \quad \frac{1}{64}; \frac{1}{128}$$

:2

$$\frac{1}{128}$$

$$6.4 \text{ Por exemplo: o primeiro termo é } \frac{1}{2} \text{ e cada termo seguinte é metade do termo imediatamente anterior.}$$

$$6.5 \quad \frac{1}{2^n}, \text{ porque os denominadores são as potências de base 2 e expoente natural.}$$

$$7.1 \text{ Se } n = 1 \text{ então } 1 + 2 \times 1 = 1 + 2 = 3.$$

$$\text{Se } n = 2 \text{ então } 1 + 2 \times 2 = 1 + 4 = 5.$$

$$\text{Se } n = 3 \text{ então } 1 + 2 \times 3 = 1 + 6 = 7.$$

$$3, 5 \text{ e } 7$$

$$7.2 \text{ Se } n = 1 \text{ então } \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2}.$$

$$\text{Se } n = 2 \text{ então } \frac{1}{1+2} = \frac{1}{3}.$$

$$\text{Se } n = 3 \text{ então } \frac{1}{1+3} = \frac{1}{4}.$$

$$8. \quad \frac{1}{5}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5} \text{ e } \frac{1}{4}$$

×2 ×2

$$9. \text{ Por exemplo:}$$

$$9.1 \quad \frac{16}{8} = \frac{24}{12}$$

$$9.2 \quad \frac{24}{12} = \frac{16}{8}$$

$$10.1 \quad \frac{4}{a} = \frac{3}{15}$$

$$3 \times a = 4 \times 15$$

$$3 \times a = 60$$

$$a = 60 : 3 \text{ (pela divisão como operação inversa da multiplicação)}$$

$$a = 20$$

$$10.2 \quad \frac{a}{0,8} = \frac{2}{0,4}$$

$$0,4 \times a = 0,8 \times 2$$

$$0,4 \times a = 1,6$$

$$a = 1,6 : 0,4$$

$$a = 4$$

$$11. \quad \frac{7}{4} = \frac{?}{60} \quad ? = \frac{60 \times 7}{4} \quad ? = 105; 105 \text{ peras}$$

$$105 + 60 = 165; 165 \text{ frutos}$$

$$12.1$$

Diâmetro (cm)	10	9	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
Valor exato do perímetro (cm)	$10 \times \pi$	$9 \times \pi$	$\frac{2}{3} \times \pi$	$\frac{1}{2} \times \pi$

$$12.2 \quad 10 \times \pi : 10 = 9 \times \pi : 9 = \frac{2}{3} \times \pi : \frac{2}{3} = \frac{1}{2} \times \pi : \frac{1}{2} = \pi$$

$$\text{Sim. A constante de proporcionalidade é } \pi.$$

$$13. 1 \text{ h } 30 \text{ min} = 90 \text{ min}$$

$$\begin{array}{cc} \text{copos} & \text{minutos} \\ 25 & \text{-----} 10 \\ ? & \text{-----} 90 \end{array}$$

$$? = \frac{25 \times 90}{10} = \frac{2250}{10} = 225; 225 \text{ copos}$$

$$14. 7 + 2 = 9 \quad \frac{7}{9} = \frac{?}{27} \quad ? = \frac{7 \times 27}{9} = 21$$

$$21 \text{ rapazes}$$

$$15. 80 \text{ m} = 8000 \text{ cm}$$

$$\frac{32}{8000} = \frac{4}{1000} = \frac{1}{250}$$

$\frac{1}{250}$ ou $1 : 250$

$$16. \text{ Loja A: } 240 - 0,20 \times 240 = 192 \text{ €}$$

$$\text{Loja B: } 230 - 0,15 \times 230 = 195,5 \text{ €}$$

$$\text{Na loja A.}$$

$$17. 80\% \times ? = 48 \quad ? = 48 : 0,8 = 60$$

$$\text{Tenho } 60 \text{ €.}$$

Teste de avaliação 4

1.1 $\frac{4}{2} = 2; \frac{4}{2} \in \mathbb{N}$

1.2 $1,3 \in \mathbb{Q}$

1.3 Divisores de 12: 1, 2, 3, 4, 6, 12

$12 \notin \{\text{números primos}\}$

1.4 $\frac{5}{3} = 5 : 3 = 1, (6); \frac{5}{3} \notin \mathbb{N}$

2. $\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{12} : 0,5^{10} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{12} : \left(\frac{1}{2}\right)^{12} =$
 $= \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{12-10} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

3.1 $P_{\odot} \approx 3,14 \times 6 = 18,84; 18,84 : 2 = 9,42; 9,42 \text{ cm}$

$P_{\text{figura}} = 9,42 + 8 + 10 = 27,42; 27,42 \text{ cm} = 2,742 \text{ dm}$

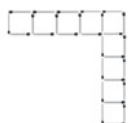
3.2 $A_{\odot} \approx 3,14 \times 3^2 = 3,14 \times 9 = 28,26;$

$28,26 : 2 = 14,13; 14,13 \text{ cm}^2$

$A_{\Delta} = \frac{b \times a}{2} = \frac{8 \times 6}{2} = 24; 24 \text{ cm}^2$

$A_{\text{total}} = 14,13 + 24 = 38,13; 38,13 \text{ cm}^2 = 3813 \text{ mm}^2$

4.1



4.2 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40, 46, 52, 58, 64, 70, 76, 82, 88, 94,

100, 106, 112, (118)

118 fósforos

4.3 $6 \times n - 2$, porque se: $n = 1$ então $6 \times 1 - 2 = 4$

$n = 2$ então $6 \times 2 - 2 = 10$

$n = 3$ então $6 \times 3 - 2 = 14$

...

$n = 20$ então $6 \times 20 - 2 = 118$

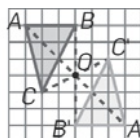
5. $\frac{5}{3} = \frac{70}{?} \quad ? = \frac{3 \times 70}{5} = 42; 42 \text{ cm}$

$42 + 70 = 112; 112 \text{ cm} = 1,12 \text{ m}$

6. $180 - (63 + 45) = 180 - 108 = 72$

$\frac{72}{180} = \frac{?}{100} \quad ? = \frac{72 \times 100}{180} = 40; 40\%$

7. Uma reflexão central de centro O é uma isometria porque conserva **os comprimentos dos segmentos de reta** e conserva **as amplitudes dos ângulos**.

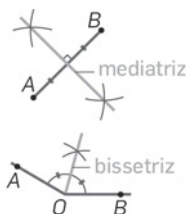


8.



A reflexão axial de eixo r conserva **os comprimentos dos segmentos de reta** e conserva **as amplitudes dos ângulos**.

9.



10.

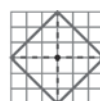


A rotação é uma **isometria** porque conserva os comprimentos dos segmentos de reta e as amplitudes dos ângulos.

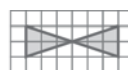
11.



12.1



12.2 Por exemplo:



13. Vértices: 8; arestas: 14; faces: 8;

$F + V = A + 2$

$8 + 8 = 14 + 2$

$16 = 16$

14.1 6 faces, 8 vértices e 12 arestas.

14.2 É falsa, porque as bases não são polígonos regulares.

15.1 $V_{\text{cubo}} = a \times a \times a = a^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} = 0,125$

Volume do cubo: $0,125 \text{ cm}^3 = 125 \text{ mm}^3$

$V_{\text{paralelepípedo}} = c \times l \times h = 4 \times 2 \times 1 = 8$

Volume do paralelepípedo: $8 \text{ cm}^3 = 8000 \text{ mm}^3$

15.2 Não, porque têm volumes diferentes.

Teste de avaliação 5

1. Múltiplos de 15: 15, 30, 45, 60, 75, 90, (105), 120, ...

Múltiplos de 21: 21, 42, 63, 84, (105), 126, ...

Os berlinde são 105.

2. $2 \times 0,2 + \left(\frac{3}{5}\right)^{21} : 0,6^{20} = 0,4 + \left(\frac{3}{5}\right)^{21-20} =$

$= 0,4 + \left(\frac{3}{5}\right)^1 = 0,4 + 0,6 = 1 \quad \text{e } 1 \in \mathbb{N}$

3. $A = \frac{p}{2} \times ap \quad A = \frac{9 \times 0,5}{2} \times 0,7 = 1,575$

$1,575 \text{ cm}^2 = 157,5 \text{ mm}^2$

$0,6 = \frac{3}{5}$

4. Se $P_{\odot} = 34 \times \pi$ e $P_{\ominus} = d \times \pi$ então $d = 34$, logo

$$r = 34 : 2 = 17 ; 17 \text{ cm}$$

5. Numa proporção, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos.

$$0,5 \times 16 = 2 \times 4, \text{ logo } \frac{0,5}{4} = \frac{2}{16} \text{ é proporção.}$$

$$6. 5 \text{ km} = 500 \text{ 000 cm}$$

$$\frac{1}{20 \text{ 000}} = \frac{?}{500 \text{ 000}} \quad ? = \frac{1 \times 500 \text{ 000}}{20 \text{ 000}} = 25$$

$$25 \text{ cm}$$

$$7. 100\% - (46\% + 12\% + 10\%) = 100\% - 68\% = 32\%$$

$$32\% \times 600 = 0,32 \times 600 = 192$$

192 estudantes escolheram voleibol.

$$8. \text{ Se } n = 1 \text{ então } 1 + 2 \times 1^2 = 1 + 2 \times 1 = 1 + 2 = 3$$

$$\text{Se } n = 2 \text{ então } 1 + 2 \times 2^2 = 1 + 2 \times 4 = 1 + 8 = 9$$

$$\text{Se } n = 3 \text{ então } 1 + 2 \times 3^2 = 1 + 2 \times 9 = 1 + 18 = 19$$

$$\text{Se } n = 4 \text{ então } 1 + 2 \times 4^2 = 1 + 2 \times 16 = 1 + 32 = 33$$

$$\text{Se } n = 5 \text{ então } 1 + 2 \times 5^2 = 1 + 2 \times 25 = 1 + 50 = 51$$

$$\text{Se } n = 6 \text{ então } 1 + 2 \times 6^2 = 1 + 2 \times 36 = 1 + 72 = 73$$

$$3, 9, 19, 33, 51, 73$$

9. 5 simetrias de reflexão;

5 simetrias de rotação.

10. Prisma: 36 arestas, 24 vértices e 14 faces;

$$F + V = A + 2 \quad 14 + 24 = 36 + 2$$

Pirâmide: 36 arestas, 19 vértices e 19 faces;

$$F + V = A + 2 \quad 19 + 19 = 36 + 2$$

$$11.1 \text{ 2 dm}^3 = 2 \text{ l}$$

$$11.2 \text{ 4,5 hl} = 450 \text{ l} = 450 \text{ dm}^3$$

$$11.3 \text{ 0,5 m}^3 = 500 \text{ dm}^3$$

$$12.1 A_b = \frac{1,5 \times 2}{2} = 1,5 ; 1,5 \text{ dm}^2$$

$$12.2 V = A_b \times h = 1,5 \times 3 = 4,5$$

$$4,5 \text{ dm}^3 = 4500 \text{ cm}^3$$

$$13. V = A_b \times h \quad 48 = 12 \times h \quad h = 48 : 12 = 4$$

$$V = A_b \times h \quad 48 = A_b \times 6 \quad A_b = 48 : 6 = 8$$

$$V = A_b \times h \quad 48 = 4,8 \times h \quad h = 48 : 4,8 = 10$$

Prisma	Área da base (cm ²)	Altura (cm)
A	12	4
B	8	6
C	4,8	10

$$14.1 V = 144 : 8 = 18 ; 18 \text{ cm}^3$$

$$14.2 V = A_b \times h \quad 18 = 1,8 \times h \quad h = 18 : 1,8 = 10$$

$$10 \text{ cm}$$

$$15. \frac{5}{4} \times 40 = \frac{200}{4} = 50 ; 50 \text{ cm de altura;}$$

$$d = 40, \text{ logo } r = 20$$

$$A_{\odot} = \pi \times r^2 \approx 3,1416 \times 20^2 = 1256,64 ; 1256,64 \text{ cm}^2$$

$$V = A_b \times h = 1256,64 \times 50 = 62832$$

$$62832 \text{ cm}^3 = 62,832 \text{ dm}^3 = 62,832 \text{ litros}$$

$$16.1 P_{\square} = 40, \text{ logo } l_{\square} = 40 : 4 = 10 ; 10 \text{ cm}$$

$$r = \frac{l_{\square}}{2} = \frac{10}{2} = 5 ; 5 \text{ cm}$$

$$16.2 V_{\text{cubo}} = a \times a \times a = a^3 = 10^3 = 1000 ; 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cilindro}} = A_b \times h = \pi \times r^2 \times h \approx 3,1 \times 5^2 \times 10 = 3,1 \times 25 \times 10 = 775 ; 775 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{peça}} = 1000 + 775 = 1775 ; 1775 \text{ cm}^3$$

17. Total das frequências absolutas: $4 + 5 + 8 + 2 + 1 = 20$

Frequências relativa (%):

$$\frac{4}{20} = \frac{1}{5} = 20\% \quad \frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 25\% \quad \frac{8}{20} = \frac{4}{10} = 40\%$$

$$\frac{2}{20} = \frac{1}{10} = 10\% \quad \frac{1}{20} = 5\%$$

$$20\% + 25\% + 40\% + 10\% + 5\% = 100\%$$

Número de peças de fruta	1	2	3	4	5
Frequência absoluta	4	5	8	2	1
Frequência relativa	0,2	0,25	0,4	0,1	0,05
Frequência relativa (%)	20	25	40	10	5

Teste de avaliação 6

1. 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 → têm só dois divisores

$$\begin{array}{r|l} 2 & 42 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & 1 \end{array}$$

$$30 = 2 \times 3 \times 5 \quad 42 = 2 \times 3 \times 7$$

$$\text{m.d.c.}(30, 42) = 2 \times 3 = 6$$

$$3. \left(\frac{1}{6}\right)^2 \times \left(\frac{1}{6}\right)^3 : \left(\frac{1}{6}\right)^4 \times 6^2 = \left(\frac{1}{6}\right)^{2+3} : \left(\frac{1}{6}\right)^4 \times 6^2 = \left(\frac{1}{6}\right)^1 \times 6 \times 6 = 6 \text{ e } 6 \times 4 = 24$$

$$4.1 P \approx 10 + \frac{3,14 \times 20}{2} + \frac{3,14 \times 10}{2} = 10 + 31,4 + 15,7 = 57,1$$

$$4.2 A \approx \frac{3,14 \times 10^2}{2} + \frac{3,14 \times 5^2}{2} = 157 + 39,25 = 196,25$$

5. Por exemplo:

A área da parte colorida é $\frac{2}{6}$, isto é, $\frac{1}{3}$ da área do hexágono.

$$A = \frac{P}{2} \times ap = \frac{4,5 \times 6}{2} \times 3,9 = 52,65 ; 52,65 \text{ cm}^2$$

$$\frac{1}{3} \times 52,65 = 17,55$$

$$17,55 \text{ cm}^2 = 0,1755 \text{ dm}^2$$

6.1 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2; ...

$$0,6 - 0,2 = 0,4$$

$$0,4 - 0,2 = 0,2$$

$$1 - 0,2 = 0,8$$

6.2 $1; \frac{1}{3}; \frac{1}{9}; \frac{1}{27}; \frac{1}{81}; \dots$, porque cada termo, a partir do

segundo, obtém-se multiplicando o anterior por $\frac{1}{3}$.

$$7. \frac{6}{450} = \frac{16}{?} \quad ? = \frac{450 \times 16}{6} = 1200$$

$$1200 \text{ g} = 1,2 \text{ kg}$$

$$8. \text{Escala} = \frac{\text{medida no desenho}}{\text{medida real}} = \frac{5}{60\,000} = \frac{1}{12\,000}$$

Nota: 50 mm = 5 cm e 600 m = 60 000 cm

$$\frac{1}{12000} \text{ ou } 1 : 12\,000$$

$$9. \frac{0,25}{7} = \frac{?}{56}$$

Um meio é igual ao produto dos extremos dividido pelo outro meio, logo:

$$? = \frac{0,25 \times 56}{7} = 2$$

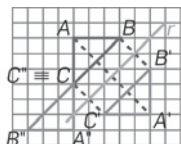
10.1 A imagem do segmento de reta $[AB]$ na rotação de centro O e amplitude $+135^\circ$ é o segmento de reta $[DE]$.

10.2 O triângulo $[OGF]$ é imagem do triângulo $[GOH]$ na rotação de centro O e amplitude -45° .

10.3 O número de arestas duma pirâmide cuja base é o octógono representado é 16.

10.4 O octógono $[ABCDEFGH]$ é base dum prisma com 320 cm^3 de volume, 16 cm^2 de área da base e altura 20 cm.

11.1 e 11.2



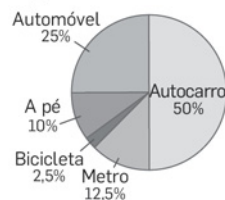
11.1 O eixo r é a mediatriz de $[BB']$; uno B com B' e traço a reta perpendicular ao ponto médio de $[BB']$; o triângulo $[A'B'C']$ é a imagem do triângulo $[ABC]$ pela reflexão axial de eixo r .

11.2 O triângulo $[A''B''C'']$ é a imagem do triângulo $[ABC]$ pela reflexão central de centro O .

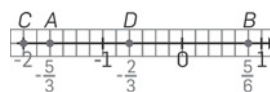
12.

Transporte	Frequência absoluta	Frequência relativa	Amplitude do ângulo do setor
Automóvel	10	25%	$0,25 \times 360^\circ = 90^\circ$
Autocarro	20	50%	$0,5 \times 360^\circ = 180^\circ$
Metro	5	12,5%	$0,125 \times 360^\circ = 45^\circ$
Bicicleta	1	2,5%	$0,025 \times 360^\circ = 9^\circ$
A pé	4	10%	$0,1 \times 360^\circ = 36^\circ$
Total	40	100%	360°

Meio de transporte utilizado pelos trabalhadores



13.1



$$-2 < -\frac{5}{3} < -\frac{2}{3} < \frac{5}{6}$$

13.2

$$a) \left| -\frac{5}{3} \right| = \frac{5}{3}$$

$$b) \text{O simétrico } -\frac{2}{3} \text{ é } \frac{2}{3}.$$

$$14.1 \quad -\frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right) = -\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) = -1$$

$$14.2 \quad +\frac{3}{4} - (-0,25) = 0,75 + (+0,25) = 1$$

$$14.3 \quad -\frac{1}{6} + \left(+\frac{5}{6}\right) = +\left(\frac{5}{6} - \frac{1}{6}\right) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

AMOSTRA NÃO COMERCIALIZÁVEL

De acordo com o artigo 21.º da Lei n.º 47/2006, de 28 de agosto, este exemplar destina-se ao órgão da escola competente para a adoção de manuais escolares.

 www.leya.com	 www.texto.pt	978-111-11-4371-8
		

