**Ficha n.º 1 – Página 4** **1. NÚMEROS REAIS**

**1. Opção correta: (C)**

$-\frac{2}{3}$ é um número fracionário, logo pertence a $\mathbb{Q}$.

**2.**

| $\mathbb{N}$ | $\mathbb{Z}^-$ | $\mathbb{Z}$ | $\mathbb{Q}^+$ | $\mathbb{Q}$ |
|---|---|---|---|---|
| $\frac{12}{3}$ $\sqrt{25}$ | $-6$ | $\frac{12}{3}$ $-6$ $0$ $\sqrt{25}$ | $0,(17)$ $\frac{12}{3}$ $\frac{2}{5}$ $\sqrt{25}$ $\frac{1}{4}$ | $0,(17)$ $\frac{12}{3}$ $-6$ $0$ $\frac{2}{5}$ $\sqrt{25}$ $-\frac{7}{3}$ $\frac{1}{4}$ $-1,(8)$ |

**3.1.**

| Dízima finita | Fração decimal | Fração equivalente irredutível | Decomposição do denominador da fração irredutível em fatores primos |
|---|---|---|---|
| 0,16 | $\frac{16}{100}$ | $\frac{4}{25}$ | $25 = 5^2$ |
| 2,4 | $\frac{24}{10}$ | $\frac{24}{\underset{(:2)}{10}} = \frac{12}{5}$ | 5 |
| 2,35 | $\frac{235}{100}$ | $\frac{235}{\underset{(:5)}{100}} = \frac{47}{20}$ | $20 = 2^2 \times 5$ |
| 2,25 | $\frac{225}{100}$ | $\frac{225}{\underset{(:5)}{100}} = \frac{45}{\underset{(:5)}{20}} = \frac{9}{4}$ | $4 = 2^2$ |
| 0,175 | $\frac{175}{1000}$ | $\frac{175}{\underset{(:5)}{1000}} = \frac{35}{\underset{(:5)}{200}} = \frac{7}{40}$ | $40 = 2^3 \times 5$ |
| 1,18 | $\frac{118}{100}$ | $\frac{118}{\underset{(:2)}{100}} = \frac{59}{50}$ | $50 = 2 \times 5^2$ |

**3.2.** Analisando a última coluna da tabela, observa-se que os únicos fatores primos que surgem na decomposição em fatores primos do denominador da fração irredutível são 2 e 5. De facto, o denominador da fração irredutível que representa uma dízima finita pode ser decomposto num produto de fatores em que não surgem números primos diferentes de 2 e de 5.

## Ficha n.º 1 – Página 5

**4.** **Opção correta: (A)** Como $\underset{(\times 2)}{\dfrac{3}{50}} = \dfrac{6}{100}$, então $\dfrac{3}{50}$ é equivalente a uma fração decimal.

**5.1.** $\underset{(\times 5)}{\dfrac{3}{20}} = \dfrac{15}{100}$

**5.2.** $\dfrac{7}{40} = \dfrac{7}{2^3 \times 5} = \dfrac{7 \times 5^2}{2^3 \times 5 \times 5^2} = \dfrac{7 \times 25}{2^3 \times 5^3} = \dfrac{175}{(2 \times 5)^3} = \dfrac{175}{1000}$

**5.3.** $\underset{(\times 2)}{\dfrac{1}{50}} = \dfrac{2}{100}$

**5.4.** $\dfrac{31}{400} = \dfrac{31}{2^4 \times 5^2} = \dfrac{31 \times 5^2}{2^4 \times 5^2 \times 5^2} = \dfrac{31 \times 25}{2^4 \times 5^4} = \dfrac{31 \times 25}{(2 \times 5)^4} = \dfrac{775}{10^4} = \dfrac{775}{10\,000}$

$$\begin{array}{r|l} 400 & 2 \\ 200 & 2 \\ 100 & 2 \\ 50 & 2 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

**6.** $6 = 2 \times 3$

Como $\dfrac{1}{6}$ é uma fração irredutível e na decomposição em fatores primos do denominador (6) surge o número primo 3, então é impossível encontrar uma fração decimal que lhe seja equivalente. Apenas seria possível se os únicos divisores primos de 6 fossem 2 e/ou 5.

**7.1.** $\dfrac{3}{4} = \dfrac{3}{2^2} = \dfrac{3 \times 5^2}{2^2 \times 5^2} = \dfrac{3 \times 25}{2^2 \times 5^2} = \dfrac{3 \times 25}{(2 \times 5)^2} = \dfrac{75}{10^2} = \dfrac{75}{100} = 0{,}75$

**7.2.**

$$\begin{array}{r|l} 3{,}00 & 4 \\ \cline{2-2} 20 & 0{,}75 \\ 0 & \end{array}$$

**8.** $\dfrac{7}{35}$ porque é equivalente à fração irredutível $\dfrac{1}{5}$ já que $\underset{(:7)}{\dfrac{7}{35}} = \dfrac{1}{5}$. Como o denominador da fração irredutível é o número primo 5, então o número racional que ela representa pode ser representado por uma dízima finita.

Pelo contrário, $\dfrac{2}{35}$ já é uma fração irredutível. Como $35 = 5 \times 7$, conclui-se que 7 é um divisor primo do denominador. Sendo este divisor diferente de 2 e de 5, então $\dfrac{2}{35}$ não pode ser representado por uma dízima finita.

**9.1.**

$$\begin{array}{l|l} 5{,}00000 & 11 \\ \cline{2-2} 0\ 60 & 0{,}45454... \\ \ \ 050 & \\ \ \ \ \ 060 & \\ \ \ \ \ \ \ 050 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ 06 & \end{array}$$

Período mínimo: 45
Comprimento: 2

**9.2.**

$$\begin{array}{l|l} 4{,}00000000 & 7 \\ \cline{2-2} 0\ 50 & 0{,}57142857... \\ \ \ 010 & \\ \ \ \ \ 030 & \\ \ \ \ \ \ \ 020 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ 060 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 040 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 050 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 01 & \end{array}$$

Período mínimo: 571 428
Comprimento: 6

**9.3.**

$$\begin{array}{l|l} 23{,}000 & 9 \\ \cline{2-2} \ \ 5\ 0 & 2{,}555... \\ \ \ \ \ 50 & \\ \ \ \ \ \ \ 50 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ 5 & \end{array}$$

Período mínimo: 5
Comprimento: 1

**9.4.**

$$\begin{array}{l|l} 5{,}000000 & 22 \\ \cline{2-2} 0\ 60 & 0{,}227272... \\ \ \ 160 & \\ \ \ \ \ 060 & \\ \ \ \ \ \ \ 160 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ 060 & \\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ 16 & \end{array}$$

Período mínimo: 27
Comprimento: 2

**10.** $\frac{5}{11} = 0,(45) = 0,45\ 45\ 45\ 45\ 4\underline{\underline{5}}...$ O 10.º algarismo a seguir à vírgula é o 5.

$\frac{4}{7} = 0,(571428) = 0,571428\ 5714\underline{\underline{2}}8...$ O 10.º algarismo a seguir à vírgula é o 4.

$\frac{23}{9} = 2,(5)$ O 10.º algarismo a seguir à vírgula é o 5.

$\frac{5}{22} = 0,2(27) = 0,2\ 27\ 27\ 27\ 27\ \underline{\underline{2}}7...$ O 10.º algarismo a seguir à vírgula é o 2.

**11.**

$$\begin{array}{l|l} 5,00000 & 37 \\ \hline 1\ 30 & 0,13513... \\ \quad 190 & \\ \quad\ 050 & \\ \qquad 130 & \\ \qquad\ 19 & \end{array}$$

$\frac{5}{37} = 0,(135)$

Dado que 127 = 3 × 42 + 1, então há 42 sequências 135, sendo que o 127.º algarismo é o 1.º da sequência seguinte, ou seja, o algarismo **1**.

**12.1.** $1,3 = \mathbf{\frac{13}{10}}$

**12.2.** $10 \times 1,(3) - 1,(3) = 13,(3) - 1,(3) = 12$ ; $10 \times 1,(3) - 1,(3) = (10 - 1) \times 1,(3) = 9 \times 1,(3)$

Portanto, $9 \times 1,(3) = 12$, logo $1,(3) = \frac{12}{\underset{(:3)}{9}} = \mathbf{\frac{4}{3}}$.

**12.3.** $2,17 = \mathbf{\frac{217}{100}}$

**12.4.** $100 \times 2,(17) - 2,(17) = 217,(17) - 2,(17) = 215$; $100 \times 2,(17) - 2,(17) = (100 - 1) \times 2,(17) = 99 \times 2,(17)$

Assim, $99 \times 2,(17) = 215$, logo $2,(17) = \mathbf{\frac{215}{99}}$.

**12.5.** $4,216 = \frac{4216}{\underset{(:2)}{1000}} = \frac{2108}{\underset{(:2)}{500}} = \frac{1054}{\underset{(:2)}{250}} = \mathbf{\frac{527}{125}}$

**12.6.** $1000 \times 4,(216) - 4,(216) = 4216,(216) - 4,(216) = 4212$

$1000 \times 4,(216) - 4,(216) = (1000 - 1) \times 4,(216) = 999 \times 4,(216)$

Assim, $999 \times 4,(216) = 4212$, logo $4,(216) = \frac{4212}{\underset{(:3)}{999}} = \frac{1404}{\underset{(:3)}{333}} = \frac{468}{\underset{(:3)}{111}} = \mathbf{\frac{156}{37}}$.

**12.7.** $1000 \times 4,2(16) - 10 \times 4,2(16) = 4216,(16) - 42,(16) = 4174$

$1000 \times 4,2(16) - 10 \times 4,2(16) = (1000 - 10) \times 4,2(16) = 990 \times 4,2(16)$

Assim, $990 \times 4,2(16) = 4174$, logo $4,2(16) = \frac{4174}{\underset{(:2)}{990}} = \mathbf{\frac{2087}{495}}$.

**12.8.** $1000 \times 4,21(6) - 100 \times 4,21(6) = 4216,(6) - 421,(6) = 3795$

$1000 \times 4,21(6) - 100 \times 4,21(6) = (1000 - 100) \times 4,21(6) = 900 \times 4,21(6)$

Assim, $990 \times 4,21(6) = 3795$, logo $4,21(6) = \frac{3795}{\underset{(:5)}{900}} = \frac{759}{\underset{(:3)}{180}} = \mathbf{\frac{253}{60}}$.

**13.** $10 \times 0,(9) - 0,(9) = 9,(9) - 0,(9) = 9$ ; $10 \times 0,(9) - 0,(9) = (10 - 1) \times 0,(9) = 9 \times 0,(9)$

Assim, $9 \times 0,(9) = 9$, logo $0,(9) = \frac{9}{9} = \mathbf{1}$.

**14.1.** $5,(9) = \mathbf{6}$ **14.2.** $3,8(9) = \mathbf{3,9}$

## Ficha n.º 1 – Página 7

**15.** $\frac{5}{3}=1+\frac{2}{3}=1+0,(6)=1,(6)$

**16.** Não se poderá concluir tal afirmação.

$10 \times 8,(4) - 8,(4) = 84,(4) - 8,(4) = 76$

$10 \times 8,(4) - 8,(4) = (10 - 1) \times 8,(4) = 9 \times 8,(4)$

Assim, $9 \times 8,(4) = 76$, logo $8,(4) = \mathbf{\frac{76}{9}}$.

$\frac{76}{9}$ não é equivalente a uma fração decimal, pois é irredutível e $9 = 3^2$ (o único divisor primo de 9 é distinto de 2 e de 5). Assim, $8,(4) \neq 8,5$.

A conclusão obtida na questão **13.**, ou seja, $0,(9) = 1$, apenas poderá ser aplicada em dízimas infinitas periódicas de período 9.

**17.1.** $10 \times 0,(4) - 0,(4) = 4,(4) - 0,(4) = 4$

$10 \times 0,(4) - 0,(4) = (10 - 1) \times 0,(4) = 9 \times 0,(4)$

$9 \times 0,(4) = 4$, logo $0,(4) = \frac{4}{9}$.

$10 \times 0,(2) - 0,(2) = 2,(2) - 0,(2) = 2$

$10 \times 0,(2) - 0,(2) = (10 - 1) \times 0,(2) = 9 \times 0,(2)$

$9 \times 0,(2) = 2$, logo $0,(2) = \frac{2}{9}$.

Assim, $0,(4)+0,(2)=\frac{4}{9}+\frac{2}{9}=\underset{(:3)}{\frac{6}{9}}=\mathbf{\frac{2}{3}}$.

**17.2.** $0,(4) + 0,(2) = 0,(6)$, pois $2 + 4 = 6$.

**18.1.** $0,(57) - 0,(32) = 0,(25)$, pois $57 - 32 = 25$.

**18.2.** $1,5(4) + 2,(3) = 1,5(4) + 2,3(3) = 3,8(7)$

**19.1.** 23 dm = 2,3 m

$P_{\text{retângulo}} = 2,3 \times 2 + 1,16 \times 2 = 4,6 + 2,32 = 6,92$ m

**19.2.** $6,92=\frac{692}{100}$

**1.**

| $a^b$ | | $b$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| $a$ | –3 | $-\frac{1}{27}$ | $\frac{1}{9}$ | $-\frac{1}{3}$ | 1 | –3 | 9 | –27 |
| | –2 | $-\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | 1 | –2 | 4 | –8 |
| | –1 | –1 | 1 | –1 | 1 | –1 | 1 | –1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | 2 | 4 | 8 |
| | 3 | $\frac{1}{27}$ | $\frac{1}{9}$ | $\frac{1}{3}$ | 1 | 3 | 9 | 27 |

Cálculos auxiliares:

$(-3)^{-3} = \left(-\frac{1}{3}\right)^3 = -\frac{1}{27}$  $(-3)^{-2} = \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$  $(-3)^{-1} = \left(-\frac{1}{3}\right)^1 = -\frac{1}{3}$

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

**2.1.** $1^{1000} = \mathbf{1}$

**2.2.** $(-1)^{1000} = \mathbf{1}$

**2.3.** $(-1)^{-1000} = \mathbf{1}$

**2.4.** $-1^{-1000} = \mathbf{-1}$

**2.5.** $1^0 = \mathbf{1}$

**2.6.** $(-1)^0 = \mathbf{1}$

**2.7.** $-1^0 = \mathbf{-1}$

**2.8.** $2^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \mathbf{\frac{1}{4}}$

**2.9.** $(-2)^{-2} = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \mathbf{\frac{1}{4}}$

**2.10.** $-2^{-2} = -\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \mathbf{-\frac{1}{4}}$

**2.11.** $5^0 = \mathbf{1}$

**2.12.** $\left(-\frac{1}{5}\right)^0 = \mathbf{1}$

**2.13.** $-0{,}3^0 = \mathbf{-1}$

**2.14.** $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-1} = \left(-\frac{3}{1}\right)^1 = \mathbf{-3}$

**2.15.** $\left(\frac{1}{3}\right)^{-3} = \left(\frac{3}{1}\right)^3 = \mathbf{27}$

**2.16.** $-\left(\frac{1}{6}\right)^{-2} = -6^2 = \mathbf{-36}$

**2.17.** $\frac{1^{-1}}{2} = \mathbf{\frac{1}{2}}$

**2.18.** $(-0{,}1)^{-2} = \left(-\frac{1}{10}\right)^{-2} = \left(-\frac{10}{1}\right)^2 = \mathbf{100}$

**2.19.** $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = \left(\frac{2}{1}\right)^1 = \mathbf{2}$

**2.20.** $\left(-1\frac{2}{3}\right)^{-1} = \left(-1-\frac{2}{3}\right)^{-1} = \left(-\frac{3}{3}-\frac{2}{3}\right)^{-1} = \left(-\frac{5}{3}\right)^{-1} = \left(-\frac{3}{5}\right)^1 = \mathbf{-\frac{3}{5}}$

**2.21.** $0{,}25^{-1} = \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} = \mathbf{4}$

**3.** **Opção correta: (B)** $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} = \left(\frac{4}{1}\right)^3 = 4^3 = 64$

## Ficha n.º 2 – Página 9

**4.** **Opção correta: (C)** $\left(\frac{1}{2^{-1}}\right)^{-5}=\left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right)^{-5}=\left(1:\frac{1}{2}\right)^{-5}=\left(1\times\frac{2}{1}\right)^{-5}=2^{-5}=\left(\frac{1}{2}\right)^{5}=\frac{1}{32}$

**5.1.** $4=2^2$

**5.2.** $1=2^0$

**5.3.** $\frac{1}{2}=2^{-1}$

**5.4.** $0{,}125=\frac{125}{1000}=\frac{25}{200}=\frac{5}{40}=\frac{1}{8}=\left(\frac{1}{2}\right)^3=2^{-3}$

**5.5.** $\frac{32}{128}=\frac{16}{64}=\frac{8}{32}=\frac{1}{4}=\left(\frac{1}{2}\right)^2=2^{-2}$

**5.6.** $\sqrt[3]{4096}=\sqrt[3]{2^{12}}=\sqrt[3]{\left(2^4\right)^3}=2^4$

**6.1.** $27=3^3$

**6.2.** $1=3^0$

**6.3.** $\frac{1}{3}=3^{-1}$

**6.4.** $\frac{5}{1215}=\frac{1}{243}=\frac{1}{3^5}=3^{-5}$

**6.5.** $\frac{81}{729}=\frac{27}{243}=\frac{9}{81}=\frac{1}{9}=\left(\frac{1}{3}\right)^2=3^{-2}$

**6.6.** $\sqrt{6561}=\sqrt{3^8}=\sqrt{\left(3^4\right)^2}=3^4$

**7.** **Opção correta: (A)** $\left(-\frac{1}{6}\right)^{-3}=(-6)^3=-6^3$ ; $-\frac{1}{6^{-2}}=-\left(\frac{1}{6}\right)^{-2}=-\left(\frac{6}{1}\right)^2=-6^2$ e $-6^3<-6^2<-\left(\frac{1}{6}\right)^3<6^3$.

**8.1.** **Verdadeira.** $\left(\frac{1}{3}\right)^{-3}=3^3=27$ e o inverso é $\frac{1}{27}=\left(\frac{1}{3}\right)^3$.

**8.2.** **Verdadeira.** $-(-2)^0=-1$; $2^0=1$ e –1 e 1 são simétricos

**8.3.** **Falsa.** $7^{2013}<7^{2014}$

**8.4.** **Verdadeira.** $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-60}=\left(-\frac{2}{1}\right)^{60}=(-2)^{60}=2^{60}$

**8.5.** **Falsa.** $\left(\frac{1}{7}\right)^{2013}=\frac{1}{7^{2013}}$; $\left(\frac{1}{7}\right)^{2014}=\frac{1}{7^{2014}}$; $7^{2013}<7^{2014}$ logo $\frac{1}{7^{2013}}>\frac{1}{7^{2014}}$.

**8.6.** **Verdadeira.** $\left(-\frac{1}{10}\right)^{-4}=(-10)^4=10\,000$, pelo que $-0{,}0001<10\,000$.

**9.** Cubo de –3: $(-3)^3=-27$ ; simétrico do cubo de –3: 27

O inverso do simétrico do cubo de –3 é $\frac{1}{27}=\frac{1}{3^3}=\left(\frac{1}{3}\right)^3=3^{-3}$.

**10.1.** $2^0=1>\frac{1}{2}=2^{-1}$

**10.2.** $(-2)^{2013}<(-2)^{2014}$

**10.3.** $\left(\frac{1}{2}\right)^{1000}<\left(\frac{1}{2}\right)^{500}$

**10.4.** $(0,(9))^{-3}=1^{-3}$

**10.5.** $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-2}=(-5)^2=5^2$

**10.6.** $\left(\frac{1}{4}\right)^{-50}=4^{50}>4^{25}=\left(\frac{1}{4}\right)^{-25}$

**Ficha n.º 3 – Página 10** **1. NÚMEROS REAIS**

**1.1.** $2^2 \times 2^3 = 2^5 = 32$

**1.2.** $\left(\frac{1}{7}\right)^2 \times \left(\frac{1}{7}\right)^{-3} = \left(\frac{1}{7}\right)^{-1} = 7$

**1.3.** $\left(-\frac{1}{3}\right)^5 : \left(-\frac{1}{3}\right)^3 = \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$

**1.4.** $0{,}01^3 : (-0{,}001)^3 = \left(\frac{1}{100}\right)^3 : \left(-\frac{1}{1000}\right)^3 = \left[\frac{1}{100} : \left(-\frac{1}{1000}\right)\right]^3 = \left[\frac{1}{100} \times \left(-\frac{1000}{1}\right)\right]^3$

$= \left(-\frac{1000}{100}\right)^3 = (-10)^3 = -1000$

**1.5.** $\left(-\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \left(\left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right)\right)^2 = \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$

**1.6.** $-2\frac{1}{2} = -2 - \frac{1}{2} = -\frac{4}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{5}{2}$

$\left(\frac{5}{2}\right)^6 : \left(-2\frac{1}{2}\right)^8 = \left(\frac{5}{2}\right)^6 : \left(-\frac{5}{2}\right)^8 = \left(\frac{5}{2}\right)^6 : \left(\frac{5}{2}\right)^8 = \left(\frac{5}{2}\right)^{-2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$

**1.7.** $\left[\left(-\frac{2}{3}\right)^2\right]^{-1} = \left(-\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(-\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$

**1.8.** $\left[(-3)^0\right]^{1040} = (-3)^0 = 1$

**1.9.** $\left[\left(\frac{1}{10}\right)^2\right]^{-2} = \left(\frac{1}{10}\right)^{-4} = 10^4 = 10\,000$

**1.10.** $\left[\left(-\frac{1}{2}\right)^{-1}\right]^3 = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} = (-2)^3 = -8$

**2.** **Opção correta: (D)**

$2019^{100} : 2019^{98} = 2019^{100-98} = 2019^2$

**3.** **Opção correta: (D)**

$\frac{7^{-5} : 7^{-10}}{\left(\frac{1}{7}\right)^{-3}} = \frac{7^{-5-(-10)}}{7^3} = \frac{7^{-5+10}}{7^3} = \frac{7^5}{7^3} = 7^2 = 49$

Como 49 = $7^2$, então é um quadrado perfeito.

**Ficha n.º 3 – Página 11**

**4.1.** $\left[\left(\frac{2}{7}\right)^{-2}\right]^{3}\times\left(3+\frac{1}{2}\right)^{-4}=\left(\frac{2}{7}\right)^{-6}\times\left(\frac{6}{2}+\frac{1}{2}\right)^{-4}=\left(\frac{2}{7}\right)^{-6}\times\left(\frac{7}{2}\right)^{-4}=\left(\frac{2}{7}\right)^{-6}\times\left(\frac{2}{7}\right)^{4}=\left(\frac{2}{7}\right)^{-2}=\left(\frac{7}{2}\right)^{2}=\frac{49}{4}$

**4.2.** $\frac{49}{4}=\frac{49}{2^2}=\frac{49\times5^2}{2^2\times5^2}=\frac{49\times25}{(2\times5)^2}=\frac{1225}{10^2}=\frac{1225}{100}$

**4.3.** $\frac{1225}{100}=12{,}25$

**5.** $\left(-\sqrt{9}\right)^{-2}+\left(-\sqrt{9}\right)^{0}-\left(-\frac{1}{3}\right)^{2}\times\left(1-\frac{4}{3}\right)^{-4}:\left(3^2\right)^{2}=(-3)^{-2}+1-\left(\frac{1}{3}\right)^{2}\times\left(\frac{3}{3}-\frac{4}{3}\right)^{-4}:3^4=$

$=\left(-\frac{1}{3}\right)^{2}+1-\left(\frac{1}{3}\right)^{2}\times\left(-\frac{1}{3}\right)^{-4}:3^4=\frac{1}{9}+1-\left(\frac{1}{3}\right)^{2}\times\left(\frac{1}{3}\right)^{-4}:\left(\frac{1}{3}\right)^{-4}=$

$=\frac{1}{9}+1-\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}:\left(\frac{1}{3}\right)^{-4}=\frac{1}{9}+1-\left(\frac{1}{3}\right)^{2}=\frac{1}{9}+1-\frac{1}{9}=1$

**6.** Para $x=-2$ e $y=-1$:

$\frac{(-1)\times(-2)^{-2}-(-2)\times(-1)^{-2}}{(-2)^2-\left[-(-1)\right]^{-3}}=\frac{(-1)\times\left(-\frac{1}{2}\right)^{2}+2\times1}{4-1^{-3}}=\frac{(-1)\times\frac{1}{4}+2}{4-1}=\frac{-\frac{1}{4}+\frac{8}{4}}{3}=\frac{\frac{7}{4}}{3}=\frac{7}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{7}{12}$

**7.** $\left[\left(-\frac{1}{n}\right)^{-2}\right]^{5}\times n^2:\left(n^2\right)^{7}=\left(-\frac{1}{n}\right)^{-10}\times n^2:n^{14}=(-n)^{10}\times n^2:n^{14}=n^{10}\times n^2:n^{14}=n^{12}:n^{14}=n^{-2}=\left(\frac{1}{n}\right)^{2}=\frac{1}{n^2}$

**8.** $\frac{3^{2k+5}}{3^{k-1}}\times\left(-\frac{1}{3}\right)^{0}:3^6\underset{2k+5-(k-1)=k+6}{=}3^{k+6}\times1:3^6=3^{k+6}:3^6=3^k$

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

$3^k=3^{-8}$, logo $k=-8$.

**9.** **Opção correta: (D)**

$$\left(\frac{b}{a}\right)^{-3}=\left(\frac{a}{b}\right)^{3}$$

Como $a$ e $b$ têm sinais contrários, então $\frac{a}{b}<0$, logo $\left(\frac{a}{b}\right)^{3}<0$, pois qualquer potência de base negativa e expoente ímpar representa um número negativo.

**10.** $\left(x^{-1}+x^{-2}\right)^{-1}=\left[\frac{1}{x}+\left(\frac{1}{x}\right)^{2}\right]^{-1}=\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}\right)^{-1}=\left(\frac{x}{x^2}+\frac{1}{x^2}\right)^{-1}=\left(\frac{x+1}{x^2}\right)^{-1}=\frac{x^2}{x+1}$, com $x\neq -1$

**11.** **Opção correta: (B)**

$$\left(\frac{1}{x}\right)^{3}=\left(\frac{x}{1}\right)^{-3}=x^{-3}$$

**12.1.** **Verdadeira.** $\left[(-2)^3\right]^4=(-2)^{12}=2^{12}$

**12.2.** **Falsa.** $a^n\times a^m:a^{-m}=a^{n+m}:a^{-m}=a^{n+m-(-m)}=a^{n+m+m}=a^{n+2m}\neq a^{n+m}$

**12.3.** **Falsa.** $\left(\frac{2}{7}\right)^{2^3}=\left(\frac{2}{7}\right)^{2\times2\times2}=\left(\frac{2}{7}\right)^{8}\neq\left(\frac{2}{7}\right)^{6}$

**12.4.** **Verdadeira.** $\left(x^{-7}\right)^2=\left[\left(\frac{1}{x}\right)^7\right]^2=\left(\frac{1}{x^7}\right)^2=\left(\frac{1}{y}\right)^2=y^{-2}$

**12.5.** **Falsa.** Se $x<0$, então o seu simétrico é positivo, ou seja, $-x>0$. Assim, $(-x)^7>0$, pois qualquer potência de base positiva representa um número positivo.

**12.6.** **Verdadeira.** $\left(a^5\right)^2=a^{10}$ e $\frac{1}{\left(a^2\times a^3\right)^{-2}}=\frac{1}{\left(a^5\right)^{-2}}=\frac{1}{a^{-10}}=\left(\frac{1}{a}\right)^{-10}=a^{10}$

**12.7.** **Falsa.** $\left[x^7:(-x)^{10}\right]\times x^3=\left(x^7:x^{10}\right)\times x^3=x^{-3}\times x^3=x^0=1$ que é um número racional positivo.

**12.8.** **Falsa.** Por exemplo, se $y=1$, então $1^{-2}=\frac{1}{1^2}=\frac{1}{1}=1$ que é um número inteiro.

**12.9.** **Verdadeira.** Seja $x$ um número racional não nulo, então $x^{-1}=\frac{1}{x}$. O inverso de $\frac{1}{x}$ é dado por $\left(\frac{1}{x}\right)^{-1}=x$.

**12.10.** **Falsa.** $x^{-1}+x^{-1}=\frac{1}{x}+\frac{1}{x}=\frac{2}{x}$, $x^{-2}=\left(\frac{1}{x}\right)^2=\frac{1}{x^2}$ e $\frac{2}{x}\neq\frac{1}{x^2}$

## Ficha n.º 3 – Página 13

**13.1.** $2^7 \times 5^7 : 10^9 = 10^7 : 10^9 = 10^{-2} = \left(\frac{1}{10}\right)^2 = \frac{1}{100}$

**13.2.** $\left(\frac{1}{3}\right)^{-8} : \left(\frac{1}{3}\right)^{-10} \times \left(3^{-2}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-8+10} \times 3^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times 3^2 = 3^{-2} \times 3^2 = 3^0 = 1$

**13.3.** $\left(-\frac{2}{3}\right)^4 : \left(-\frac{1}{3}\right)^4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^7 + \left(-\frac{1}{2}\right)^0 = \left[\left(-\frac{2}{3}\right) : \left(-\frac{1}{3}\right)\right]^4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^7 + 1 = 2^4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^7 + 1 =$

$= 2^4 \times 2^{-7} + 1 = 2^{-3} + 1 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 + 1 = \frac{1}{8} + \frac{8}{8} = \frac{9}{8}$

**13.4.** $\dfrac{5^{-2} \times 2^{-2} \times 10^{-4}}{\left(\frac{1}{10}\right)^8 \times \left(10^2\right)^3} \times \left[2 - 2 \times (-4)\right] = \dfrac{10^{-2} \times 10^{-4}}{10^{-8} \times 10^6} \times [2+8] = \dfrac{10^{-6}}{10^{-2}} \times 10 = 10^{-4} \times 10 = 10^{-3} = \left(\frac{1}{10}\right)^3 = \frac{1}{1000}$

**13.5.** $\dfrac{\left(\frac{2}{3}\right)^8 \times \left(-\frac{6}{5}\right)^8 : \left[\left(\frac{4}{5}\right)^2\right]^3}{\left(-\frac{4}{5}\right)^3} = \dfrac{\left(-\frac{4}{5}\right)^8 : \left(\frac{4}{5}\right)^6}{\left(-\frac{4}{5}\right)^3} = \dfrac{\left(-\frac{4}{5}\right)^2}{\left(-\frac{4}{5}\right)^3} = \left(-\frac{4}{5}\right)^{-1} = \left(-\frac{5}{4}\right)^1 = -\frac{5}{4}$

**13.6.** $\left(\frac{1}{3} \times 3^{-4} : 3^{-5} - 1\right)^2 + 2^{-1} = \left(3^{-1} \times 3^{-4} : 3^{-5} - 1\right)^2 + 2^{-1} = \left(3^{-5} : 3^{-5} - 1\right)^2 + 2^{-1} = (1-1)^2 + 2^{-1} = 0 + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

**13.7.** $\dfrac{(-1)^6 - (-1)^4 - (-1)^{17}}{2^{-2}} = \dfrac{1 - 1 - (-1)}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = \dfrac{0+1}{\frac{1}{4}} = 1 : \frac{1}{4} = 1 \times \frac{4}{1} = 4$

**13.8.** $\dfrac{118^{40} \times \left(\frac{1}{118}\right)^{34}}{\left(\frac{1}{118}\right)^{-5}} \times 118^{-1} = \dfrac{118^{40} \times 118^{-34}}{118^5} \times 118^{-1} = \dfrac{118^6}{118^5} \times 118^{-1} = 118^1 \times 118^{-1} = 118^0 = 1$

**13.9.** $0{,}2^7 \times \left(\frac{1}{5}\right)^{-2} \times (-2)^{-5} \times 10^6 + (-2)^{-3} = \left(\frac{1}{5}\right)^7 \times \left(\frac{1}{5}\right)^{-2} \times (-2)^{-5} \times 10^6 + (-2)^{-3} =$

$= \left(\frac{1}{5}\right)^5 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^5 \times 10^6 + \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = \left(-\frac{1}{10}\right)^5 \times 10^6 + \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = (-10)^{-5} \times (-10)^6 - \frac{1}{8} =$

$= (-10)^1 - \frac{1}{8} = -10 - \frac{1}{8} = -\frac{80}{8} - \frac{1}{8} = -\frac{81}{8}$

**13.10.** $(-3)^{-2} \times \left[\left(-\frac{1}{3}\right)^0 - 1 : \left(-\frac{2}{3}\right)\right] = (-3)^{-2} \times \left[1 + \frac{3}{2}\right] = \frac{1}{9} \times \left(\frac{2}{2} + \frac{3}{2}\right) = \frac{1}{9} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{18}$

**14.1.** $\dfrac{a^{-6} \times b^{-6}}{(ab)^{-8}} = \dfrac{(a \times b)^{-6}}{(ab)^{-8}} = \dfrac{(ab)^{-6}}{(ab)^{-8}} = (ab)^{-6-(-8)} = (ab)^2$

**14.2.** $a^0 \times (-a)^8 : a^{10} = 1 \times a^8 : a^{10} = a^8 : a^{10} = a^{-2}$

**14.3.** $\left(a^{-2}\right)^{-3} : \left(a^{-2}\right)^3 = a^6 : a^{-6} = a^{12}$

**14.4.** $b^{-8} : \left(a^{-4}\right)^2 \times \left(\frac{a}{b}\right)^{-6} \times b^2 = b^{-8} : a^{-8} \times \left(\frac{a}{b}\right)^{-6} \times b^2 = \left(\frac{b}{a}\right)^{-8} \times \left(\frac{a}{b}\right)^{-6} \times b^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^8 \times \left(\frac{a}{b}\right)^{-6} \times b^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \times b^2 = a^2$

**14.5.** $\dfrac{a^{3^2}}{(-a)^8} : a^{-3} \times \left(\frac{1}{a}\right)^4 = \dfrac{a^9}{(-a)^8} : a^{-3} \times a^{-4} = \dfrac{a^9}{a^8} : a^{-3} \times a^{-4} = a : a^{-3} \times a^{-4} = a^4 \times a^{-4} = a^0$

**14.6.** $\dfrac{(-1)^6 \times a^3}{a^{-10}} + a^0 - \left(a - \frac{ab}{b}\right)^4 - (-1)^4 = \dfrac{1 \times a^3}{a^{-10}} + 1 - (a-a)^4 - 1 = \dfrac{a^3}{a^{-10}} + 1 - 0^4 - 1 = a^{3-(-10)} + 1 - 0 - 1 = a^{13}$

**Ficha n.º 4 – Página 14** **1. NÚMEROS REAIS**

**1.1.** $10 = 10^1$

**1.2.** $1 = 10^0$

**1.3.** $100 = 10^2$

**1.4.** $1000 = 10^3$

**1.5.** 1 milhão $= 1\,000\,000 = 10^6$

**1.6.** Dez mil milhões $= 10\,000\,000\,000 = 10^{10}$

**1.7.** $0{,}1 = \frac{1}{10} = 10^{-1}$

**1.8.** $0{,}01 = \frac{1}{100} = 10^{-2}$

**1.9.** $0{,}001 = 10^{-3}$

**1.10.** $\frac{1}{10\,000} = \frac{1}{10^4} = 10^{-4}$

**1.11.** $1\,000\,000\,000^3 = \left(10^9\right)^3 = 10^{27}$

**1.12.** $\frac{1}{(0{,}000\,001)^4} = \frac{1}{\left(10^{-6}\right)^4} = \frac{1}{10^{-24}} = \left(\frac{1}{10}\right)^{-24} = 10^{24}$

**2.** **Opção correta: (C)**

$489 \times 10^{-4} = 489 \times \frac{1}{10^4} = \frac{489}{10\,000} = 0{,}0489$

**3.** **Opção correta: (A)**

$3 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 2 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2} = 300 + 70 + 0{,}2 + 0{,}03 = 370{,}23$

**4.1.** $134 = 1 \times 100 + 3 \times 10 + 4 = 1 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$

**4.2.** $9084 = 9 \times 1000 + 8 \times 10 + 4 = 9 \times 10^3 + 8 \times 10^1 + 4 \times 10^0$

**4.3.** $12\,841 = 1 \times 10\,000 + 2 \times 1000 + 8 \times 100 + 4 \times 10 + 1 = 1 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 8 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 1 \times 10^0$

**4.4.** $999\,999 = 9 \times 10^5 + 9 \times 10^4 + 9 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 9 \times 10^0$

## Ficha n.º 4 – Página 15

**5.1.** $8,43 = 8 + 0,4 + 0,03 = 8\times10^0 + 4\times10^{-1} + 3\times10^{-2}$

**5.2.** $12,108 = 10 + 2 + 0,1 + 0,008 = 1\times10^1 + 2\times10^0 + 1\times10^{-1} + 8\times10^{-3}$

**5.3.** $3,416 = 3 + 0,4 + 0,01 + 0,006 = 3\times10^0 + 4\times10^{-1} + 1\times10^{-2} + 6\times10^{-3}$

**5.4.** $0,853 = 0,8 + 0,05 + 0,003 = 8\times10^{-1} + 5\times10^{-2} + 3\times10^{-3}$

**5.5.** $-41,3 = -40 - 1 - 0,3 = -4\times10^1 - 1\times10^0 - 3\times10^{-1} = -\left(4\times10^1 + 1\times10^0 + 3\times10^{-1}\right)$

**5.6.** $-2,0713 = -\left(2 + 0,07 + 0,001 + 0,0003\right) = -\left(2\times10^0 + 7\times10^{-2} + 1\times10^{-3} + 3\times10^{-4}\right)$

**5.7.** $999,09 = 900 + 90 + 9 + 0,09 = 9\times10^2 + 9\times10 + 9\times10^0 + 9\times10^{-2}$

**5.8.** $0,123\ 45 = 0,1 + 0,02 + 0,003 + 0,0004 + 0,000\ 05 = 1\times10^{-1} + 2\times10^{-2} + 3\times10^{-3} + 4\times10^{-4} + 5\times10^{-5}$

**5.9.** $3,14159 = 3 + 0,1 + 0,04 + 0,001 + 0,0005 + 0,000\ 09 =$

$= 3\times10^0 + 1\times10^{-1} + 4\times10^{-2} + 1\times10^{-3} + 5\times10^{-4} + 9\times10^{-5}$

**5.10.** $5,030\ 201 = 5 + 0,03 + 0,0002 + 0,000\ 001 = 5\times10^0 + 3\times10^{-2} + 2\times10^{-4} + 1\times10^{-6}$

**5.11.** $1430,002 = 1000 + 400 + 30 + 0,002 = 1\times10^3 + 4\times10^2 + 3\times10 + 2\times10^{-3}$

**5.12.** $0,000\ 023\ 5 = 0,000\ 02 + 0,000\ 003 + 0,000\ 0005 = 2\times10^{-5} + 3\times10^{-6} + 5\times10^{-7}$

**6.1.** $4\times10^2 + 3\times10^1 + 7\times10^0 + 2\times10^{-1} + 8\times10^{-2} = 400 + 30 + 7 + 0,2 + 0,08 = 437,28$

**6.2.** $7\times10^3 + 5\times10^1 + 2\times10^0 + 7\times10^{-1} = 7052,7$

**6.3.** $8\times10^1 + 6\times10^0 + 8\times10^{-1} + 4\times10^{-2} = 86,84$

**6.4.** $3\times10^{-1} + 5\times10^{-2} + 9\times10^{-3} = 0,359$

**6.5.** $4\times10^0 + 9\times10^{-1} + 6\times10^{-2} + 4\times10^{-4} = 4,9604$

**6.6.** $1\times10^1 + 2\times10^0 + 3\times10^{-2} + 7\times10^{-3} = 12,037$

**6.7.** $-\left(3\times10^{-1} + 6\times10^{-2} + 7\times10^{-3}\right) = -0,367$

**6.8.** $-\left(6\times10^4 + 3\times10^2 + 1\times10^{-1} + 9\times10^{-2}\right) = -60\ 300,19$

**6.9.** $3\times10^2 + 5\times10^4 + 4\times10 + 4\times10^5 + 1\times10^0 + 3\times10^6 + 3\times10^{-1} =$

$= 3\times10^6 + 4\times10^5 + 5\times10^4 + 3\times10^2 + 4\times10 + 1\times10^0 + 3\times10^{-1} =$
$= 3\ 450\ 341,3$

**6.10.** $5\times10^{-6} + 5\times10^{-5} + 1\times10^{-4} + 4\times10^{-3} + 3\times10^{-2} + 6\times10^{-1} =$

$= 6\times10^{-1} + 3\times10^{-2} + 4\times10^{-3} + 1\times10^{-4} + 5\times10^{-5} + 5\times10^{-6} =$
$= 0,634\ 155$

**Ficha n.º 5 – Página 16** **1. NÚMEROS REAIS**

**1.1. Opção correta: (C)**

$1+\frac{2}{3}=1\frac{2}{3}$

**1.2. Opção correta: (A)**

$1+\frac{2}{3}=\frac{3}{3}+\frac{2}{3}=\frac{5}{3}=1,(6)$

**2.1. Opção correta: (B)**

A abcissa de *B* é: $-1-\frac{3}{4}=-1-0,75=-1,75=-(1+0,7+0,05)=-(1\times10^{0}+7\times10^{-1}+5\times10^{-2})$

**2.2. Opção correta: (A)**

$2+\frac{5}{6}=2\frac{5}{6}$

## Ficha n.º 5 – Página 17

**2.3.** **Opção correta: (D)** $2\frac{5}{6}-\left(-1\frac{3}{4}\right)=2\frac{5}{6}+1\frac{3}{4}=2+\frac{5}{6}+1+\frac{3}{4}=3+\frac{5}{6}+\frac{3}{4}=\frac{36}{12}+\frac{10}{12}+\frac{9}{12}=\frac{55}{12}$

**2.4.** **Opção correta: (A)** $x=-1-\frac{3}{4}=-\frac{4}{4}-\frac{3}{4}=-\frac{7}{4}$, logo $x^{-2}=\left(-\frac{7}{4}\right)^{-2}=\left(-\frac{4}{7}\right)^{2}=\frac{16}{49}$.

**3.1.** $100\times 2{,}1(6)-10\times 2{,}1(6)=216{,}(6)-21{,}(6)=195$

$100\times 2{,}1(6)-10\times 2{,}1(6)=(100-10)\times 2{,}1(6)=90\times 2{,}1(6)$

Logo, $90\times 2{,}1(6)=195$, ou seja, $2{,}1(6)=\frac{195}{90}\underset{:15}{=}\frac{13}{6}=\frac{12}{6}+\frac{1}{6}=2+\frac{1}{6}=2\frac{1}{6}$, pelo que $A\rightarrow 2\frac{1}{6}$.

**3.2.** $0{,}(3)=0{,}333...=\frac{1}{3}$, logo $B\rightarrow\frac{1}{3}$

**3.3.** $1\,000\,000\times 2{,}(285\,714)-2{,}(285\,714)=22\,85\,714{,}(285\,714)-2{,}(285\,714)=2\,285\,712$

$1\,000\,000\times 2{,}(285\,714)-2{,}(285\,714)=(1\,000\,000-1)\times 2{,}(285\,714)=999\,999\times 2{,}(285\,714)$

Assim, $999\,999\times 2{,}(285\,714)=2\,285\,712$, ou seja,

$2{,}(285\,714)=\frac{2\,285\,712}{999\,999}\underset{:9}{=}\frac{253\,968}{111\,111}\underset{:3}{=}\frac{84\,656}{37\,037}\underset{:11}{=}\frac{7696}{3367}\underset{:13}{=}\frac{592}{259}\underset{:37}{=}\frac{16}{7}=\frac{14}{7}+\frac{2}{7}=2\frac{2}{7}$, logo $C\rightarrow 2\frac{2}{7}$.

**3.4.** $0{,}6=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$, logo $D\rightarrow\frac{3}{5}$.

**3.5.** $100\times 0{,}8(3)-10\times 0{,}8(3)=83{,}(3)-8{,}(3)=75$

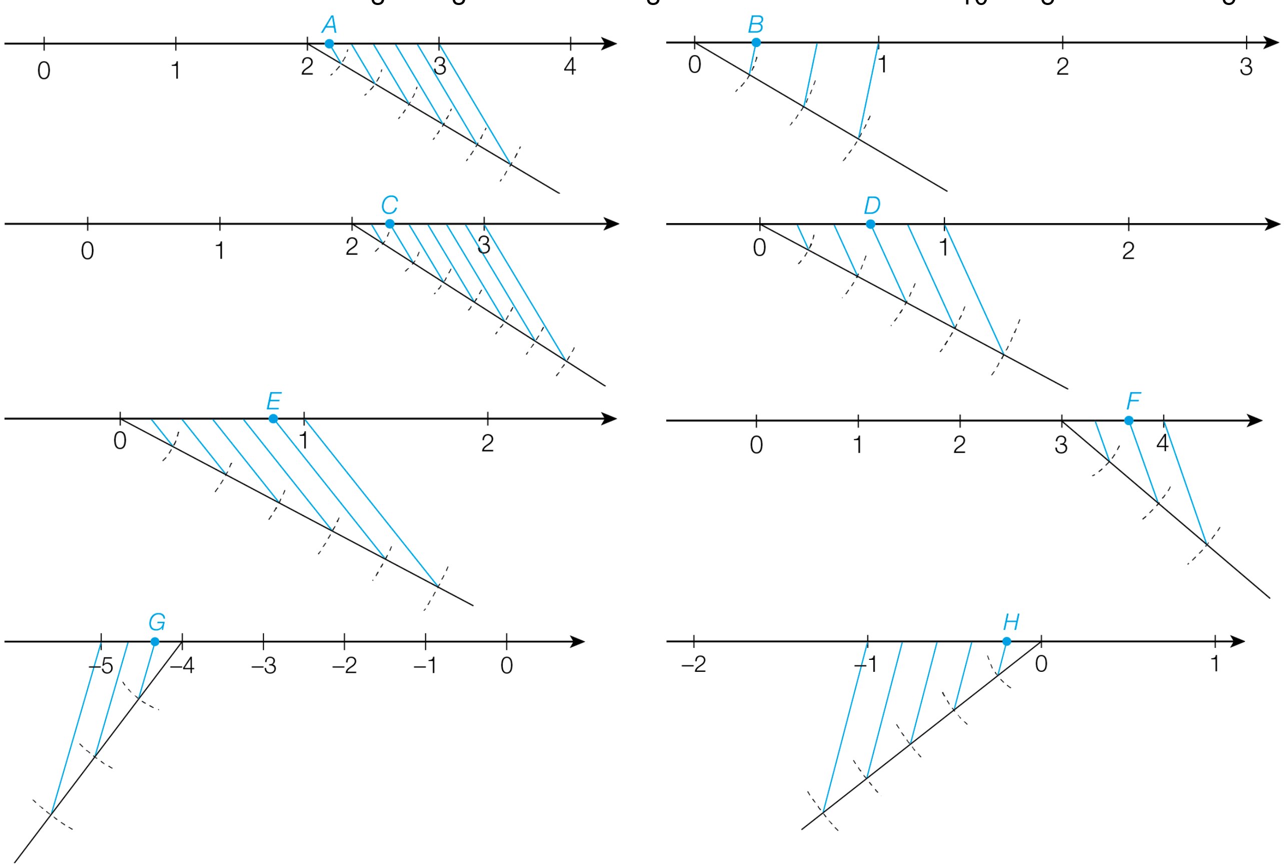
$100\times 0{,}8(3)-10\times 0{,}8(3)=(100-10)\times 0{,}8(3)=90\times 0{,}8(3)$

Assim, $90\times 0{,}8(3)=75$, ou seja, $0{,}8(3)=\frac{75}{90}=\frac{5}{6}$, logo $E\rightarrow\frac{5}{6}$.

**3.6.** $3{,}(6)=3+2\times 0{,}(3)=3+2\times\frac{1}{3}=3+\frac{2}{3}=3\frac{2}{3}$, logo $F\rightarrow 3\frac{2}{3}$.

**3.7.** $-4{,}(3)=-4-0{,}(3)=-4-\frac{1}{3}=-4\frac{1}{3}$, logo $G\rightarrow -4\frac{1}{3}$.

**3.8.** $-0{,}2=-\frac{2}{10}=-\frac{1}{5}$, logo $H\rightarrow -\frac{1}{5}$.



**Ficha n.º 6 – Página 18** **1. NÚMEROS REAIS**

**1.1.** 10,5 milhões $= 10\ 500\ 000 = 1{,}05 \times 10^{7}$

**1.2.** $1\ 351\ 000\ 000 = 1{,}351 \times 10^{9}$

**1.3.** 7168 milhões $= 7\ 168\ 000\ 000 = 7{,}168 \times 10^{9}$

**1.4.** $10\ 180\ 000 = 1{,}018 \times 10^{7}$

**1.5.** $0{,}000\ 000\ 02 = 2 \times 10^{-8}$

**1.6.** $1\ 772\ 252 = 1{,}772\ 252 \times 10^{6}$

**1.7.** 4,54 mil milhões $= 4\ 540\ 000\ 000 = 4{,}54 \times 10^{9}$

**1.8.** $100\ 000\ 000\ 000 = 1 \times 10^{11}$

**1.9.** $0{,}000\ 000\ 000\ 1 = 1 \times 10^{-10}$

**1.10.** $0{,}000\ 000\ 1 = 1 \times 10^{-7}$

**1.11.** $36\ 792\ 000 = 3{,}6792 \times 10^{7}$

**1.12.** $4\ 500\ 000 = 4{,}5 \times 10^{6}$ glóbulos vermelhos

$8000 = 8 \times 10^{3}$ glóbulos brancos

**1.13.** $0{,}000\ 07 = 7 \times 10^{-5}$

**1.14.** $0{,}000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 911 = 9{,}11 \times 10^{-28}$

**Ficha n.º 6 – Página 19**

**2.1.** 31,2

**2.2.** 458,9

**2.3.** 458,92

**2.4.** 25 000

**2.5.** 4,59

**2.6.** 587,9

**2.7.** 48,965

**2.8.** 0,0467

**3.** $0{,}0467 < 4{,}59 < 31{,}2 < 48{,}965 < 458{,}9 < 458{,}92 < 587{,}9 < 25\,000$

**4.** Ambos os alunos responderam incorretamente.

O João respondeu incorretamente uma vez que o primeiro número apresentado pela professora não está escrito em notação científica, pois $3450{,}43 > 10$.

A Inês também respondeu incorretamente, pois o segundo número representado é positivo, uma vez que $3{,}45 \times 10^{-4} = 0{,}000\,345$.

**5.** **Opção correta: (C)**

$$2,3\times 50\times 10^2 = 115\times 10^2 = 1,15\times 10^2\times 10^2 = 1,15\times 10^4$$

**6.** $A_1 \rightarrow B_3$; $A_2 \rightarrow B_7$; $A_3 \rightarrow B_4$; $A_4 \rightarrow B_6$; $A_5 \rightarrow B_5$; $A_6 \rightarrow B_2$; $A_7 \rightarrow B_1$

**7.1.** **Verdadeira**. $10^1, 10^2, 10^3, \ldots, 10^{100}$

**7.2.** **Falsa**. $10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, \ldots, \underbrace{10^{-30}}_{\text{Trigésimo termo}}, \ldots$ e $10^{-30} \neq 0,1^3$

**7.3.** **Verdadeira**. $10^{100} = 1\times 10^{100}$

**7.4.** **Verdadeira**

**7.5.** **Verdadeira**. $10^n = \left(\dfrac{1}{10}\right)^{-n}$

**7.6.** **Verdadeira**. $\left(\dfrac{1}{10}\right)^n = 0,1^n$

**7.7.** **Verdadeira**. $10^n$ é o termo geral da sequência **I**. Logo, o termo de ordem $n+1$ é dado por $10^{n+1} = 10^n \times 10$ .

### Ficha n.º 6 – Página 21

**8.1.** $7\times10^2+6\times10^2=(7+6)\times10^2=13\times10^2=1{,}3\times10\times10^2=1{,}3\times10^3$

**8.2.** $9{,}71\times10^4+8{,}12\times10^5=9{,}71\times10^4+8{,}12\times10\times10^4=9{,}71\times10^4+81{,}2\times10^4=$

$=(9{,}71+81{,}2)\times10^4=90{,}91\times10^4=9{,}091\times10\times10^4=9{,}091\times10^5$

**8.3.** $9\times10^{-5}-7\times10^{-5}=(9-7)\times10^{-5}=2\times10^{-5}$

**8.4.** $4{,}33\times10^5-2\times10^3=4{,}33\times10^2\times10^3-2\times10^3=433\times10^3-2\times10^3=(433-2)\times10^3=$

$=431\times10^3=4{,}31\times10^2\times10^3=4{,}31\times10^5$

**8.5.** $3\times10^5\times2\times10^6=(3\times2)\times(10^5\times10^6)=6\times10^{11}$

**8.6.** $4\times10^{-20}\times\frac{1}{2}\times10^{28}=\left(4\times\frac{1}{2}\right)\times(10^{-20}\times10^{28})=2\times10^8$

**8.7.** $6{,}3\times10^5:(3\times10^2)=(6{,}3:3)\times10^{5-2}=2{,}1\times10^{5-2}=2{,}1\times10^3$

**8.8.** $\frac{7{,}4\times10^{-8}}{2\times10^{-2}}=(7{,}4:2)\times10^{-8-(-2)}=3{,}7\times10^{-6}$

**9.1.** $A\times D=4\times10^{-8}\times3\times10^5=12\times10^{-3}=1{,}2\times10\times10^{-3}=1{,}2\times10^{-2}$

**9.2.** $\frac{A^2\times C}{B}=\frac{(4\times10^{-8})^2\times25\times10^{-6}}{0{,}02\times10^7}=\frac{16\times10^{-16}\times25\times10^{-6}}{2\times10^{-2}\times10^7}=\frac{400\times10^{-22}}{2\times10^5}=(400:2)\times10^{-27}=$

$=200\times10^{-27}=2\times10^2\times10^{-27}=2\times10^{-25}$

**9.3.** $B+D=0{,}02\times10^7+3\times10^5=2\times10^5+3\times10^5=(2+3)\times10^5=5\times10^5$

**9.4.** $A-2C=4\times10^{-8}-2\times25\times10^{-6}=4\times10^{-8}-50\times10^{-6}=4\times10^{-8}-5\times10\times10^{-6}=4\times10^{-8}-5\times10^{-5}=$

$=4\times10^{-8}-5\times10^3\times10^{-8}=4\times10^{-8}-5000\times10^{-8}=(4-5000)\times10^{-8}=-4996\times10^{-8}=$

$=-4{,}996\times10^3\times10^{-8}=-4{,}996\times10^{-5}$

**9.5.** $2D-C^{-1}=2D-\frac{1}{C}=2\times3\times10^5-\frac{1}{25\times10^{-6}}=6\times10^5-\left(\frac{1}{25}\right)\times10^6=6\times10^5-0{,}04\times10^6=$

$6\times10^5-0{,}04\times10\times10^5=6\times10^5-0{,}4\times10^5=(6-0{,}4)\times10^5=5{,}6\times10^5$

**9.6.** $\frac{C\times B}{A}=\frac{25\times10^{-6}\times0{,}02\times10^7}{4\times10^{-8}}=\frac{0{,}5\times10^1}{4\times10^{-8}}=\frac{5\times10^{-1}\times10^1}{4\times10^{-8}}=\left(\frac{5}{4}\right)\times10^{0-(-8)}=1{,}25\times10^8$

**Ficha n.º 6 – Página 21** (cont.)

**10.1.** $5\times10^{-20}>0$. Repara que $5\times10^{-20}=0,00000000000000000005$, que é superior a 0.

**10.2.** $2,5\times10^{-2}>9,3\times10^{-3}$. Repara que entre dois números escritos em notação científica (com ordens de grandeza diferentes) é maior o que tiver maior ordem de grandeza. $2,5\times10^{-2}$ tem ordem de grandeza – 2 já $9,3\times10^{-3}$ tem ordem de grandeza – 3 e $-2>-3$.

**10.3.** $2,315\times10^{5}>2,135\times10^{4}$. Repara que entre dois números escritos em notação científica (com ordens de grandeza diferentes) é maior o que tiver maior ordem de grandeza. $2,315\times10^{5}$ tem ordem de grandeza 5 já $2,135\times10^{4}$ tem ordem de grandeza 4 e $5>4$.

**10.4.** $3,1\times10^{-7}<3,1\times10^{7}$. Repara que entre dois números escritos em notação científica (com ordens de grandeza diferentes) é maior o que tiver maior ordem de grandeza. $3,1\times10^{-7}$ tem ordem de grandeza – 7 já $3,1\times10^{7}$ tem ordem de grandeza 7 e $-7<7$.

**10.5.** $0,0415\times10^{-1}=4,15\times10^{-3}$. Repara que comparares os números, estes têm que estar ambos escritos em notação científica (ou ambos escritos na forma decimal).

$$\underbrace{0,0415}_{4,15\times10^{-2}}\times10^{-1}=4,15\times10^{-2}\times10^{-1}=4,15\times10^{-2+(-1)}=4,15\times10^{-3}.$$

**10.6.** $311\times10^{-1}=0,00311\times10^{4}$. Repara que comparares os números, estes têm que estar ambos escritos em notação científica (ou ambos escritos na forma decimal).

$$\underbrace{311}_{3,11\times10^{2}}\times10^{-1}=3,11\times10^{2}\times10^{-1}=3,11\times10^{2+(-1)}=3,11\times10^{1}$$

$$\underbrace{0,00311}_{3,11\times10^{-3}}\times10^{4}=3,11\times10^{-3}\times10^{4}=3,11\times10^{-3+4}=3,11\times10^{1}$$

**11. Opção correta: (C)**

O simétrico do número $3\times10^{-4}$ é $-3\times10^{-4}$.

O inverso do número $3\times10^{-4}$ é $\frac{1}{3\times10^{-4}}=\frac{1}{3}\times10^{4}$. Assim, o produto do simétrico de $3\times10^{-4}$ pelo seu inverso é $-3\times10^{-4}\times\frac{1}{3}\times10^{4}=-1\times10^{0}=-1$

**Ficha n.º 7 – Página 22** **1. NÚMEROS REAIS**

**1.1.** 0,0005

**1.2.** 1 bilião: $1\,000\,000\,000\,000 = 1\times10^{12}$

$1\times10^{12}\times5\times10^{-4} = 5\times10^{8} = 500\,000\,000$ m

A altura obtida seria 500 000 000 m.

**2.** Um ano bissexto tem 366 dias. Cada dia tem 24 horas, cada hora tem 60 minutos e cada minuto tem 60 segundos. Assim, o número de segundos de um ano bissexto é:

$366\times24\times60\times60 = 31\,622\,400 = 3{,}162\,24\times10^{7}$

Um ano bissexto tem $3{,}162\,24\times10^{7}$ segundos.

**3.** $10\,000\,000 = 1\times10^{7}$ habitantes

$2\times1\times10^{7}\times366 = 732\times10^{7} = 7{,}32\times10^{2}\times10^{7} = 7{,}32\times10^{9}$

Os portugueses consomem $7{,}32\times10^{9}$ litros de água num ano bissexto.

**4.** $V_{\text{recipiente}} = 4^3 = 64\text{ m}^3 = 64\,000\,000\,000\text{ mm}^3 = 6{,}4\times10^{10}\text{ mm}^3$

$V_{\text{cubo pequeno}} = 64\text{ mm}^3 = 6{,}4\times10^{1}\text{ mm}^3$

$$\frac{6{,}4\times10^{10}}{6{,}4\times10^{1}} = \frac{6{,}4}{6{,}4}\times10^{9} = 1\times10^{9}$$

O número máximo de cubos é $1\times10^{9}$ cubos.

**5.** $0{,}000\,000\,005 = 5\times10^{-9}$ cm

$6371\text{ km} = 637\,100\,000\text{ cm} = 6{,}371\times10^{8}$ cm

$\text{Distância} = 2\times6{,}371\times10^{8} = 12{,}742\times10^{8} = 1{,}2742\times10^{9}$ cm

$$\frac{1{,}2742\times10^{9}}{5\times10^{-9}} = \left(\frac{1{,}2742}{5}\right)\times10^{18} = 0{,}25484\times10^{18} = 2{,}5484\times10^{-1}\times10^{18} = 2{,}5484\times10^{17}$$

É necessário colocar em fila $2{,}5484\times10^{17}$ átomos de hidrogénio.

## Ficha n.º 7 – Página 23

**6.** 93 milhões $= 93\ 000\ 000 = 9,3 \times 10^7$

Em 2018: $9,3 \times 10^7 + 10\%$ de $9,3 \times 10^7$

$9,3 \times 10^7 + 0,1 \times 9,3 \times 10^7 = 9,3 \times 10^7 + 0,93 \times 10^7 = (9,3 + 0,93) \times 10^7 = 10,23 \times 10^7$

Em 2019:

$10,23 \times 10^7 + 0,1 \times 10,23 \times 10^7 = (10,23 + 0,1 \times 10,23) \times 10^7 = (10,23 + 1,023) \times 10^7 = 11,253 \times 10^7$

Em 2020: $11,253 \times 10^7 + 0,1 \times 11,253 \times 10^7 = (11,253 + 1,1253) \times 10^7 = 12,3783 \times 10^7$ (anual)

Mensalmente: $\dfrac{12,3783 \times 10^7}{12} = 1,031525 \times 10^7 \approx 1,03 \times 10^7$

Um valor aproximado do salário mensal do craque português em 2020 é de $1,03 \times 10^7$ euros.

**7.** $700 \times 180 = 126\ 000\ \text{l} = 126\ 000\ \text{dm}^3 = 126\ \text{m}^3 = 1,26 \times 10^2\ \text{m}^3$

O reservatório de água tem uma capacidade de $1,26 \times 10^2\ \text{m}^3$.

**8.** $7 \times 10^{-5}\ \text{m} = 7 \times 10^{-5} \times 10^2\ \text{cm} = 7 \times 10^{-3}\ \text{cm}$

$\dfrac{5,5}{7 \times 10^{-3}} = \left(\dfrac{5,5}{7}\right) \times 10^3 \approx 0,786 \times 10^3 = 786$

São necessários justapor 786 fios de cabelo.

**9.1.** 150 milhões de km = 150 000 000 $= 1,5 \times 10^8$ km

1 UA ----- $1,5 \times 10^8$ km

$x$ ----- $5,791 \times 10^7$ km $\qquad x = \dfrac{5,791 \times 10^7}{1,5 \times 10^8} = \left(\dfrac{5,791}{1,5}\right) \times 10^{-1} \approx 3,9 \times 10^{-1} = 0,39$ UA

A distância de Mercúrio ao Sol é, aproximadamente, 0,39 UA.

**9.2.** 1 UA ----- $1,5 \times 10^8$ km

5,20 UA ----- $x$ $\qquad x = 1,5 \times 10^8 \times 5,20 = 7,8 \times 10^8$ km

A distância de Júpiter ao Sol é, aproximadamente, $7,8 \times 10^8$ km.

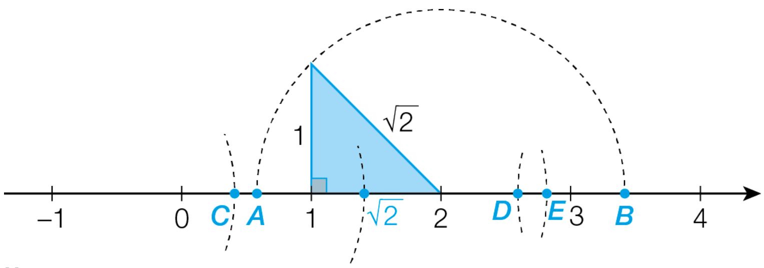
**1.** Opção correta: **(D)**

Repara que que um número irracional é um número cuja representação decimal é uma dízima infinita não periódica. Na opção (A), $\frac{2}{3}=0,(6)$ ; na opção (B), $\sqrt{49}=7$ ; na opção (C), $5,1(3)$ ; e, na opção (D), $\sqrt{8}=2,828427...$

**2.** $\sqrt{11}=3,316624...$ . Assim, $\sqrt{11}$ e representado por uma dízima infinita não periódica sendo, portanto, um número irracional.

**3.1.** A medida da hipotenusa do triângulo retângulo coincide com a medida do raio da semicircunferência medindo $\sqrt{2}$ . Assim, $A \rightarrow 2-\sqrt{2}$ e $B \rightarrow 2+\sqrt{2}$ .

**3.2.**




**Notas:**

**1)** Para representar o ponto *C*, usa-se o compasso com uma abertura igual a $\sqrt{2}$ unidades, coloca-se a ponta seca no ponto de abcissa $-1$ e traça-se um arco de circunferência que intersete a reta real à direita do ponto de abcissa $-1$ .

**2)** Para representar o ponto *D*, usa-se igualmente o compasso com abertura igual a $\sqrt{2}$ unidades, coloca-se a sua ponta seca no ponto de abcissa 4 e traça-se um arco de circunferência que intersete a reta real à esquerda do ponto de abcissa 4.

**3)** Para representar o ponto *E*, com a mesma abertura do compasso usada para os restantes pontos $(\sqrt{2})$, coloca-se a ponta seca do compasso na origem e traça-se um arco de circunferência que interseta a reta real, à direita da origem, num ponto de abcissa $\sqrt{2}$ . Depois coloca-se a ponta seca do compasso neste ponto e traça-se um novo arco. O ponto obtido terá abcissa $2\sqrt{2}$ .

**4.** Por exemplo:

**4.1.** 1,6 e 1,7

**4.2.** $-1,67$ e $-1,66$

**4.3.** 1,666 e 1,667

## Ficha n.º 8 – Página 25

**5.1.** $\sqrt{2} \in \mathbb{R}$ **5.2.** $0 \notin \mathbb{N}$ **5.3.** $-\sqrt{3} \in \mathbb{R}$

**5.4.** $-\sqrt{25} \in \mathbb{Z}$ **5.5.** $1,(7) \in \mathbb{Q}^+$ **5.6.** $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z}$

**5.7.** $\sqrt{\frac{1}{100}} \in \mathbb{Q}$ **5.8.** $\pi \notin \mathbb{Q}$ **5.9.** $\left\{-\frac{6}{5}, \frac{1}{3}\right\} \subseteq \mathbb{Q}$

**5.10.** $\mathbb{R} \supseteq \mathbb{Q}$ **5.11.** $\{-6, 7\} \not\subset \mathbb{N}$ **5.12.** $\sqrt{36} \in \mathbb{Z}^+$

**5.13.** $-1,(2) \in \mathbb{Q}_0^-$ **5.14.** $\sqrt{7} \in \mathbb{R}^+$ **5.15.** $-|-9| \notin \mathbb{N}$

**5.16.** $\sqrt{3}+1 \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Z}$ **5.17.** $\mathbb{R}_0^+ \subseteq \mathbb{R}$ **5.18.** $\{1,\ 2,\ 3\} \not\subset \mathbb{Q} \setminus \mathbb{Z}^+$

**5.19.** $1,5 \times 10^2 \in \mathbb{N}$ **5.20.** $4,(6) \notin \mathbb{R}^-$ **5.21.** $-(4,(6)-1,(6)) \in \mathbb{Z} \setminus \mathbb{N}$

**5.22.** $\left(\frac{1}{10}\right)^{-1} \notin \mathbb{Q}^-$ **5.23.** $\frac{1}{\pi} \notin \{\text{números fracionários}\}$

**5.24.** $\{\text{números fracionários}\} \not\subset \{\text{números irracionais}\}$

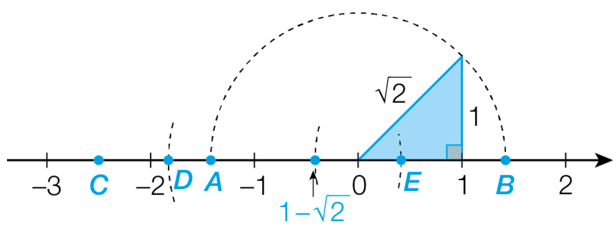
**6.1.** $C \rightarrow -2,5$

**6.2.** **Opção correta: (C)**

$B \rightarrow \sqrt{2}$ e $\sqrt{2}$ é um número irracional.

**6.3.** $A \rightarrow -\sqrt{2}$ e $B \rightarrow \sqrt{2}$

**6.4.**




(Usar um procedimento semelhante ao da questão **3.2.** da **ficha n.º 8**.)

**7.** **Opção correta: (B)**

## Ficha n.º 8 – Página 26

**8.** **Opção correta: (B)**

$\mathbb{R}^+ \cap \mathbb{R}^- = \varnothing$ , pois não existe nenhum número que seja, simultaneamente, real positivo e real negativo.

**9.** Por exemplo:

**9.1.** 0,12 e 0,13

**9.2.** 1,411 e 1,412 (na calculadora $\sqrt{2} = 1{,}414\ 213\ 56...$)

**9.3.** 3,1411 e 3,1412 (na calculadora $\pi = 3{,}141\ 592\ 6...$)

**9.4.** $-3$ e $-\sqrt{8}$

**10.** Por exemplo, $-5$, $-4$ e $-3$.

**11.** Por exemplo, $-1{,}2$; $-2{,}78$; $-0{,}6$ e $-3{,}1$.

**12.** Por exemplo:

**12.1.** $4{,}2$ e $5$

**12.2.** $-1$ e $-0{,}5$

**13.1.** $-1$

**13.2.** $-2$

**13.3.** Por exemplo: 3,1.

**14.** $a > e > d > c > b$

**15.** **Opção correta: (D)**

Na calculadora $\sqrt{2} - \sqrt{3} = -0{,}317\ 837\ 2...$, logo $-0{,}32 < \sqrt{2} - \sqrt{3} < -0{,}31$

## Ficha n.º 8 – Página 27

**16.1.** *a* é irracional, porque a dízima que representa o número a é infinita não periódica pois não existe nenhuma sequência de algarismos que, a partir de uma certa ordem se repita infinitamente já que o número de ocorrências de zeros, entre duas ocorrências de 1, vai sempre aumentado à medida que nos afastamos da vírgula.

**16.2.** $a = 0{,}101001000100001000001000000\boxed{0}1\ldots$

$b = 0{,}101001000100001\underline{000001}\underline{00000\boxed{1}}\ldots$

Até ao 26.º algarismo após a vírgula, *a* e *b* coincidem. O 27.º é 0 em *a* e 1 em *b*, logo *b* > *a*.

**17.1.** $\sqrt[3]{-8} < -1\frac{1}{2} < -0{,}(3) < -0{,}33 < \frac{2}{3} < 0{,}667 < 1{,}(41) < \sqrt{2} < 3{,}14 < \pi$

**17.2.** $\sqrt{2}$ e $\pi$

**18.1.** **Verdadeira.** Pela propriedade transitiva da relação < em $\mathbb{R}$.

**18.2.** **Verdadeira**

**18.3.** **Falsa.** Por exemplo, 1 < 4 e 4 > 0, mas 1 não é menor que 0.

**18.4.** **Falsa.** Por exemplo, $-4 < -1$, mas $|-4| = 4 > 1 = |-1|$

**18.5.** **Verdadeira**

**18.6.** **Verdadeira**

**18.7.** **Falsa.** Por exemplo, $4 \geq 2$ e $3 > 2$, mas $3 - 4 = -1 < 0$.

**19.** **Opção correta: (C)**

$-\frac{22}{7} = -3{,}(142\,857)$ ; $-\pi = -3{,}141\,592\,6\ldots$, logo $-\frac{22}{7} < -\pi$.

**20.** A afirmação é **falsa**. O número 0 é real não positivo e também é real não negativo. Assim, 0 < 0 é uma proposição falsa. Apenas seria verdadeira se considerássemos números não nulos.

**Teste n.º 1 – Página 28** **1. NÚMEROS REAIS**

**1.** $\sqrt[3]{8}=2$; $-2\sqrt{2}=-2{,}828\ 427...$; $\frac{7}{35}=\frac{1}{5}=0{,}2$; $\pi^0=1$; $-\frac{4}{15}=-0{,}2(6)$; $2{,}5\times10^{-1}=0{,}25$; $2^{-1}=\frac{1}{2}=0{,}5$

**1.1.** $\sqrt[3]{8}>\sqrt{2}>1{,}41>\pi^0>0{,}5(2)>2^{-1}>2{,}5\times10^{-1}>\frac{7}{35}>0>-\frac{4}{15}>-0{,}(3)>-2\sqrt{2}$

**1.2.** **a)** $\sqrt[3]{8}$ e $\pi^0$

**b)** 0

**c)** $\sqrt[3]{8}$; $0$; $-0{,}(3)$; $\frac{7}{35}$; $\pi^0$; $-\frac{4}{15}$; $2{,}5\times10^{-1}$; $0{,}5(2)$; $1{,}41$; $2^{-1}$

**d)** $-0{,}(3); -\frac{4}{15}; 0{,}5(2)$

**e)** $-2\sqrt{2}; -0{,}(3); -\frac{4}{15}; \sqrt{2}; 0{,}5(2)$

**f)** $-2\sqrt{2}$ e $\sqrt{2}$

**1.3.** $\frac{7}{35}\underset{:7}{=}\frac{1}{5}\underset{\times2}{=}\frac{2}{10}$

**1.4.** $2\times0{,}(3)-0{,}5(2)=0{,}(6)-0{,}5(2)=0{,}6(6)-0{,}5(2)=0{,}1(4)$

**1.5.** $-0{,}(3)=-\frac{1}{3}; 0{,}5(2)=\frac{47}{90}$

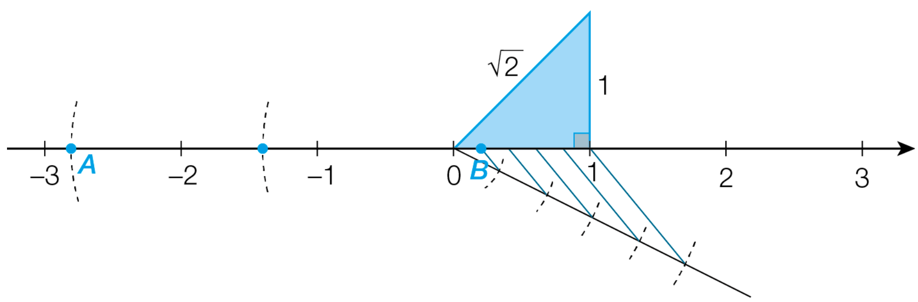
$100\times0{,}5(2)-10\times0{,}5(2)=52{,}(2)-5{,}(2)=47$

$100\times0{,}5(2)-10\times0{,}5(2)=(100-10)\times0{,}5(2)=90\times0{,}5(2)$

Logo, $90\times0{,}5(2)=47$, ou seja, $0{,}5(2)=\frac{47}{90}$

**1.6.** $1{,}41=1\times10^0+4\times10^{-1}+1\times10^{-2}$

**1.7.**




**Nota:** O ponto *B* tem abcissa $\frac{7}{35}\underset{:7}{=}\frac{1}{5}$ e o ponto *A* tem abcissa $-2\sqrt{2}$.

## Teste n.º 1 – Página 29

**2.1.** Menor objeto visível a olho nu: $\frac{1}{10}\times 1 = 0{,}1\times 1 = 0{,}1\text{ mm} = 0{,}0001\text{ m} = 1\times 10^{-4}\text{m}$ .

Óvulo humano: $0{,}00012\text{m} = 1{,}2\times 10^{-4}\text{ m}$ .

**2.2.** Sim, é possível. Pela alínea **2.1.** as dimensões do menor objeto visível a olho nu e do óvulo humano, em metros, têm a mesma ordem de grandeza, que é – 4. Como $1{,}2 > 1$ , então o óvulo humano é maior do que o menor objeto visível a olho nu, sendo, portanto, o óvulo humano visível a olho nu.

**3.1.** $2{,}(54) > 2{,}54$ . Repara que $2{,}(54) = 2{,}545454...$

**3.2.** $2{,}(25) < 2{,}2(5)$ . Repara que $2{,}(25) = 2{,}252525...$ e $2{,}2(5) = 2{,}255555...$

**3.3.** $(-12)^0 > -1$. Repara que $(-12)^0 = 1$

**3.4.** $0 < 1\times 10^{-25}$ . Repara que $1\times 10^{-25} = 0{,}000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,1$ , que é superior a 0.

**3.5.** $7{,}8\times 10^{-4} > 8{,}7\times 10^{-5}$ . Repara que os números estão escritos em notação científica e têm ordens de grandeza diferentes. Como $-4 > -5$ então $7{,}8\times 10^{-4} > 8{,}7\times 10^{-5}$

**3.6.** $0{,}0011\times 10^{-4} < 11\times 10^{-6}$ . Repara que nenhum dos dois números está escrito em notação científica.

$\underbrace{0{,}0011}_{1{,}1\times 10^{-3}}\times 10^{-4} = 1{,}1\times 10^{-3}\times 10^{-4} = 1{,}1\times 10^{-7}$ e $\underbrace{11}_{1{,}1\times 10^{1}}\times 10^{-6} = 1{,}1\times 10^{1}\times 10^{-6} = 1{,}1\times 10^{-5}$

Assim, como os números têm ordens de grandeza diferentes e $-7 < -5$ , então $0{,}0011\times 10^{-4} < 11\times 10^{-6}$

**4.** $A_{\text{retângulo}} = 2\times 10^4\times 4\times 10^3 = 8\times 10^7$ cm²; $A_{\text{triângulo}} = \frac{5\times 10^5\times 2{,}4\times 10^4}{2} = \frac{12\times 10^9}{2} = 6\times 10^9$ cm²

$$\frac{A_{\text{triângulo}}}{A_{\text{retângulo}}} = \frac{6\times 10^9}{8\times 10^7} = \left(\frac{6}{8}\right)\times 10^2 = 0{,}75\times 10^2 = 75$$

**5.1.** $$\frac{3^4\times 3^{10} : \left(\frac{1}{9}\right)^{-2}}{\left(-3^{-1}\right)^2\times(-3)^0} : 3^{13} = \frac{3^{14} : \left(3^{-2}\right)^{-2}}{\left(3^{-1}\right)^2\times 1} : 3^{13} = \frac{3^{14} : 3^4}{3^{-2}} : 3^{13} = \frac{3^{10}}{3^{-2}} : 3^{13} = 3^{12} : 3^{13} = 3^{-1} = \frac{1}{3}$$

**5.2.** $$\frac{\left[\left(-\frac{2}{3}\right)^{-4} : \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}\right]^{-1}}{\left(\frac{3}{2}\right)^{-2} : \left(\frac{2}{3}\right)^2} - \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^0}{\left(-\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{\left[\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} : \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}\right]^{-1}}{\left(\frac{2}{3}\right)^2 : \left(\frac{2}{3}\right)^2} - \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^0}{\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} = \frac{\left[\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}\right]^{-1}}{1} - \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 0$$

**Teste n.º 2 – Página 30** **1. NÚMEROS REAIS**

**1.1.** Se $\frac{n}{11}$ é um termo não inteiro, então 11 não é divisor de *n* e, portanto, $\frac{n}{11}$ é uma fração irredutível. Como 11 é primo e é diferente de 2 e de 5, então é impossível encontrar uma fração decimal equivalente a $\frac{n}{11}$.

**1.2.** O quarto termo é 0,(36); o quinto termo é 0,(45) e o sexto termo é 0,(54)

**1.3.** O termo de ordem 14 é 1,(27); o termo de ordem 15 é 1,(36) e o termo de ordem 16 é 1,(45)

**1.4.** Se o numerador for múltiplo de 11, a fração representa um número inteiro, caso contrário a fração representa uma dízima infinita periódica, cujo período tem dois algarismos que formam um número múltiplo de 9.

**1.5.** $u_5 - u_1 + u_7 = 0,(45) - 0,(09) + 0,(63) = 0,(36) + 0,(63) = 0,(99) = 0,(9) = 1$

**2.** **Opção correta: (A)**

Se *a* é um número irracional, então o seu simétrico, –*a*, também o é, sendo ambos representados por dízimas infinitas não periódicas.

**3.** Espessura média de uma folha de papel: $\underbrace{0,15}_{1,5\times10^{-1}} \times 10^{-3}\,\text{m} = 1,5\times10^{-1}\times10^{-3} = 1,5\times10^{-4}\,\text{m}$

Espessura média de uma fibra de seda: $\underbrace{15}_{1,5\times10^{1}} \times 10^{-6}\,\text{m} = 1,5\times10^{1}\times10^{-6} = 1,5\times10^{-5}\,\text{m}$

Como a espessura dos objetos escrita em notação científica têm ordens de grandeza diferentes, é mais espesso, aquele que apresentar maior ordem de grandeza. Dado que $-4 > -5$, o objeto mais espesso é a **folha de papel**.

## Teste n.º 2 – Página 31

**4.1.** 440 mil ha = 440 000 ha = 440 000 hm² = 4 400 000 000 m² = $4,4\times10^{9}$ m²

A área ardida foi de $4,4\times10^{9}$ m².

**4.2.** $\frac{4,4\times10^{9}}{9,2\times10^{10}}=\frac{4,4}{9,2}\times10^{-1}\approx0,48\times10^{-1}=0,048$

$0,048\times100=4,8\%$

A percentagem de área ardida foi de 4,8%.

**5.** O inverso do simétrico do cubo de – 5 é $\frac{1}{-(-5)^{3}}=\frac{1}{5^{3}}=\left(\frac{1}{5}\right)^{3}=5^{-3}$

**6.** $\left(x^{3}\right)^{-5}:\frac{1}{x^{3}}\times\left[\left(\frac{1}{x}\right)^{-2}\right]^{6}=x^{-15}:\left(\frac{1}{x}\right)^{3}\times\left(\frac{1}{x}\right)^{-12}=x^{-15}:x^{-3}\times x^{12}=x^{-12}\times x^{12}=x^{0}=1$

**7.1.** **Falsa.** $\underbrace{3,5}_{0,035\times10^{2}}\times10^{5}+5,6\times10^{7}=0,035\times10^{2}\times10^{5}+5,6\times10^{7}=0,035\times10^{7}+5,6\times10^{7}=$

$=(0,035+5,6)\times10^{7}=5,635\times10^{7}\neq9,1\times10^{12}$

**7.2.** **Falsa.** Como na decomposição em fatores primos do denominador surgem apenas os números primos 2 e 5, então a fração é equivalente a uma fração decimal e, portanto, representa uma dízima finita.

**7.3.** **Verdadeira.** $\frac{-\left(\frac{1}{100}\right)^{0}:\left[(-1)^{3}\right]^{-5}}{\left|2^{-1}\times\left(-\sqrt{4}\right)\right|}=\frac{-1:(-1)^{-15}}{\left|2^{-1}\times(-2)\right|}=\frac{-1:(-1)}{\left|\frac{1}{2}\times(-2)\right|}=\frac{1}{|-1|}=\frac{1}{1}=1$

**7.4.** **Verdadeira**

**7.5.** **Falsa.** O número $\sqrt{2}$, apesar de ser irracional, pode ser representado na reta real com o auxílio de compasso e de um triângulo retângulo isósceles cujos catetos meçam 1 unidade.