6. Equações equivalentes. Princípios de equivalência para a resolução de equações

Pág. 32

À descoberta de

1.ª balança: $x+2=5$

A solução é 3 porque $3+2=5$.

2.ª balança

$x+x=6$ ou $2x=6$,

A solução é 3 porque $2\times 3=6$

As equações têm a mesma solução.

Questão 12

9 é a solução de $8-x=-1$ porque $8-9=-1$

$8-x=-1 \Leftrightarrow x=9$

0 é a solução de $3+x=3$ porque $3+0=3$

$3+x=3 \Leftrightarrow x=0$

$0{,}5$ é a solução de $2x=1$ porque $2\times 0{,}5=1$

$2x=1 \Leftrightarrow x=0{,}5$

$0{,}2$ é a solução de $100x=20$ porque

$100\times 0{,}2=20$

$100x=20 \Leftrightarrow x=0{,}2$

$\frac{1}{4}$ é a solução de $8x=2$ porque $8\times\frac{1}{4}=\frac{8}{4}=2$

$8x=2 \Leftrightarrow x=\frac{1}{4}$

Pág. 33

Questão 13

a) $x+7=1 \Leftrightarrow x=1-7 \Leftrightarrow x=-6$

$S=\{-6\}$

b) $x-2=3 \Leftrightarrow x=3+2 \Leftrightarrow x=5$

$S=\{5\}$

c) $x+5=-4 \Leftrightarrow x=-4-5 \Leftrightarrow x=-9$

$S=\{-9\}$

d) $x-10=-2 \Leftrightarrow x=-2+10 \Leftrightarrow x=8$

$S=\{8\}$

e) $12=15-x \Leftrightarrow x=15-12 \Leftrightarrow x=3$

$S=\{3\}$

f) $100+x=120 \Leftrightarrow x=120-100 \Leftrightarrow x=20$

$S=\{20\}$

g) $-8=-2-x \Leftrightarrow x=-2+8 \Leftrightarrow x=6$

$S=\{6\}$

h) $3=1-x \Leftrightarrow x=1-3 \Leftrightarrow x=-2$

$S=\{-2\}$

Pág. 34

Questão 14

a) $4x=36 \Leftrightarrow \frac{4x}{4}=\frac{36}{4} \Leftrightarrow x=9$

$S=\{9\}$

b) $2x=100 \Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{100}{2} \Leftrightarrow x=50$

$S=\{50\}$

c) $2{,}5z=25 \Leftrightarrow \frac{2{,}5z}{2{,}5}=\frac{25}{2{,}5} \Leftrightarrow z=10$

$S=\{10\}$

d) $0{,}3x=0{,}6 \Leftrightarrow \frac{0{,}3x}{0{,}3}=\frac{0{,}6}{0{,}3} \Leftrightarrow x=2$

$S=\{2\}$

e) $\frac{1}{2}x=100 \Leftrightarrow 2\times\frac{1}{2}x=2\times 100 \Leftrightarrow x=200$

$S=\{200\}$

f) $7x=1 \Leftrightarrow \frac{7x}{7}=\frac{1}{7} \Leftrightarrow x=\frac{1}{7}$

$S=\left\{\frac{1}{7}\right\}$

g) $2y=\frac{4}{3} \Leftrightarrow \frac{2y}{2}=\frac{\frac{4}{3}}{2} \Leftrightarrow y=\frac{4}{3}\times\frac{1}{2} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow y=\frac{4}{2}\times\frac{1}{3} \Leftrightarrow y=\frac{2}{3}$

$S=\left\{\frac{2}{3}\right\}$

h) $\frac{12x}{12}=\frac{2{,}4}{12} \Leftrightarrow x=0{,}2$

$S=\{0{,}2\}$

i) $\frac{1}{3}x=5 \Leftrightarrow 3\times\frac{1}{3}x=3\times 5 \Leftrightarrow x=15$

$S=\{15\}$

j) $\frac{3}{4}y=12 \Leftrightarrow \frac{4}{3}\times\frac{3}{4}y=\frac{4}{3}\times 12 \Leftrightarrow y=4\times\frac{12}{3} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow y=4\times 4 \Leftrightarrow y=16$

$S=\{16\}$

Questão 15

a) $2x+1=7 \Leftrightarrow 2x=7-1 \Leftrightarrow 2x=6 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{6}{2} \Leftrightarrow x=3$

$S=\{3\}$

b) $4+3x=19 \Leftrightarrow 3x=19-4 \Leftrightarrow 3x=15 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{3x}{3}=\frac{15}{3} \Leftrightarrow x=5$

$S=\{5\}$

c) $2+5x=2 \Leftrightarrow 5x=2-2 \Leftrightarrow 5x=0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{5x}{5}=\frac{0}{5} \Leftrightarrow x=0$

$S=\{0\}$

d) $3x-5=13 \Leftrightarrow 3x=13+5 \Leftrightarrow 3x=18 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{3x}{3}=\frac{18}{3} \Leftrightarrow x=6$

$S=\{6\}$

e) $8x-10=6 \Leftrightarrow 8x=10+6 \Leftrightarrow 8x=16 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{8x}{8}=\frac{16}{8} \Leftrightarrow x=2$

$S=\{2\}$

f) $5=8-3x \Leftrightarrow 3x=-5+8 \Leftrightarrow 3x=3 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{3x}{3}=\frac{3}{3} \Leftrightarrow x=1$

$S=\{1\}$

g) $1+x=-3x+9 \Leftrightarrow x+3x=9-1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x=8 \Leftrightarrow \frac{4x}{4}=\frac{8}{4} \Leftrightarrow x=2$

$S=\{2\}$

h) $4x-7=20-5x \Leftrightarrow 4x+5x=20+7 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 9x=27 \Leftrightarrow \frac{9x}{9}=\frac{27}{9} \Leftrightarrow x=3$

$S=\{3\}$

i) $7x-1-2x=4-5x-1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 7x-2x+5x=4-1+1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 10x=4 \Leftrightarrow \frac{10x}{10}=\frac{4}{10} \Leftrightarrow x=0{,}4$

$S=\{0{,}4\}$

j) $2x-4+3x=4-3x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2x+3x+3x=4+4 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 8x=8 \Leftrightarrow \frac{8x}{8}=\frac{8}{8} \Leftrightarrow x=1$

$S=\{1\}$

Questão 16

a) $2x-6=4 \Leftrightarrow 2x=4+6 \Leftrightarrow 2x=10 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{10}{2} \Leftrightarrow x=5$

$S=\{5\}$

b) $5x+2{,}5=3{,}5 \Leftrightarrow 5x=3{,}5-2{,}5 \Leftrightarrow 5x=1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{5x}{5}=\frac{1}{5} \Leftrightarrow x=\frac{1}{5} \Leftrightarrow x=0{,}2$

$S=\{0{,}2\}$

Questão 17

a) $1+4x=3x+2 \Leftrightarrow 4x-3x=2-1 \Leftrightarrow x=1$

$S=\{1\}$

b) $x+3=8-4x \Leftrightarrow x+4x=8-3 \Leftrightarrow 5x=5 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{5x}{5}=\frac{5}{5} \Leftrightarrow x=1$

$S=\{1\}$

c) $x-2+3x=6 \Leftrightarrow x+3x=6+2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x=8 \Leftrightarrow \frac{4x}{4}=\frac{8}{4} \Leftrightarrow x=2$

$S=\{2\}$

d) $x-2=5-3x-1 \Leftrightarrow x+3x=5-1+2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x=6 \Leftrightarrow \frac{4x}{4}=\frac{6}{\underset{(:2)}{4}} \Leftrightarrow x=\frac{3}{2}$

$S=\left\{\frac{3}{2}\right\}$

e) $4x-1=3x-7 \Leftrightarrow 4x-3x=-7+1 \Leftrightarrow x=-6$

$S=\{-6\}$

f) $3a+1-2a=7-a \Leftrightarrow 3a-2a+a=7-1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2a=6 \Leftrightarrow \frac{2a}{2}=\frac{6}{2} \Leftrightarrow a=3$

$S=\{3\}$

g) $9b+1-8b=2-b \Leftrightarrow 9b-8b+b=2-1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2b=1 \Leftrightarrow \frac{2b}{2}=\frac{1}{2} \Leftrightarrow b=\frac{1}{2}$

$S=\left\{\frac{1}{2}\right\}$

h) $-5x+2x=7-10x \Leftrightarrow -5x+2x+10x=7 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 7x=7 \Leftrightarrow \frac{7x}{7}=\frac{7}{7} \Leftrightarrow x=1$

$S=\{1\}$

i) $20x-8x-4=-3x+8 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 20x-8x+3x=8+4 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 15x=12 \Leftrightarrow \frac{15x}{15}=\frac{12}{\underset{(:3)}{15}} \Leftrightarrow x=\frac{4}{5}$

$S=\left\{\frac{4}{5}\right\}$

j) $8x-4=5-2x+8x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 8x-8x+2x=5+4 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2x=9 \Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{9}{2} \Leftrightarrow x=\frac{9}{2} \Leftrightarrow$

$S=\left\{\frac{9}{2}\right\}$

Tarefa 6

Pág. 36

1. $5x-9=36$

1.1.

$x \xrightarrow{\times 5} \boxed{5x} \xrightarrow{-9} 5x-9$

Solução $\leftarrow \boxed{9} \xleftarrow{\boxed{:5}} 45 \xleftarrow{\boxed{+9}} \boxed{36}$

1.2. $5x-9=36 \Leftrightarrow 5x=36+9 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 5x=45 \Leftrightarrow \frac{5x}{5}=\frac{45}{5} \Leftrightarrow x=9$

$S=\{9\}$

2.

2.1. $3x-10=x+6 \Leftrightarrow 3x-x=6+10 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2x=16 \Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{16}{2} \Leftrightarrow x=8$

$S=\{8\}$

2.2. $3p+1=p+11+p \Leftrightarrow 3p-p-p=11-1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow p=10$

$S=\{10\}$

2.3. $40-a-1=1-2a \Leftrightarrow -a+2a=1-40+1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow a=-38$

$S=\{-38\}$

2.4. $b+2+3b=14 \Leftrightarrow b+3b=14-2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4b=12 \Leftrightarrow \frac{4b}{4}=\frac{12}{4} \Leftrightarrow b=3$

$S=\{3\}$

3.

3.1.

a) $2x$ representa o dinheiro que o Joaquim deu;

b) $x+7$ representa o dinheiro que o Nuno deu

c) $x+2x+x+7$ representa o dinheiro que os três juntaram.

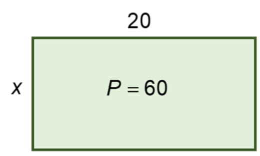
3.2. $x+2x+x+7=37 \Leftrightarrow 4x=37-7 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x=30 \Leftrightarrow \frac{4x}{4}=\frac{30}{4} \Leftrightarrow x=7{,}5$

$7{,}5+7=14{,}5$

O Nuno deu 14,50 euros

Eu explico



$P=x+x+20+20=2x+40$ e $P=60$

$2x+40=60 \Leftrightarrow 2x=60-40 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{20}{2} \Leftrightarrow x=10$

O Jardim tem 10 m de largura.

Avalia o que aprendeste

Pág. 37

1. $2x=6 \Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{6}{2} \Leftrightarrow x=3$

$2x=3 \Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{3}{2} \Leftrightarrow x=\frac{3}{2} \Leftrightarrow x=1{,}5$

$4x=9 \Leftrightarrow \frac{4x}{4}=\frac{9}{4} \Leftrightarrow x=\frac{9}{4} \Leftrightarrow x=2{,}25$

$3x=4{,}5 \Leftrightarrow \frac{3x}{3}=\frac{4{,}5}{3} \Leftrightarrow x=1{,}5$

$2x=3 \Leftrightarrow 3x=4{,}5$

Resposta: (D)

2. Sendo x o comprimento do lado menor, temos

$x+2x+2x=15 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 5x=15$

Resposta: (A)

3. $3x-1=5 \Leftrightarrow 3x=5+1 \Leftrightarrow 3x=6 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{3x}{3}=\frac{6}{3} \Leftrightarrow x=2$

Resposta: (D)

4. $4x=x+9 \Leftrightarrow 4x-x=9 \Leftrightarrow 3x=9 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{3x}{3}=\frac{9}{3} \Leftrightarrow x=3$

Resposta: (B)

5. Joaquim: x

Célia: $3x$

$x+3x=120 \Leftrightarrow 4x=120 \Leftrightarrow$

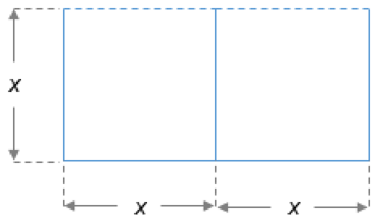
$\Leftrightarrow \frac{4x}{4}=\frac{120}{4} \Leftrightarrow x=30$

Resposta: (C)

7. Classificação de equações

Pág. 54

18.



Metros de rede: $\frac{100}{2}\text{ m}=50\text{ m}$

Comprimento da rede: $5x$

$\frac{5x}{5}=\frac{50}{5} \Leftrightarrow x=10$

Área do terreno: $\left(10^2+10^2\right)\text{m}^2=200\text{ m}^2$

O terreno tem 200 m^2 de área

19. $70\text{ m}:2=35\text{ m}$

O comprimento, C, dos dois arcos é o comprimento de uma circunferência de raio 35 m.

$C=2\pi r=2\times 3{,}1416\times 35\text{ m}\approx 219{,}912\text{ m}$

Comprimento da pista

$=2\times\overline{DC}+C\approx 2x+219{,}912\text{ m}$

Comprimento da pista $=400\text{ m}$

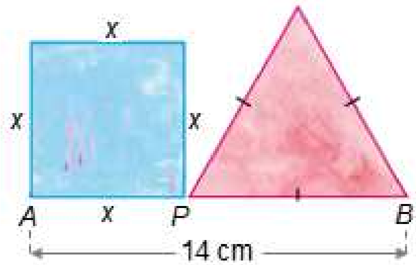
$2x+219{,}912=400 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2x=400-219{,}912 \Leftrightarrow 2x=180{,}088 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{180{,}088}{2} \Leftrightarrow x=90{,}044$

$\overline{DC}=x\approx 90\text{ m}$

20.



20.1. $14-x$ representa o comprimento do lado do triângulo.

20.2. $4x=14-x+14-x+14-x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x=42-3x \Leftrightarrow 4x+3x=42 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 7x=42 \Leftrightarrow \frac{7x}{7}=\frac{42}{7} \Leftrightarrow x=6$

$x=6\text{ cm}$

Pág. 55

21.

	Idade	
	Atual	Daqui a 12 anos
Japoneira nova	x	$x+12$
Japoneira velha	$x+8$	$x+8+12$
Isabel	12	24

$x+12+x+8+12=3\times 24 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2x+32=72 \Leftrightarrow 2x=72-32 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2x=40 \Leftrightarrow \frac{2x}{2}=\frac{40}{2} \Leftrightarrow x=20$

A japoneira mais nova tem 20 anos

22. Limoeiro: x anos

Castanheiro: $x+3$ anos

Romãzeira: $x+1$ anos

$x+x+3+x+1=46 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3x+4=46 \Leftrightarrow 3x=46-4 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3x=42 \Leftrightarrow \frac{3x}{3}=\frac{42}{3} \Leftrightarrow x=14$

Limoeiro: 14 anos

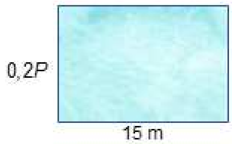
Castanheiro: 17 anos

Romãzeira: 15 anos

23.

23.1. Sendo P o perímetro da piscina temos:

Largura $=\frac{20}{100}\times P=0{,}2P$



$2\times 0{,}2P+2\times 15$ representa o perímetro da piscina, em metros.

23.2. $P=2\times 0{,}2P+2\times 15 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow P=0{,}4P+30 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow P-0{,}4P=30 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 0{,}6P=30 \Leftrightarrow \frac{0{,}6P}{0{,}6}=\frac{30}{0{,}6} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow P=\frac{300}{6} \Leftrightarrow P=50$

A piscina tem 50 m de perímetro.

23.3. Largura $=0{,}2P=0{,}2\times 50=10$

A piscina tem 10 m de largura.

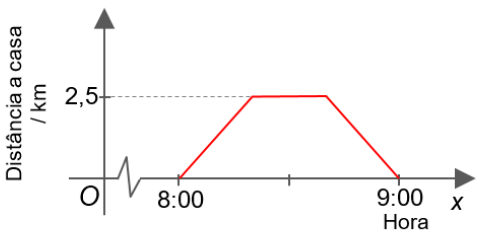
6. Gráficos de funções em contextos reais e interdisciplinares

Pág. 90

À descoberta de…

1. A distância no mapa e a distância real são grandezas diretamente proporcionais. Logo é o gráfico B.
2. O peso e a massa de um corpo são grandezas diretamente proporcionais. Logo também é o gráfico B.

Questão 9



Pág. 91

Questão 10

No instante em que se inicia a operação a bandeira está acima do solo pelo que a distância ***d*** é maior do que zero. Fica excluída a opção (C).

Durante a subida da bandeira a distância ao solo nunca diminui (a bandeira não anda a subir e a descer). Fica excluída a opção (D).

Durante o processo, existem alguns momentos de pausa decorrentes do movimento dos braços. Assim, fica a excluída a opção (A).
Resposta: (B)

Tarefa 6

Pág. 92

1. **I** - O diâmetro mantém-se constante durante todo o enchimento $\rightarrow$ **Gráfico (C)**

II - O diâmetro é máximo no início do enchimento. Decresce até cerca de metade da altura e depois mantém-se constante até ao fim$\rightarrow$ **Gráfico (D)**

III - O diâmetro começa por decrescer. De seguida cresce até atingir o valor máximo e volta a decrescer atingindo o valor mínimo. Finalmente, volta a crescer ligeiramente $\rightarrow$ **Gráfico (A)**
IV - O diâmetro aumenta durante todo o processo de enchimento. $\rightarrow$ **Gráfico (B)**

Eu explico

O Duarte esteve à frente do Dinis durante os primeiros três minutos e entre os 4 minutos e 30 segundos e os 4 minutos e 45 segundos.
Correram 3 quilómetros.
O Duarte ganhou a corrida. Chegou 15 segundos mais cedo à meta.

Avalia o que aprendeste

Pág. 93

1. A distância do Duarte à Escola é máxima no instante da partida e é nula no momento da chegada. Apenas o gráfico (A) respeita estes valores.
Resposta: (A)

2.

2.1. A piscina tem 25 m de comprimento e foi percorrida quatro vezes.
Resposta: (A)

2.2. O nadador gastou 2 minutos + $\frac{2}{6}$ do minuto

1 minuto tem 60 segundos
$\frac{2}{6}$ do minuto $=\frac{2}{6}\times 60$ s $=\frac{2\times 60}{6}$ s $= 20$ s
O nadador gastou 2 min 20 s.

Resposta: (C)

3.

3.1. A constante de proporcionalidade é $\frac{10}{1}=10$.

Resposta: (B)

3.2. As grandezas são diretamente proporcionais:

m	1	50
P	10	*P*

$\frac{1}{10}=\frac{50}{P} \Leftrightarrow P=\frac{50\times 10}{1} \Leftrightarrow P=500$; $P=500$ N
Resposta: (C)

Tarefas complementares

Pág. 104

20. A duração dos dias e das noites varia durante o ano.

Nos meses de março e de setembro a duração dos dias e das noites é aproximadamente igual e têm a duração média de 12 horas
No mês de junho a duração do dia é maior do que a duração da noite, aproximando-se das 15 h .

No mês de dezembro surgem os dias de menor duração, à volta de 9 h.

21.

A: Como a velocidade é constante, a distância percorrida pelo avião é diretamente proporcional ao tempo.→ **Gráfico 4**

B: A distância percorrida pelo autocarro aumenta com o tempo exceto nos intervalos de tempo em que está parado.→ **Gráfico 1**

C: A temperatura do chá decresce desde que é colocada na secretária até ficar à temperatura ambiente, mantendo-se constante a partir daí.→ **Gráfico 3**

D: Por exemplo, no caso da água, está no estado líquido dos 0 ºC aos 100 ºC, permanece nesta temperatura durante algum tempo (em ebulição) até passar ao estado gasoso.
→ **Gráfico 2**

Pág. 105

22.

22.1. $1500\text{ m} = 150\,000\text{ cm}$

1.º processo: $\text{Escala} = \dfrac{\text{Distância no mapa}}{\text{Distância real}} =$

$= \dfrac{0{,}75}{150\,000} = \dfrac{0{,}75 : 0{,}75}{150\,000 : 0{,}75} = \dfrac{1}{200\,000}$

A escala é $1 : 200\,000$.

Outro processo

Distância real - x (cm)	150 000	x
Distância no mapa - y (cm)	0,75	1

$\dfrac{0{,}75}{150\,000} = \dfrac{1}{x} \Leftrightarrow x = \dfrac{1 \times 150\,000}{0{,}75} \Leftrightarrow x = 200\,000$

Escala: $1 : 200\,000$

22.2. $4{,}5\text{ km} = 450\,000\text{ cm}$

$\text{Distância no mapa} = \text{Escala} \times \text{Distância real} =$

$= \dfrac{1}{200\,000} \times 450\,000 = \dfrac{450\,000}{200\,000} = \dfrac{45}{20} = 2{,}25$

A distância no mapa é 2,25 cm
ou

Distância real - x (cm)	200 000	450 000
Distância no mapa - y (cm)	1	y

$\dfrac{1}{200\,000} = \dfrac{y}{450\,000} \Leftrightarrow y = \dfrac{1 \times 450\,000}{200\,000} \Leftrightarrow y = 2{,}25$

Avalia o que recordaste

Pág. 121

1. Os triângulos em (D) são congruentes pelo critério LLL.
Resposta: (D)

2. Se os triângulos $[AVO]$ e $[EGO]$ são congruentes e $\overline{OA} = \overline{OE}$ então os respetivos ângulos opostos, OVA e OGE também são congruentes pelo que $O\hat{G}E = O\hat{V}A = 77°$.

$G\hat{E}O = 180° - 28° - 77° = 75°$
Resposta: (B)

3. Se os triângulos são congruentes e isóscele e o menor lado mede 5 cm então cada um dos restantes lados mede 12 cm e o perímetro do losango é $4 \times 12 \text{ cm} = 48 \text{ cm}$
Resposta: (A)

4. Se os triângulos $[ABC]$ e $[DEF]$ são congruentes e se $\overline{DF} = \overline{BC}$ e $\overline{DE} = \overline{AC}$ então também $\overline{EF} = \overline{AB}$ (os lados são congruentes). Logo, os ângulos opostos a estes dois lados também são congruentes, pelo que

$E\hat{D}F = A\hat{C}B = 180° - 120° - 24° = 36°$
Resposta: (A)

5. $P = 4 \times 20 \text{ cm} + 4 \times (16 \text{ cm} - 12 \text{ cm}) =$

$= 80 \text{ cm} + 4 \times 4 \text{ cm} = 96 \text{ cm}$
Resposta: (D)

5. Relação entre perímetros e áreas de figuras semelhantes. Construções à escala.

Pág. 138

À descoberta de…

1. $r = \frac{90}{30} = 3$

A razão de semelhança é igual a 3.

2. $P = 2\pi r$

Perímetro do círculo maior:
$P = 2 \times \pi \times 45 \text{ cm} = 90\pi \text{ cm}$

Perímetro do círculo menor:
$P' = 2 \times \pi \times 15 \text{ cm} = 30\pi \text{ cm}$

$\frac{P}{P'} = \frac{90\pi}{30\pi} = \frac{90}{30} = 3$

A razão entre os perímetros é 3 , ou seja, igual à razão de semelhança, na ampliação.

3. Área do círculo maior:
$A = \pi \times 45^2 \text{ cm}^2$

Área do círculo menor:
$A' = \pi \times 15^2 \text{ cm}^2$

$\frac{A}{A'} = \frac{\pi \times 45^2}{\pi \times 15^2} = \left(\frac{45}{15}\right)^2 = 3^2 = 9$

A razão entre as áreas é igual a 9 , isto é, é igual ao quadrado de razão da semelhança, na ampliação.

Pág. 140

Questão 10

Seja r a razão de semelhança na ampliação.

a) Como $r^2 = 49$, vem $r = 7$.

b) $\frac{P_{maior}}{P_{menor}} = 7 \Leftrightarrow \frac{140}{P_{menor}} = 7 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 7P_{menor} = 140 \Leftrightarrow P_{menor} = \frac{140}{7} \Leftrightarrow P_{menor} = 20$

O perímetro do pentágono menor é 20 cm.

Questão 11

Seja A á área real do terreno.

$\frac{\text{Área no mapa}}{\text{Área real}} = \left(\frac{1}{200}\right)^2$

$\frac{1250}{A} = \frac{1}{200^2} \Leftrightarrow A = \frac{1250 \times 200^2}{1} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow A = 50\,000\,000$

$A = 50\,000\,000 \text{ cm}^2 = 5000 \text{ m}^2$

A área real do terreno é 5000 m^2 .

Tarefa 5

Pág. 141

1.

1.1. O ângulo DCB é o correspondente do HGF.

$D\hat{C}B = H\hat{G}F = 90º$

1.2. $r = \frac{\overline{EF}}{\overline{AB}} = \frac{3}{2} = 1,5$

A razão de semelhança na ampliação é 1,5.

1.3. $\frac{P_{\text{maior}}}{P_{\text{menor}}} = r = 1,5$

A razão entre os perímetros é a razão de semelhança na ampliação, ou seja, é 1,5.

1.4. $\frac{A_{\text{maior}}}{A_{\text{menor}}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{A_{\text{maior}}}{2,8} = (1,5)^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow A_{\text{maior}} = 2,8 \times 2,25 \Leftrightarrow A_{\text{maior}} = 6,3$

A área do papagaio maior é $6,3\text{ cm}^2$.

2.

2.1. $\frac{A_{\text{maior}}}{A_{\text{menor}}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{36}{4} = r^2 \Leftrightarrow r^2 = 9$

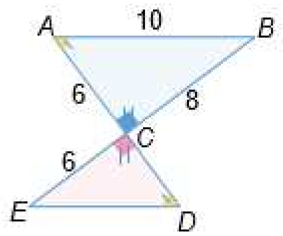
Se $r^2 = 9$ então $r = 3$
A razão de semelhança na ampliação é 3

2.2. $\frac{P_{\text{maior}}}{P_{\text{menor}}} = r \Leftrightarrow \frac{P_{\text{maior}}}{10} = 3 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow P_{\text{maior}} = 3 \times 10 \Leftrightarrow P_{\text{maior}} = 30$

Gastaram-se 30 m de rede.

3.



3.1. Os ângulos CAB e CDE são congruentes por serem alternos internos determinados pela secante AD nas retas paralelas AB e ED.

Os ângulos BCA e ECD são congruentes por serem verticalmente opostos.

Logo, os triângulos $[ACB]$ e $[EDC]$ são semelhantes pelo critério AA.

3.2. A razão de semelhança, na ampliação, é:

$r = \frac{\overline{BC}}{\overline{CE}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

$P_{[ACB]} = 10\text{ cm} + 8\text{ cm} + 6\text{ cm} = 24\text{ cm}$

$\frac{P_{[ACB]}}{P_{[EDC]}} = r \Leftrightarrow \frac{24}{P_{[EDC]}} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow P_{[EDC]} = \frac{24 \times 3}{4} \Leftrightarrow P_{[EDC]} = 18$

O perímetro do triângulo $[EDC]$ é 18 cm.

3.3. $A_{[ACB]} = \frac{8 \times 6}{2}\text{cm}^2 = 24\text{ cm}^2$

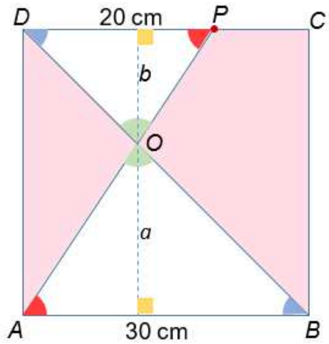
$\frac{A_{[ACB]}}{A_{[EDC]}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{24}{A_{[EDC]}} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{24}{A_{[EDC]}} = \frac{16}{9} \Leftrightarrow A_{[EDC]} = \frac{24 \times 9}{16} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow A_{[EDC]} = 13,5$

A área do triângulo $[EDC]$ é $13,5\text{ cm}^2$.

Penso, logo existo!



$\overline{AB} = 30\text{ cm}$

Se $\overline{DP}$ é o dobro de $\overline{PC}$, então $\overline{DP} = 20\text{ cm}$ e $\overline{PC} = 10\text{ cm}$

Os triângulos $[OPD]$ e $[OAB]$ têm, de um para o outro, os ângulos congruentes – os ângulos de vértice em O são verticalmente opostos e os ângulos de vértices em D e B são alternos internos determinados em retas paralelas pela secante BD. Logo, os triângulos $[OPD]$ e $[OAB]$ são semelhantes pelo critério AA.

A razão de semelhança na ampliação é $\frac{\overline{AB}}{\overline{DP}} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2} = 1,5$.

Assim, sendo a a altura do triângulo $[OAB]$ e b a altura do triângulo $[OPD]$, temos:

$\frac{a}{b} = 1,5 \Leftrightarrow a = 1,5 \times b$

Como $a+b=30$ e $a=1{,}5b$ vem:

$1{,}5b+b=30 \Leftrightarrow 2{,}5b=30 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow b=\frac{30}{2{,}5} \Leftrightarrow b=12$

$a=30-b=30-12=18$

$A_{[OPD]}=\frac{20\times 12}{2}=120$

$A_{[OAB]}=\frac{30\times 18}{2}=270$

$A_{[ABCD]}=30\times 30=900$

Área da parte colorida =

$A_{[ABCD]}-A_{[OPD]}-A_{[OAB]}=$

$=900-120-270=510$

A área da parte colorida é 510 cm^2.

Pág. 142

4. $\frac{\text{Distância no desenho}}{\text{Distância real}}=\frac{1}{2000}$

100 m = 10 000 cm
80 m = 8000 cm

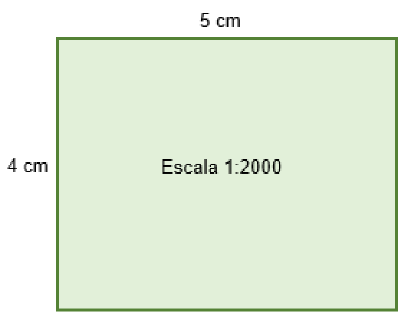
Sejam x e y o comprimento e a largura do retângulo, no desenho;

$\frac{x}{10000}=\frac{1}{2000} \Leftrightarrow x=\frac{10\,000}{2\,000} \Leftrightarrow x=5$

$x=5$ cm

$\frac{y}{8000}=\frac{1}{2000} \Leftrightarrow y=\frac{8000}{2000} \Leftrightarrow y=4$

$y=4$ cm



5. $\frac{\text{Distância no mapa}}{\text{Distância real}}=\text{Escala}$

5.1. Distância real: $d=5{,}6\text{ km}=560\,000\text{ cm}$

Distância no mapa: 8 cm

$\frac{8}{d}=e \Leftrightarrow \frac{8}{\underset{(:8)}{560\,000}}=e \Leftrightarrow e=\frac{1}{70\,000}$

Escala: $\frac{1}{70\,000}$

5.2. Distância no mapa:

$9{,}3\text{ cm}+8\text{ cm}+1{,}8\text{ cm}=19{,}1\text{ cm}$

Distância real: d

$\frac{19{,}1}{d}=\frac{1}{70\,000} \Leftrightarrow d=19{,}1\times 70000 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow d=1337000$

$d=1337000\text{ cm}=13{,}37\text{ km}$

O helicóptero percorreu 13,37 km, aproximadamente.

Eu explico

Se o painel, após ampliação, se ajusta às dimensões do outdoor é porque os dois retângulos – painel e outdoor – são semelhantes.

$A_{\text{painel}}=1500\text{ cm}^2$

$A_{\text{outdoor}}=2{,}40\text{ m}^2=24000\text{ cm}^2$

Sendo r a razão de semelhança na ampliação,

$\frac{A_{\text{outdoor}}}{A_{\text{painel}}}=r^2 \Leftrightarrow \frac{24000}{1500}=r^2 \Leftrightarrow r^2=16$

Logo, $r=4$. Se o painel tem 1500 cm^2 de área e 30 cm de largura então tem comprimento igual a $(1500:30)\text{ cm}=50\text{ cm}$.

Sendo o outdoor uma ampliação do painel, de razão 4, as suas dimensões são

Largura $=30\text{ cm}\times 4=120\text{ cm}=1{,}2\text{ m}$

Comprimento $=50\text{ cm}\times 4=200\text{ cm}=2\text{ m}$

Avalia o que aprendeste

Pág. 143

1. $\frac{A_B}{A_A}=r^2 \Leftrightarrow \frac{0{,}785}{A_A}=\frac{3^2}{1} \Leftrightarrow A_A=\frac{0{,}785\times 1}{9}$

$A_A\approx 0{,}087$

Resposta: (A)

2. $\frac{A_1}{A_2}=r^2 \Leftrightarrow \frac{960}{60}=r^2 \Leftrightarrow r^2 \Leftrightarrow 16$

Se $r^2=16$ então $r=4$

Resposta: (A)

3. $A=c\times l$

$2c\times 2l=4\times c\times l=4\times A$

A área quadruplica.

Resposta: (C)

4. $\frac{P_{\text{menor}}}{P_{\text{maior}}}=\frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{P_{\text{menor}}}{x}=\frac{1}{3} \Leftrightarrow P_{\text{menor}}=\frac{x}{3}$

Resposta: (D)

5. $r = \frac{\overline{AB}}{\overline{DE}} = \frac{3}{1} = 3$

$r^2 = 9$

$A_{[DEF]} = \frac{1 \times 1{,}6}{2} = 0{,}8$

$\frac{A_{[ABC]}}{A_{[DEF]}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{A_{[ABC]}}{0{,}8} = 9 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow A_{[ABC]} = 9 \times 0{,}8 \Leftrightarrow A_{[ABC]} = 7{,}2$

A área do triângulo $[ABC]$ é $7{,}2\ \text{m}^2$

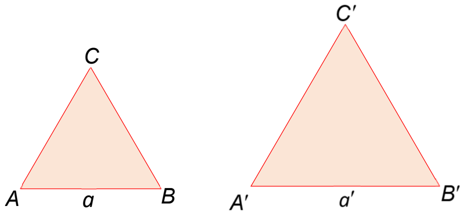
Resposta: (C)

Pág. 160

23.

23.1. Qualquer um dos três critérios de semelhança de triângulos permite justificar que dois triângulos equiláteros $[ABC]$ e $[A'B'C']$ de comprimento dos lados a e a', respetivamente, são sempre semelhantes.

Por exemplo, usando o critério LLL,



$\frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{B'C'}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{A'C'}} = \frac{a}{a'}$

23.2.

a) $r_1 = \frac{6\ \text{cm}}{4\ \text{cm}} = \frac{3}{2} = 1{,}5$

b) $r_2 = \frac{4\ \text{cm}}{9\ \text{cm}} = \frac{4}{9}$

23.3. $A_C \approx 35{,}07\ \text{cm}^2$

$\frac{A_A}{A_c} = (r_2)^2 \Leftrightarrow \frac{A_A}{35{,}07} = \left(\frac{4}{9}\right)^2$

$A_A \approx 35{,}07 \times \frac{16}{81} \approx 6{,}927$

A área do triângulo A é aproximadamente igual a $6{,}9\ \text{cm}^2$.

24. Razão de semelhança na ampliação: $r = \frac{4}{3}$

$\frac{A_{\text{maior}}}{A_{\text{menor}}} = r^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{A_{\text{maior}}}{45} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{A_{\text{maior}}}{45} = \frac{16}{9} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow A_{\text{maior}} = \frac{45 \times 16}{9} \Leftrightarrow A_{\text{maior}} = 80$

$2 \times A_{\text{maior}} = 2 \times 80 = 160$

A área total dos dois hexágonos maiores é $160\ \text{cm}^2$.

25. Razão de semelhança na ampliação: $r = 2$

$\frac{A_{\text{toalha}}}{A_{\text{mesa}}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{A_{\text{toalha}}}{2{,}5} = 2^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow A_{\text{toalha}} = 2{,}5 \times 4 \Leftrightarrow A_{\text{toalha}} = 10$

$A_{\text{à volta}} = A_{\text{toalha}} - A_{\text{mesa}} = 10 - 2{,}5 = 7{,}5$

$A_{\text{à volta}} = 7{,}5\ \text{m}^2$

Pág. 161

26. $A_{\text{quadro}} = 1{,}08\ \text{m}^2 = 10\,800\ \text{cm}^2$

$\frac{A_{\text{desenho}}}{A_{\text{quadro}}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{3 \times 4}{10\,800} = r^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow r^2 = \frac{12}{\underset{(:12)}{10\,800}} \Leftrightarrow r^2 = \frac{1}{900}$

Se $r^2 = \frac{1}{900}$ então $r = \frac{1}{30}$ porque $30^2 = 900$

A razão de semelhança, na redução, é $\frac{1}{30}$

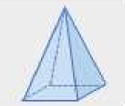
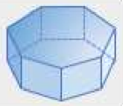
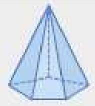
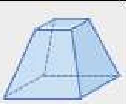
Portanto, a escala utilizada foi $1:30$

27. $\frac{A_{\text{projeto}}}{A_{\text{real}}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{650}{A_{\text{real}}} = \left(\frac{1}{200}\right)^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{650}{A_{\text{real}}} = \frac{1}{200^2} \Leftrightarrow \Leftrightarrow A_{\text{real}} = 650 \times 200^2$

$A_{\text{real}} = 26\,000\,000\ \text{cm}^2 = 2600\ \text{m}^2$

28.

Poliedro	N.º de faces (F)	N.º de vértices (V)	F + V	N.º de arestas (A)
	5	5	10	8
	9	14	23	21
	6	6	12	10
	6	8	14	12

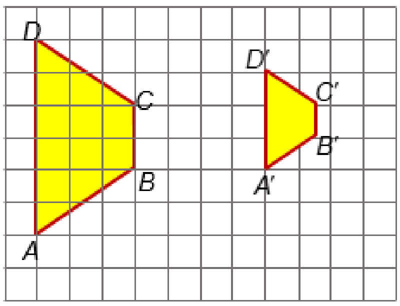
Revê o que aprendeste

Pág. 166

1. C parece ser uma redução de A. B não é semelhante a A nem a C, dado que não existe proporcionalidade entre as dimensões.

2.

2.1.



2.2. $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{B'C'}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{C'D'}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{A'D'}}{\overline{AD}} = \frac{1}{2}$

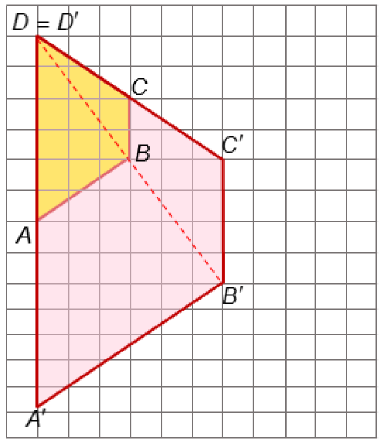
$\frac{\overline{A'C'}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{D'B'}}{\overline{DB}} = \frac{1}{2}$

$A\hat{D}C = A'\hat{D'}C'$

$D\hat{C}B = D'\hat{C'}B'$

$C\hat{B}D = C'\hat{B'}D'$

3.



4. $180° - 120° - 40° = 20°$

$180° - 120° - 25° = 35°$

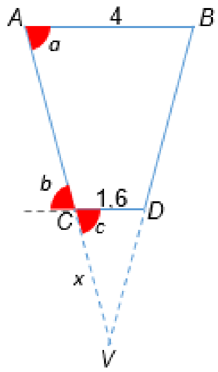
Os triângulos não são semelhantes dado que os ângulos não são congruentes.

Pág. 167

5.

5.1. $\hat{b} = \hat{a}$

(ângulos alternos internos determinados nas retas paralelas AB e CD pela secante AV)



$\hat{c} = \hat{b}$

(ângulos verticalmente opostos)

Logo, $\hat{c} = \hat{a}$, isto é,

$V\hat{C}D = V\hat{A}B$

Como o ângulo de vértice em V é comum aos dois triângulos, os triângulos $[ABV]$ e $[CDV]$ são semelhantes pelo critério AA.

5.2. $\overline{CV} = x$

$\frac{x + 4,5}{x} = \frac{4}{1,6} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x = 1,6x + 1,6 \times 4,5 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 4x - 1,6x = 7,2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2,4x = 7,2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x = \frac{7,2}{2,4} \Leftrightarrow x = 3$

$\overline{CV} = 3$ cm

6.

6.1. $r = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

6.2. $\frac{P_A}{P_B} = r = \frac{1}{2}$

6.3. $A_A = \frac{4+2}{2} \times 2$

$A_A = 6 \text{ cm}^2$

$A_B = \frac{8+4}{2} \times 4 = 24$

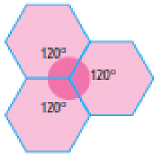
$A_B = 24 \text{ cm}^2$

$\frac{A_A}{A_B} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = r^2$

7. Apenas o poliedro em (B) pode ser regular (cubo).

Resposta: (B)

8. A soma das amplitudes dos ângulos em cada vértice é 360º, obtendo-se uma figura plana (não é possível fazer a dobragem para construir o poliedro).



9. O número de arestas de uma pirâmide é igual ao dobro do número de vértices do polígono da base. Logo, é sempre um número par.

Avaliação global 1

Pág.168

1. Se o perímetro do triângulo $[ABC]$ é 6,4 cm então o perímetro do triângulo $[A'B'C']$ é

$\frac{6{,}4 \text{ cm}}{2} = 3{,}2 \text{ cm}$

Resposta: (D)

2. $A_{\text{real}} = 200 \text{ m}^2 = 2000000 \text{ cm}^2$

$\frac{A_{\text{planta}}}{A_{\text{real}}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{A_{\text{planta}}}{2000000} = \left(\frac{1}{250}\right)^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{A_{\text{planta}}}{2000000} = \frac{1}{250^2} \Leftrightarrow A_{\text{planta}} = \frac{2000000}{250^2}$

$A_{\text{planta}} = 32 \text{ cm}^2$

Resposta: (D)

3. Os triângulos são semelhantes pelo critério LAL.

$\frac{\overline{EF}}{\overline{BC}} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5} = 0{,}4$

Resposta: (A)

4. Os triângulos $[ODC]$ e $[OBA]$ são semelhantes (critério AA). Portanto, se o triângulo $[ODC]$ é equilátero. o triângulo $[OBA]$ também é equilátero, pelo que $A\hat{B}O = 60º$.

Resposta: (B)

Pág. 169

5. Os triângulos $[ABC]$ e $[DEF]$ são semelhantes (critério AA).

$\frac{\overline{DE}}{4} = \frac{6}{8} \Leftrightarrow \overline{DE} = \frac{4 \times 6}{8} \Leftrightarrow \overline{DE} = 3$

$\overline{DE} = 3 \text{ cm}$

Resposta: (A)

6. Os triângulos são semelhantes (critério AA).

$\frac{x}{1{,}5} = \frac{10}{3} \Leftrightarrow x = \frac{10 \times 1{,}5}{3} \Leftrightarrow x = 5$

$x = 5 \text{ m}$

Resposta: (C)

7. $\frac{A_{\text{menor}}}{A_{\text{maior}}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{A_{\text{menor}}}{5} = \left(\frac{4}{5}\right)^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{A_{\text{menor}}}{5} = \frac{16}{25} \Leftrightarrow A_{\text{menor}} = \frac{5 \times 16}{25}$

$A_{\text{menor}} = 3{,}2 \text{ cm}^2$

Resposta: (A)

8. $F + V = A + 2$

$F + 11 = 20 + 2 \Leftrightarrow F + 11 = 22 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow F = 22 - 11 \Leftrightarrow F = 11$

O poliedro tem 11 faces

Resposta: (C)

9. O número de arestas de uma pirâmide é sempre um número par maior ou igual a 6.

Resposta: (D)

10. Um tetraedro tem quatro vértices.

Resposta: (D)

Avaliação global 2

Pág. 170

1.

1.1. A e B: $\frac{3,4}{1,6} = 2,125$; $\frac{2,2}{1,1} = 2 \neq \frac{3,4}{1,6}$

A e C: $\frac{5,1}{3,4} = 1,5$; $\frac{3,3}{2,2} = 1,5$

Os retângulos semelhantes são A e C. A razão de semelhança é 1,5.

1.2. $\frac{5,1}{5,1-2} = \frac{5,1}{3,1} = \frac{51}{31}$

$\frac{3,3}{3,3-2} = \frac{3,3}{1,3} = \frac{33}{13}$

Como $\frac{51}{31} \neq \frac{33}{13}$, os retângulos não são semelhantes

2. $\frac{l_{\text{desenho}}}{l_{\text{real}}} = \frac{1}{200} \Leftrightarrow \frac{2,2}{l_{\text{real}}} = \frac{1}{200} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow l_{\text{real}} \times 1 = 2,2 \times 200 \Leftrightarrow l_{\text{real}} = 440$

$l_{\text{real}} = 440 \text{ cm} = 4,4 \text{ m}$

Perímetro do lago $= 6 \times 4,4 \text{ m} = 26,4 \text{ m}$

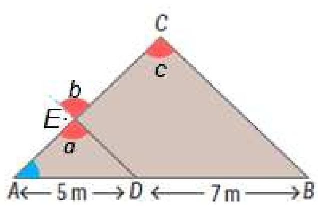
3. O número de arestas de um prisma é o triplo do número de arestas da base.

$18 : 3 = 6$

A base do prisma é um hexágono (regular).

Pág. 171

4.



4.1. $\hat{b} = \hat{a}$

(ângulos verticalmente opostos)

$\hat{c} = \hat{b}$

(ângulos alternos internos determinados nas retas paralelas BC e ED pela secante AC)

Logo, $\hat{c} = \hat{a}$, isto é, $A\hat{C}B = A\hat{E}D$

Como o ângulo de vértice em C é comum aos dois triângulos, os triângulos $[ABC]$ e $[ADE]$ são semelhantes pelo critério AA

4.2. $r = \frac{\overline{AB}}{\overline{AD}} = \frac{5+7}{5} = \frac{12}{5} = 2,4$

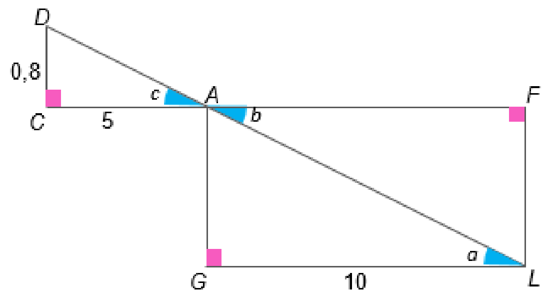
4.3. $\frac{P_{[ABC]}}{P_{[ADE]}} = 2,4 \Leftrightarrow \frac{P_{[ABC]}}{13} = 2,4 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow P_{[ABC]} = 13 \times 2,4 \Leftrightarrow P_{[ABC]} = 31,2$

$P_{[ABC]} = 31,2 \text{ m}$

5.

5.1.



$\hat{b} = \hat{a}$

(ângulos alternos internos determinados nas retas paralelas CF e GL pela secante DL)

$\hat{c} = \hat{b}$

(ângulos verticalmente opostos)

Logo, $\hat{c} = \hat{a}$, isto é, $D\hat{A}C = A\hat{L}G$.

Como os ângulos LGA e ACD são retos, os triângulos $[CAD]$ e $[GLA]$ são semelhantes pelo critério AA.

5.2. $\frac{\overline{LA}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{LG}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AG}}{\overline{CD}}$

5.3. $\frac{10}{5} = \frac{\overline{AG}}{0,8} \Leftrightarrow \overline{AG} = \frac{0,8 \times 10}{5} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \overline{AG} = 0,8 \times 2 \Leftrightarrow \overline{AG} = 1,6$

A piscina tem 1,6 m de profundidade.

6.

6.1. $D\hat{G}E = B\hat{G}F$ (ângulos verticalmente opostos) e

$G\hat{E}D = G\hat{F}B$ (ângulos retos). Logo os triângulos $[EGD]$ e $[FGB]$ são semelhantes pelo critério AA.

6.2. Razão da semelhança: $r = \frac{\overline{BF}}{\overline{ED}} = \frac{6}{2} = 3$

$\frac{A_{[BFG]}}{A_{[EGD]}} = r^2 \Leftrightarrow \frac{27}{A_{[EGD]}} = 3^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow A_{[EGD]} = \frac{27}{9} \Leftrightarrow A_{[EGD]} = 3$

$A_{[EGD]} = 3 \text{ cm}^2$