

Rubricas dos professores vigilantes

A PREENCHER PELO ALUNO

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

Documento de identificação  n.º | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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

**A PREENCHER PELA ESCOLA**

N.º convencional

N.º convencional

**Prova Final de Matemática**  
**Prova 92 | E. Especial | 3.º Ciclo do Ensino Básico | 2023**  
**9.º Ano de Escolaridade**

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

A PREENCHER PELO PROFESSOR CLASSIFICADOR

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

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

Observações \_\_\_\_\_

**A PREENCHER PELO AGRUPAMENTO**

N.º confidencial da escola

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: 90 minutos. | Tolerância: 30 minutos. 16 Páginas

A prova inclui 12 itens, devidamente identificados no enunciado, cujas respostas contribuem obrigatoriamente para a classificação final. Dos restantes 6 itens da prova, apenas contribuem para a classificação final os 4 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.

- Todas as respostas são dadas no enunciado da prova.
- Utiliza apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.
- É permitido o uso de régua, compasso, esquadro, transferidor e calculadora.
- 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 da prova. Neste caso, deves identificar claramente o item a que se refere a tua resposta.
- As cotações dos itens encontram-se no final da prova.

## 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:**  $\frac{1}{3} \times$  Área da base  $\times$  altura

**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 com 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 menor número inteiro que pertence ao intervalo  $\left[-\sqrt{3}, \frac{\pi}{2}\right]$ .

A  -2

B  -1

C  0

D  1

2. Em Portugal, no ano de 2020, os museus da Direção-Geral do Património Cultural (DGPC) registaram, aproximadamente, 450 milhares de visitantes.

Em 2023, estima-se que o número de visitantes destes museus cresça 40% face a 2020.

Calcula o número de visitantes dos museus da DGPC em 2023, de acordo com a estimativa.

Apresenta o resultado escrito em notação científica.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

\* 3. Assinala com **X** a opção que apresenta um número irracional compreendido entre  $\frac{11}{5}$  e  $\frac{7}{3}$ .

A   $\frac{13}{6}$

B   $\sqrt{5}$

C   $\frac{9}{4}$

D   $\sqrt{6}$

4. Os 20 alunos de uma turma do 9.º ano vão participar numa visita de estudo ao Parque Arqueológico do Vale do Côa. Os alunos organizaram-se em equipas, de acordo com a tabela seguinte.

	Equipa Arte do Côa	Equipa Vale do Côa	Equipa Museu do Côa	Equipa Parque do Côa
Número de rapazes	3	4	1	2
Número de raparigas	2	1	4	3

- \* 4.1. A Maria faz parte de uma destas equipas.

Selecionando, ao acaso, um aluno da equipa da Maria, a probabilidade de ele ser rapaz é  $\frac{4}{5}$ .

Assinala com **X** a opção que identifica a equipa da Maria.

A  Equipa Arte do Côa

B  Equipa Vale do Côa

C  Equipa Museu do Côa

D  Equipa Parque do Côa

- 4.2. Vão ser seleccionados, ao acaso, para percorrerem o Rio Côa em caiaque, dois alunos da turma, um da equipa Arte do Côa e outro da equipa Museu do Côa.

Qual é a probabilidade de os dois alunos seleccionados serem raparigas?

Apresenta o valor pedido na forma de fração.

Mostra como chegaste à tua resposta.

\* 5. O Parque Arqueológico do Vale do Côa disponibiliza visitas guiadas pelo parque.

Um grupo de visitantes, que se encontrava no Museu do Côa, realizou uma dessas visitas, com a duração de 2 h 30 min, passando pelas seguintes etapas:

- partida do Museu do Côa;
- viagem a bordo de uma viatura todo-o-terreno ao longo de 6 km;
- estacionamento da viatura e caminho pedestre, de ida e volta, com cerca de 2200 metros, para observar gravuras paleolíticas;
- viagem de regresso na viatura, pelo mesmo percurso da viagem de ida, até ao local de partida.

Considera a função  $f$  que traduz a correspondência entre o tempo,  $t$ , em horas, decorrido desde o início da visita e a distância,  $d$ , em quilómetros, percorrida pelos visitantes até ao regresso ao local de partida.

Na Figura 1, estão representados os gráficos A e B.

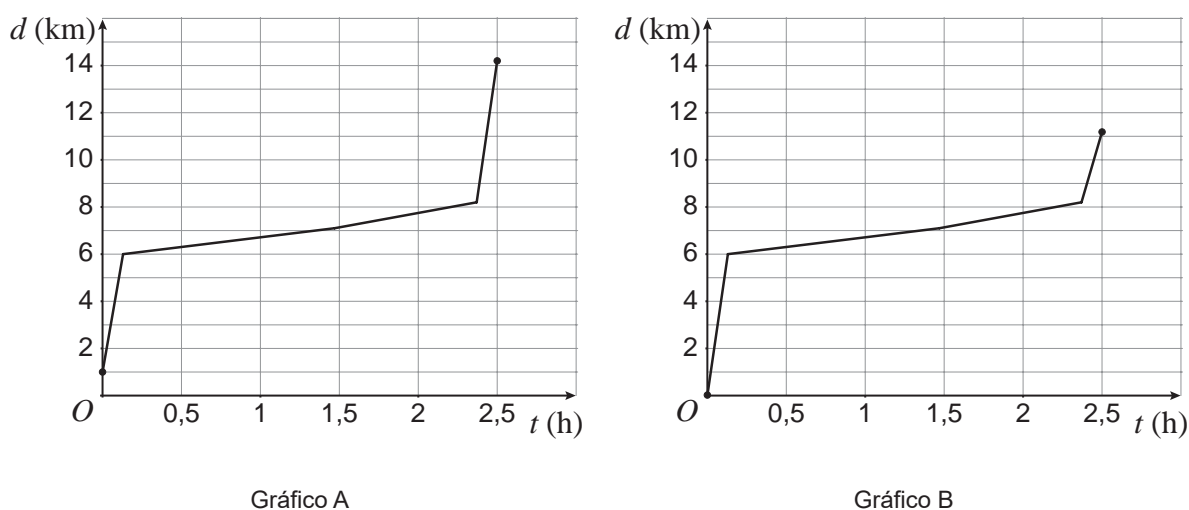


Figura 1

Nem o gráfico A nem o gráfico B representam a função  $f$ .

Apresenta uma razão que te permita garantir que o gráfico A não representa a função  $f$  e outra razão que te permita garantir que o gráfico B também não representa a função  $f$ .

6. A Figura 2 é uma fotografia de uma casa castreja da Idade do Ferro, situada na Citânia de Briteiros.

A Figura 3 representa um modelo geométrico dessa casa. Este modelo é um sólido que pode ser decomposto num cilindro reto e num cone reto.

Sabe-se que:

- a base superior do cilindro coincide com a base do cone;
- as bases do cilindro e a base do cone têm 5 metros de diâmetro;
- o cilindro tem 4 metros de altura;
- o cone tem 2 metros de altura.

O modelo não está desenhado à escala.



Figura 2

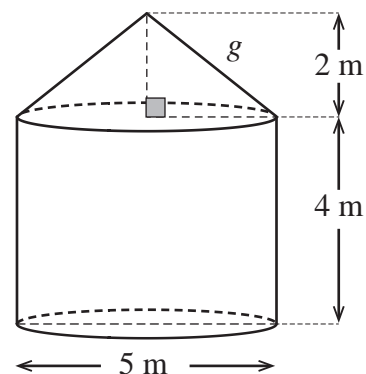


Figura 3

\* 6.1. Calcula a geratriz,  $g$ , do cone, utilizando o teorema de Pitágoras.

Apresenta o resultado em metros, arredondado às décimas.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

\* 6.2. Calcula o volume do sólido representado na Figura 3.

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

7. A Figura 4 é uma fotografia do monumento comemorativo dos 120 anos do nascimento de Almada Negreiros, situado na Avenida Ribeira das Naus, em Lisboa.

A Figura 5 é um esquema que representa parte desse monumento, no qual estão assinalados o quadrado  $[ABCD]$  e o triângulo  $[CDE]$ , retângulo em  $D$ .

Sabe-se que:

- o quadrado representado por  $[ABCD]$  tem 1,7 m de lado;
- $\widehat{ECD} = 77^\circ$ .

O esquema não está desenhado à escala.



Figura 4

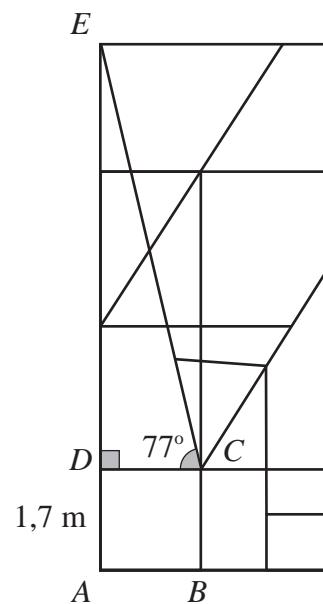


Figura 5

Calcula a altura do monumento, ou seja,  $\overline{AE}$ .

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.



- \* 8. Na Figura 6, estão representados os três primeiros termos de uma sequência de figuras constituídas por quadrados geometricamente iguais.

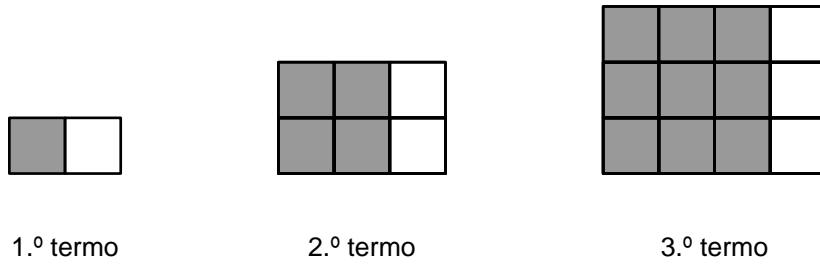


Figura 6

Sabe-se que:

- o número de quadrados cinzentos do termo de ordem  $n$  é  $n^2$ ;
- cada termo da sequência, com exceção do primeiro, tem mais um quadrado branco do que o termo anterior.

Quantos quadrados cinzentos tem o termo desta sequência que tem um total de 306 quadrados?

Mostra como chegaste à tua resposta.

- \* 9. Assinala com X a opção que apresenta um valor de  $c$  para o qual a equação  $x^2 - 4x + c = 0$  é impossível.

A  2

B  3

C  4

D  5

\* 10. Na Figura 7, estão representados os triângulos  $[ABC]$  e  $[AED]$ .

Fixada uma unidade de medida, sabe-se que:

- o ponto  $E$  pertence ao lado  $[AB]$  e o ponto  $D$  pertence ao lado  $[AC]$ ;
- o triângulo  $[ABC]$  é retângulo em  $B$ ;
- o triângulo  $[AED]$  é retângulo em  $E$ ;
- $\overline{AE} = 4$  e  $\overline{DE} = 3$ ;
- a área do quadrilátero  $[BCDE]$  é 48.

A figura não está desenhada à escala.

Calcula  $\overline{BC}$ .

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

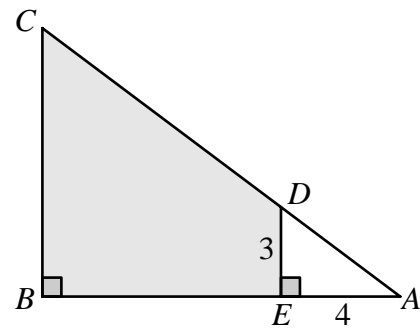


Figura 7

11. Na Figura 8, estão representados uma circunferência de centro  $O$ , o triângulo  $[ABC]$ , inscrito na circunferência, e o triângulo  $[OAC]$ .

Os pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$  pertencem à circunferência.

A amplitude do ângulo  $OAC$  é  $28^\circ$ .

A figura não está desenhada à escala.

Calcula a amplitude, em graus, do ângulo  $CBA$ .

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

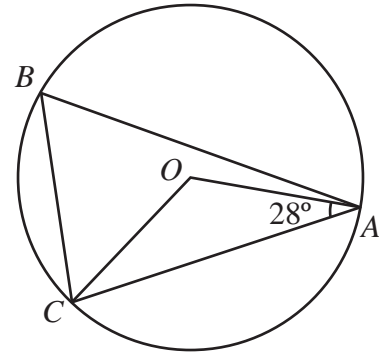


Figura 8

- \* 12. Resolve a inequação seguinte.

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

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

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

- \* 13. Na Figura 9, estão representados, em referencial cartesiano, de origem no ponto  $O$ , parte do gráfico de uma função quadrática,  $f$ , e o triângulo  $[AOB]$ .

Sabe-se que:

- a função  $f$  é definida pela expressão  $f(x) = x^2$ ;
- o ponto  $A$  e o ponto  $B$  pertencem ao gráfico da função  $f$  e têm a mesma ordenada;
- o ponto  $B$  tem abcissa igual a 3.

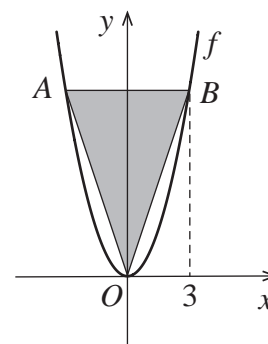


Figura 9

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

- A  9      B  18      C  27      D  54

14. Na Figura 10, estão representadas, em referencial cartesiano, de origem no ponto  $O$ , parte do gráfico de uma função afim,  $g$ , e parte do gráfico de uma função de proporcionalidade inversa,  $f$ .

Sabe-se que:

- a função  $f$  é definida por uma expressão da forma  $f(x) = \frac{a}{x}$ , com  $a > 0$  e  $x > 0$ ;
- a função  $g$  é definida pela expressão  $g(x) = \frac{3}{4}x + 2$ ;
- os gráficos das funções  $f$  e  $g$  intersectam-se no ponto  $P$ , de abcissa 4.

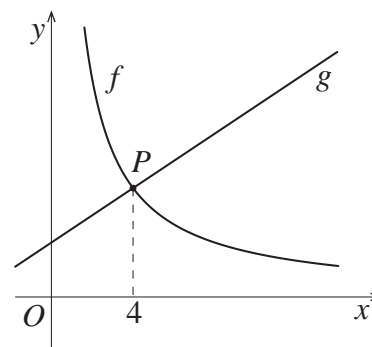


Figura 10

Qual é o valor de  $a$ ?

Mostra como chegaste à tua resposta.

15. Na tabela seguinte, apresenta-se o número de exposições temporárias, em galerias de arte e outros espaços, realizadas em Portugal, de 2016 a 2021.

Na tabela, o número de exposições temporárias realizadas em Portugal no ano de 2021 está representado por  $k$ .

Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Número de exposições temporárias	7730	7200	7140	6960	3740	$k$

Tabela construída com base em: PORDATA (consultado em novembro de 2022). (Adaptado)

Sabe-se que a média do número de exposições temporárias, realizadas em Portugal, de 2016 a 2021, é 6225.

Calcula o número de exposições temporárias realizadas em Portugal no ano de 2021.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

- \* 16. O gráfico da Figura 11 representa o número de visitantes de museus de arte e de museus de história, em milhões, de 2012 a 2020, em Portugal.

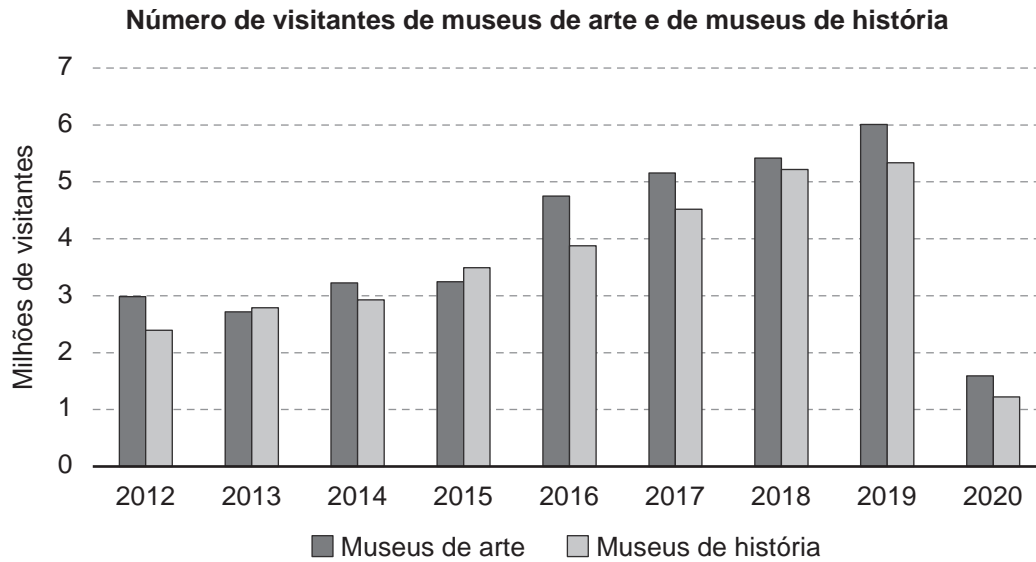


Gráfico construído com base em: Portal do INE  
(consultado em dezembro de 2022). (Adaptado)

Figura 11

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

		2014	2015	2018	2019	2020
(1)	O número de visitantes de museus de história foi maior do que o número de visitantes de museus de arte.					
(2)	O número de visitantes de museus de arte atingiu o valor mais elevado.					
(3)	O número de visitantes de museus de arte e de museus de história, em conjunto, foi o mais próximo de 3 milhões.					

**Se quiseres completar ou emendar alguma resposta, utiliza o espaço abaixo.**

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

## FIM

### COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 12 itens contribuem obrigatoriamente para a classificação final da prova.	1.	3.	4.1.	5.	6.1.	6.2.	8.	9.	10.	12.	13.	16.	Subtotal
Cotação (em pontos)	5	5	5	7	7	7	7	5	7	7	5	5	72
Destes 6 itens, contribuem para a classificação final da prova os 4 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	2.	4.2.	7.	11.	14.	15.	Subtotal						
Cotação (em pontos)	4 x 7 pontos						28						
<b>TOTAL</b>													<b>100</b>