

## A PREENCHER PELO ALUNO

Nome completo \_\_\_\_\_

Documento de identificação  n.º \_\_\_\_\_

Assinatura do aluno \_\_\_\_\_

## A PREENCHER PELA ESCOLA

N.º convencional

N.º convencional

A PREENCHER  
PELO AGRUPAMENTO

N.º confidencial da escola

**Prova Final de Matemática****Prova 92 | 2.ª Fase | 3.º Ciclo do Ensino Básico | 2022****9.º Ano de Escolaridade**

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho | Decreto-Lei n.º 27-B/2022, de 23 de março

## A PREENCHER PELO PROFESSOR CLASSIFICADOR

Classificação em percentagem \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ por cento)

Correspondente ao nível \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Código do professor classificador \_\_\_\_\_

Observações \_\_\_\_\_

## A PREENCHER PELA ESCOLA

Classificação alterada em sede de reapreciação conforme despacho em anexo Classificação alterada em sede de reclamação conforme despacho em anexo 

Duração da Prova (Caderno 1 + Caderno 2): 90 minutos. | Tolerância: 30 minutos.

Caderno 1:  
8 Páginas

Todas as respostas são dadas no enunciado da prova.

Utiliza apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Só é permitido o uso de calculadora no Caderno 1.

Não é permitido o uso de corretor. Risca aquilo que pretendes que não seja classificado.

Apresenta apenas uma resposta para cada item.

Se o espaço reservado a uma resposta não for suficiente, podes utilizar o espaço que se encontra no final de cada caderno. Neste caso, deves identificar claramente o item a que se refere a tua resposta.

As cotações dos itens de cada caderno encontram-se no final do respetivo caderno.

**Caderno 1: 40 minutos. Tolerância: 15 minutos.**  
É permitido o uso de calculadora.

## Formulário

---

### Números e Operações

Valor aproximado de  $\pi$  (pi): 3,14159

### Geometria e Medida

#### Áreas

**Polígono regular:**  $\frac{\text{Perímetro}}{2} \times \text{Apótema}$

**Trapézio:**  $\frac{\text{Base maior} + \text{Base menor}}{2} \times \text{Altura}$

**Superfície esférica:**  $4\pi r^2$ , sendo  $r$  o raio da esfera

**Superfície lateral do cone:**  $\pi r g$ , sendo  $r$  o raio da base do cone e  $g$  a geratriz do cone

#### Volumes

**Prisma e cilindro:** Área da base  $\times$  Altura

**Pirâmide e cone:**  $\frac{\text{Área da base} \times \text{Altura}}{3}$

**Esfera:**  $\frac{4}{3}\pi r^3$ , sendo  $r$  o raio da esfera

#### Trigonometria

**Fórmula fundamental:**  $\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$

**Relação da tangente com o seno e o cosseno:**  $\text{tg} x = \frac{\text{sen} x}{\text{cos} x}$

### Álgebra

**Fórmula resolvente de uma equação do segundo grau**

**da forma  $ax^2 + bx + c = 0$  :**  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

## Tabela Trigonométrica

Graus	Seno	Cosseno	Tangente	Graus	Seno	Cosseno	Tangente
1	0,0175	0,9998	0,0175	46	0,7193	0,6947	1,0355
2	0,0349	0,9994	0,0349	47	0,7314	0,6820	1,0724
3	0,0523	0,9986	0,0524	48	0,7431	0,6691	1,1106
4	0,0698	0,9976	0,0699	49	0,7547	0,6561	1,1504
5	0,0872	0,9962	0,0875	50	0,7660	0,6428	1,1918
6	0,1045	0,9945	0,1051	51	0,7771	0,6293	1,2349
7	0,1219	0,9925	0,1228	52	0,7880	0,6157	1,2799
8	0,1392	0,9903	0,1405	53	0,7986	0,6018	1,3270
9	0,1564	0,9877	0,1584	54	0,8090	0,5878	1,3764
10	0,1736	0,9848	0,1763	55	0,8192	0,5736	1,4281
11	0,1908	0,9816	0,1944	56	0,8290	0,5592	1,4826
12	0,2079	0,9781	0,2126	57	0,8387	0,5446	1,5399
13	0,2250	0,9744	0,2309	58	0,8480	0,5299	1,6003
14	0,2419	0,9703	0,2493	59	0,8572	0,5150	1,6643
15	0,2588	0,9659	0,2679	60	0,8660	0,5000	1,7321
16	0,2756	0,9613	0,2867	61	0,8746	0,4848	1,8040
17	0,2924	0,9563	0,3057	62	0,8829	0,4695	1,8807
18	0,3090	0,9511	0,3249	63	0,8910	0,4540	1,9626
19	0,3256	0,9455	0,3443	64	0,8988	0,4384	2,0503
20	0,3420	0,9397	0,3640	65	0,9063	0,4226	2,1445
21	0,3584	0,9336	0,3839	66	0,9135	0,4067	2,2460
22	0,3746	0,9272	0,4040	67	0,9205	0,3907	2,3559
23	0,3907	0,9205	0,4245	68	0,9272	0,3746	2,4751
24	0,4067	0,9135	0,4452	69	0,9336	0,3584	2,6051
25	0,4226	0,9063	0,4663	70	0,9397	0,3420	2,7475
26	0,4384	0,8988	0,4877	71	0,9455	0,3256	2,9042
27	0,4540	0,8910	0,5095	72	0,9511	0,3090	3,0777
28	0,4695	0,8829	0,5317	73	0,9563	0,2924	3,2709
29	0,4848	0,8746	0,5543	74	0,9613	0,2756	3,4874
30	0,5000	0,8660	0,5774	75	0,9659	0,2588	3,7321
31	0,5150	0,8572	0,6009	76	0,9703	0,2419	4,0108
32	0,5299	0,8480	0,6249	77	0,9744	0,2250	4,3315
33	0,5446	0,8387	0,6494	78	0,9781	0,2079	4,7046
34	0,5592	0,8290	0,6745	79	0,9816	0,1908	5,1446
35	0,5736	0,8192	0,7002	80	0,9848	0,1736	5,6713
36	0,5878	0,8090	0,7265	81	0,9877	0,1564	6,3138
37	0,6018	0,7986	0,7536	82	0,9903	0,1392	7,1154
38	0,6157	0,7880	0,7813	83	0,9925	0,1219	8,1443
39	0,6293	0,7771	0,8098	84	0,9945	0,1045	9,5144
40	0,6428	0,7660	0,8391	85	0,9962	0,0872	11,4301
41	0,6561	0,7547	0,8693	86	0,9976	0,0698	14,3007
42	0,6691	0,7431	0,9004	87	0,9986	0,0523	19,0811
43	0,6820	0,7314	0,9325	88	0,9994	0,0349	28,6363
44	0,6947	0,7193	0,9657	89	0,9998	0,0175	57,2900
45	0,7071	0,7071	1,0000				

1. Assinala com **X** a opção que apresenta o maior número inteiro que pertence ao intervalo  $[-15, -\sqrt{160}]$ .

A  -15

B  -14

C  -13

D  -12

2. Em Portugal, de 2010 a 2017, o total de energia elétrica produzida foi 430 mil milhões de quilowatts-hora.

No mesmo período, a energia elétrica obtida a partir da luz solar pela utilização de painéis solares foi 1,1% do total da energia elétrica produzida.

Determina a energia elétrica obtida a partir da luz solar pela utilização de painéis solares.

Apresenta o resultado em quilowatts-hora, escrito em notação científica.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

3. Na tabela seguinte, apresentam-se os dados relativos à poupança realizada por uma família, nos nove primeiros dias do mês de setembro, após a instalação de painéis fotovoltaicos na sua habitação.

Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Poupança realizada (em cêntimos)	34	58	57	48	51	40	47	27	34

Assinala com **X** a opção que apresenta a mediana, em cêntimos, da poupança realizada pela família nesse período.

A  34

B  44

C  47

D  51

4. Na Figura 1, está representada uma circunferência de centro  $O$ . Os pontos  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$  pertencem à circunferência.

Sabe-se que:

- o ponto  $E$  é o ponto de intersecção das cordas  $[AC]$  e  $[BD]$ ;
- o triângulo  $[CEB]$  é retângulo em  $E$ ;
- $\overline{BE} = 5 \text{ cm}$  e  $\overline{BC} = 10 \text{ cm}$ ;
- $\widehat{AB} = 60^\circ$ .

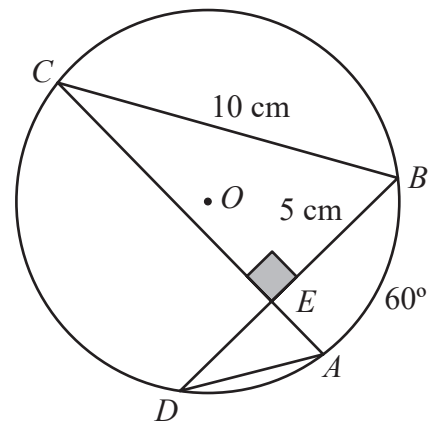


Figura 1

A figura não está desenhada à escala.

4.1. Determina  $\overline{CE}$ , utilizando o teorema de Pitágoras.

Apresenta o resultado em centímetros, arredondado às décimas.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

4.2. Assinala com X a opção que apresenta a amplitude do arco  $CD$ .

A   $150^\circ$

B   $120^\circ$

C   $100^\circ$

D   $90^\circ$

5. A Figura 2 é uma fotografia de uma das torres do Parque Eólico do Douro Sul, em Moimenta da Beira.

A artista plástica Joana Vasconcelos desenhou e pintou o revestimento dessa torre.

A Figura 3 representa um esquema da torre, que é um tronco de cone. O tronco de cone tem bases de diâmetro  $[AB]$  e de diâmetro  $[CD]$ .



Figura 2

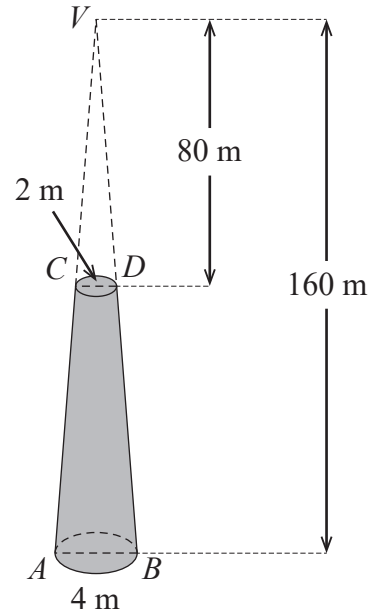


Figura 3

Relativamente à Figura 3, sabe-se que:

- o cone de vértice  $V$ , em que  $[AB]$  é um diâmetro da base, tem 160 metros de altura;
- o cone de vértice  $V$ , em que  $[CD]$  é um diâmetro da base, tem 80 metros de altura;
- $\overline{AB} = 4 \text{ m}$  e  $\overline{CD} = 2 \text{ m}$ .

O esquema não está desenhado à escala.

Determina o volume do tronco de cone, representado a sombreado na Figura 3.

Apresenta o resultado em metros cúbicos, arredondado às unidades. Se, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, pelo menos, quatro casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

6. A Figura 4 é uma fotografia da Central Fotovoltaica do Alto Rabagão, em Montalegre. Esta central produz energia elétrica solar a partir de painéis fotovoltaicos assentes numa plataforma flutuante.

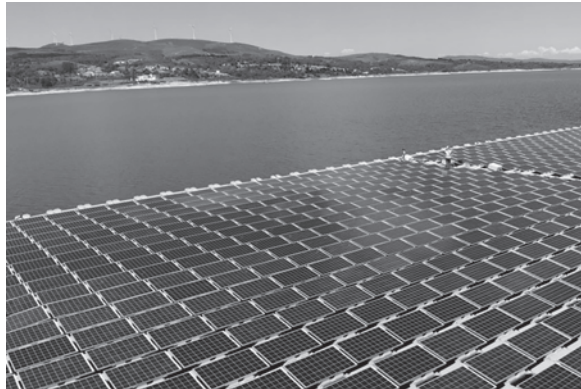


Figura 4

Na Figura 5, está representado um modelo geométrico de um painel fotovoltaico e do respetivo flutuador.

O modelo é constituído pelo paralelepípedo retângulo  $[ABCDEFGH]$ , que representa o flutuador, pelo retângulo  $[GHIJ]$ , que representa o painel fotovoltaico, e pelos segmentos de reta  $[FJ]$  e  $[EI]$ , que representam as hastes que suportam o painel fotovoltaico.

Relativamente à Figura 5, sabe-se que:

- o triângulo  $[JFG]$  é retângulo em  $F$  ;
- $\overline{FG} = 10 \text{ dm}$  ;
- $\overline{IJ} = 16 \text{ dm}$  ;
- $\hat{JGF} = 26^\circ$  .

O modelo não está desenhado à escala.

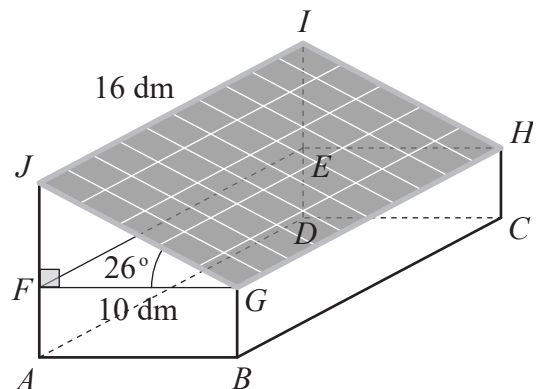


Figura 5

Determina a área do painel fotovoltaico, representado na Figura 5 pelo retângulo  $[GHIJ]$ .

Apresenta o resultado em decímetros quadrados, arredondado às unidades. Se, nos cálculos intermédios, procederes a arredondamentos, conserva, pelo menos, três casas decimais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Se quiseres completar ou emendar alguma resposta, utiliza este espaço.

Caso o utilizes, não te esqueças de identificar claramente o item a que se refere cada uma das respostas completadas ou emendadas.

## FIM DO CADERNO 1

### COTAÇÕES (Caderno 1)

Item						
Cotação (em pontos)						
1.	2.	3.	4.1.	4.2.	5.	6.
5	6	5	6	5	6	6
						<b>39</b>

**A PREENCHER PELO ALUNO**

Nome completo \_\_\_\_\_

Documento de identificação  n.º \_\_\_\_\_

Assinatura do aluno \_\_\_\_\_

**A PREENCHER PELA ESCOLA**

N.º convencional

N.º convencional

**A PREENCHER  
PELO AGRUPAMENTO**

N.º confidencial da escola

**Prova Final de Matemática**

**Prova 92 | 2.ª Fase | 3.º Ciclo do Ensino Básico | 2022**

**9.º Ano de Escolaridade**

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho | Decreto-Lei n.º 27-B/2022, de 23 de março

**A PREENCHER PELO PROFESSOR CLASSIFICADOR**

Classificação em percentagem \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ por cento)

Correspondente ao nível \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )      Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_      Código do professor classificador \_\_\_\_\_

Observações \_\_\_\_\_

**A PREENCHER PELA ESCOLA**

Classificação alterada em sede de reapreciação conforme despacho em anexo

Classificação alterada em sede de reclamação conforme despacho em anexo

Duração da Prova (Caderno 1 + Caderno 2): 90 minutos. | Tolerância: 30 minutos.

**Caderno 2:  
8 Páginas**

**Caderno 2: 50 minutos. Tolerância: 15 minutos.**

**Não é permitido o uso de calculadora.**

7. Escreve o número  $\frac{\left(\frac{1}{4}\right)^2}{4^6} \times 4^{-3}$  na forma de uma potência de base  $\frac{1}{4}$ .

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

8. Com o objetivo de promover a sustentabilidade ambiental, um agrupamento de escolas está envolvido num projeto sobre energias renováveis. No âmbito deste projeto, vão ser selecionadas algumas turmas desse agrupamento para participarem em atividades distintas.

No agrupamento há 24 turmas, distribuídas pelos diversos anos de escolaridade, como se apresenta na tabela seguinte.

Ano de escolaridade	Turmas					
5.º ano	A	B	C	D	E	F
6.º ano	A	B	C	D	E	
7.º ano	A	B	C	D	E	F
8.º ano	A	B	C	D		
9.º ano	A	B	C			

- 8.1. Escolhe-se, ao acaso, uma turma do agrupamento para participar numa das atividades.

Assinala com **X** a opção que apresenta a probabilidade de a turma escolhida ser do 6.º ano.

A   $\frac{5}{19}$

B   $\frac{5}{24}$

C   $\frac{1}{24}$

D   $\frac{1}{5}$

8.2. Para participarem numa outra atividade, vão ser escolhidas, ao acaso, duas turmas: uma do 6.º ano e uma do 9.º ano.

Qual é a probabilidade de as duas turmas escolhidas serem designadas pela mesma letra?

Apresenta o valor pedido na forma de fração irredutível.

Mostra como chegaste à tua resposta.

**Sugestão:** começa por construir uma tabela de dupla entrada ou um diagrama em árvore.

9. Na Figura 6, estão representados, em referencial cartesiano, de origem no ponto  $O$ , parte do gráfico de uma função quadrática,  $f$ , e o trapézio  $[AOBC]$ .

Sabe-se que:

- a função  $f$  é definida pela expressão  $f(x) = x^2$ ;
- o ponto  $A$  e o ponto  $C$  pertencem ao gráfico da função  $f$  e têm ordenada 9;
- o ponto  $B$  pertence ao eixo das abcissas e tem a mesma abcissa que o ponto  $C$ .

Determina a área do trapézio  $[AOBC]$ .

Apresenta o resultado na forma de dízima.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

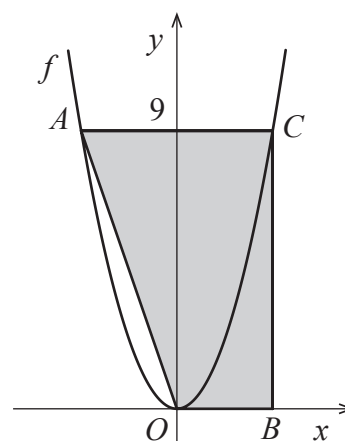


Figura 6

10. Resolva a inequação seguinte.

$$\frac{2x-5}{3} + \frac{1}{2}x > 2(x-1)$$

Apresenta o conjunto solução na forma de um intervalo de números reais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

11. Resolva a equação seguinte.

$$12x^2 - 7x + 1 = 0$$

Apresenta as soluções na forma de fração irredutível.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

12. Na Figura 7, está representada, em referencial cartesiano, de origem no ponto  $O$ , parte do gráfico de uma função de proporcionalidade inversa,  $g$ .

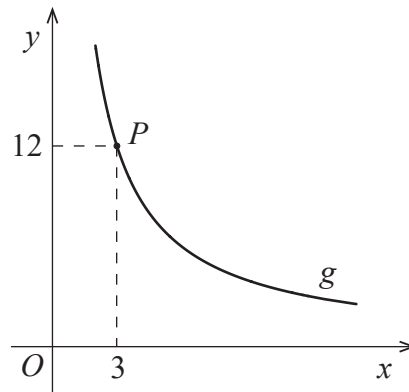


Figura 7

Sabe-se que o ponto  $P$  pertence ao gráfico da função  $g$  e tem coordenadas  $(3, 12)$ .

Assinala com **X** a opção que apresenta uma expressão que define a função  $g$ .

- A   $g(x) = 4x$       B   $g(x) = 36x$       C   $g(x) = \frac{36}{x}$       D   $g(x) = \frac{4}{x}$

13. Na Figura 8, estão representados dois triângulos semelhantes,  $[ACD]$  e  $[ABE]$ .

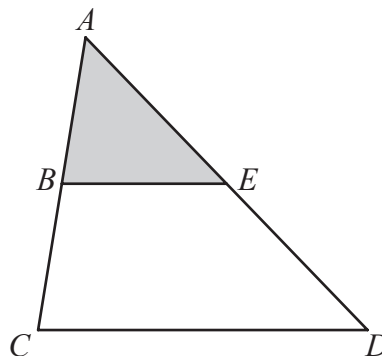


Figura 8

Sabe-se que:

- o ponto  $B$  pertence ao segmento de reta  $[AC]$  e o ponto  $E$  pertence ao segmento de reta  $[AD]$ ;
- as retas  $BE$  e  $CD$  são paralelas;
- a área do triângulo  $[ACD]$  é igual a  $20 \text{ cm}^2$ ;
- $\overline{AC} = 2 \overline{AB}$ .

A figura não está desenhada à escala.

Assinala com **X** a opção que apresenta a área do triângulo  $[ABE]$ .

- A   $4 \text{ cm}^2$       B   $5 \text{ cm}^2$       C   $10 \text{ cm}^2$       D   $15 \text{ cm}^2$

14. Um grupo de amigos visitou uma exposição sobre energias renováveis e eficiência energética.

O preço de entrada para cada adulto foi 12 euros e o preço de entrada para cada criança foi 7,5 euros. O custo total das entradas foi 252 euros.

O número de adultos era o dobro do número de crianças.

Seja  $x$  o número de adultos que participaram na visita e seja  $y$  o número de crianças que participaram na mesma visita.

Assinala com **X** a opção que apresenta o sistema de equações cuja resolução permite determinar o número de adultos e o número de crianças, desse grupo de amigos, que visitaram a exposição.

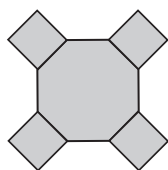
A   $\begin{cases} 12x + 7,5y = 252 \\ x = 2y \end{cases}$

B   $\begin{cases} 12x + 7,5y = 252 \\ y = 2x \end{cases}$

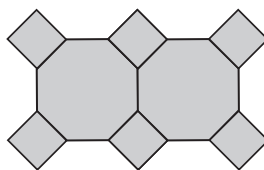
C   $\begin{cases} 12y + 7,5x = 252 \\ x = 2y \end{cases}$

D   $\begin{cases} 12y + 7,5x = 252 \\ y = 2x \end{cases}$

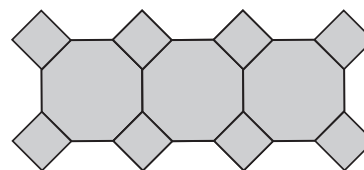
15. Na Figura 9, estão representados os três primeiros termos de uma sequência de figuras constituídas por octógonos regulares, geometricamente iguais, e por quadrados.



1.º termo



2.º termo



3.º termo

Figura 9

O primeiro termo da sequência é composto por um octógono e por quatro quadrados. Cada um dos restantes termos obtém-se acrescentando ao termo anterior um octógono e dois quadrados.

Existe um termo desta sequência que tem exatamente 32 quadrados.

Quantos octógonos tem esse termo?

Mostra como chegaste à tua resposta.

16. O gráfico da Figura 10 representa a percentagem de energia elétrica produzida por via hídrica e a percentagem de energia elétrica produzida por via eólica, em relação ao total de energia elétrica produzida em Portugal, de 2011 a 2020.

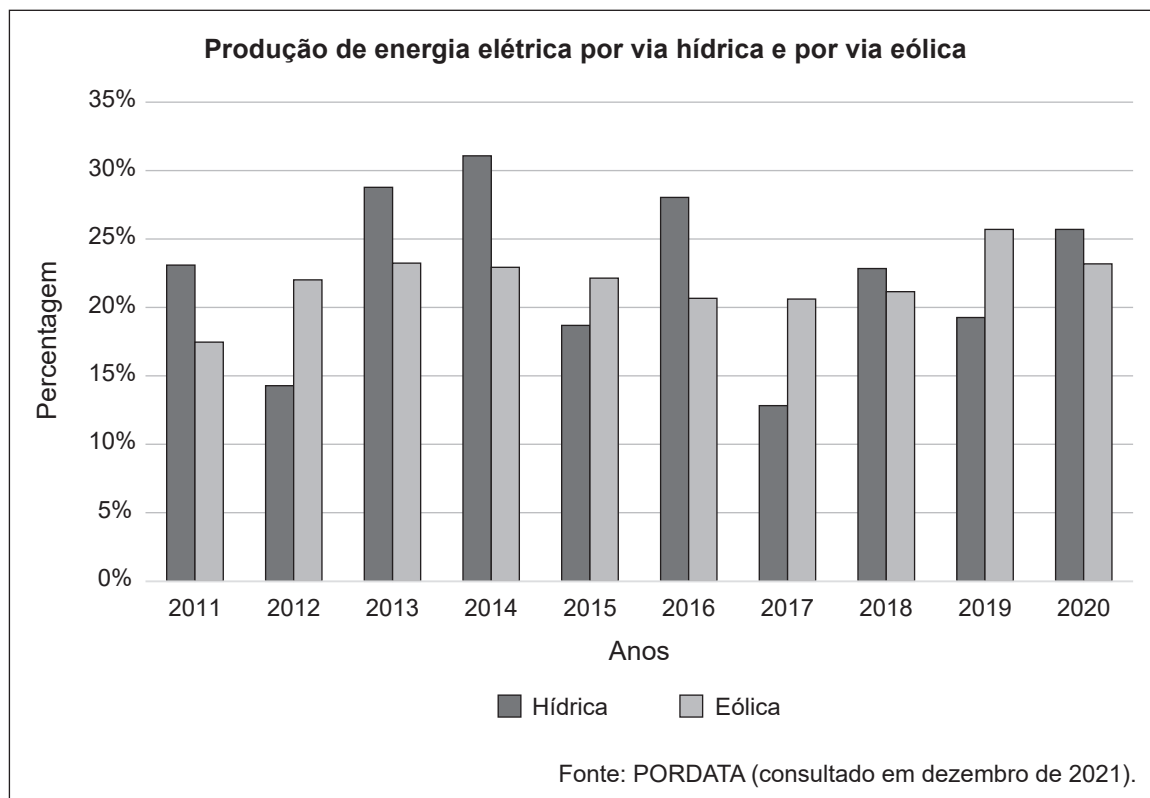


Figura 10

Para cada uma das frases, (1), (2) e (3), assinala com **X** o ano que lhe corresponde.

		2012	2014	2015	2017	2019
(1)	A percentagem de energia elétrica produzida por via hídrica e por via eólica, em conjunto, foi a mais baixa.					
(2)	Em conjunto, a energia elétrica produzida por via hídrica e por via eólica foi superior a 50%.					
(3)	Mais de um quarto da energia elétrica total foi produzida por via eólica.					

Se quiseres completar ou emendar alguma resposta, utiliza este espaço.

Caso o utilizes, não te esqueças de identificar claramente o item a que se refere cada uma das respostas completadas ou emendadas.

## FIM DA PROVA

### COTAÇÕES (Caderno 2)

Item											
Cotação (em pontos)											
7.	8.1.	8.2.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	
6	5	6	6	6	6	5	5	5	6	5	<b>61</b>

<b>TOTAL (Caderno 1 + Caderno 2)</b>	<b>100</b>
--------------------------------------	------------