

## Prova Escrita de Matemática B

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

**Prova 735/2.ª Fase**

15 Páginas

Duração da Prova: 150 minutos. Tolerância: 30 minutos.

**2010**

### COTAÇÕES

#### GRUPO I

1.		
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	15 pontos
2.		
2.1.	.....	15 pontos
2.2.		
2.2.1.	.....	10 pontos
2.2.2.	.....	5 pontos
3.	.....	15 pontos
		<b>70 pontos</b>

#### GRUPO II

1.	.....	20 pontos
2.		
2.1.	.....	20 pontos
2.2.	.....	15 pontos
		<b>55 pontos</b>

#### GRUPO III

1.	.....	10 pontos
2.	.....	20 pontos
		<b>30 pontos</b>

#### GRUPO IV

1.	.....	20 pontos
2.	.....	15 pontos
3.	.....	10 pontos
		<b>45 pontos</b>

<b>TOTAL</b>	.....	<b>200 pontos</b>
--------------	-------	-------------------

**A classificação da prova deve respeitar integralmente os critérios gerais e os critérios específicos a seguir apresentados.**

## **CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO**

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro, previsto na grelha de classificação.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar, inequivocamente, o item a que diz respeito.

Se o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando, inequivocamente, a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

Os itens apresentam critérios específicos de classificação organizados por etapas e/ou por níveis de desempenho. A cada etapa e a cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação. Nos itens que apresentam critérios específicos de classificação organizados por níveis de desempenho, no caso de, ponderados todos os dados contidos nos descritores, permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

As respostas que apresentem pontos de vista diferentes dos mencionados nos critérios específicos de classificação, devem ser classificadas se o seu conteúdo for considerado cientificamente válido e estiver adequado ao solicitado. Nestes casos, os elementos cientificamente válidos devem ser classificados, seguindo procedimentos análogos aos previstos nas etapas e/ou nos descritores apresentados.

Nos itens de resposta aberta com cotação igual ou superior a 20 pontos que impliquem a produção de um texto, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação em língua portuguesa.

A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho descritos no quadro seguinte.

<b>Nível</b>	<b>Descritor</b>
<b>3</b>	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
<b>2</b>	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
<b>1</b>	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação a atribuir é zero pontos.

Neste caso, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

Havendo escolas em que os alunos já contactam com as novas regras ortográficas, uma vez que o Acordo Ortográfico de 1990 já foi ratificado e dado que qualquer cidadão, nesta fase de transição, pode optar pela ortografia prevista quer no Acordo de 1945, quer no de 1990, são consideradas correctas, na classificação das provas de exame nacional, as grafias que seguirem o que se encontra previsto em qualquer um destes normativos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar em situações não descritas anteriormente.

Situação	Classificação
1. Classificação de um item cujo critério se apresenta organizado por etapas.	A cotação indicada para cada etapa é a classificação máxima que lhe é atribuível.  A classificação da resposta resulta da soma das pontuações das diferentes etapas, à qual, eventualmente, se subtraem um ou dois pontos, de acordo com o previsto nas situações 12 e/ou 16.
2. Pontuação de uma etapa dividida em passos.	A cotação indicada para cada passo é a classificação máxima que lhe é atribuível.  A pontuação da etapa resulta da soma das classificações dos diferentes passos.
3. Classificação de um item ou pontuação de uma etapa cujo critério se apresenta organizado por níveis de desempenho.	A resposta é enquadrada numa das descrições apresentadas.  À classificação/pontuação correspondente subtrai-se, eventualmente, um ponto, de acordo com o previsto nas situações 7, 8 e/ou 16.
4. Utilização de processos de resolução que não estão previstos no critério específico de classificação.	É aceite e classificado qualquer processo de resolução cientificamente correcto.  O critério específico deve ser adaptado ao processo de resolução apresentado, mediante distribuição da cotação do item pelas etapas* percorridas pelo examinando. Esta adaptação do critério deve ser utilizada em todos os processos de resolução análogos.
5. Apresentação apenas do resultado final, embora a resolução do item exija cálculos e/ou justificações.	Deve ser atribuída a classificação de zero pontos.
6. Ausência de apresentação explícita de uma dada etapa.	Se a resolução apresentada permite perceber, inequivocamente, que a etapa foi percorrida, a mesma é pontuada com a cotação total para ela prevista.
7. Transposição incorrecta de dados do enunciado.	Se o grau de dificuldade da resolução não diminuir, é subtraído um ponto à pontuação da etapa.  Se o grau de dificuldade da resolução da etapa diminuir, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira da metade da cotação prevista.
8. Ocorrência de um erro ocasional num cálculo.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre.
9. Ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades.	A pontuação máxima a atribuir nessa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.

Situação	Classificação
10. Ocorrência de um erro na resolução de uma etapa.	A etapa é pontuada de acordo com o erro cometido. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido: - se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação; - se o grau de dificuldade das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
11. Resolução incompleta de uma etapa.	Se à resolução da etapa faltar apenas o passo final, é subtraído um ponto à pontuação da etapa; caso contrário a pontuação máxima a atribuir deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
12. Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação de um arredondamento incorrecto.	É subtraído um ponto à classificação total da resposta.
13. A apresentação do resultado final não respeita a forma solicitada. [Exemplo: é pedido o resultado em centímetros, e o examinando apresenta-o em metros.]	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
14. Omissão da unidade de medida na apresentação do resultado final [por exemplo, «15» em vez de «15 metros»].	A etapa relativa à apresentação do resultado final é pontuada com a cotação total para ela prevista.
15. Apresentação do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado, e/ou apresentação do resultado final incorrectamente arredondado.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
16. Utilização de simbologias ou de expressões inequivocamente incorrectas do ponto de vista formal.	É subtraído um ponto à classificação total da resposta, excepto: - se as incorrecções ocorrerem apenas em etapas já pontuadas com zero pontos; - nos casos de uso do símbolo de igualdade quando, em rigor, deveria ter sido usado o símbolo de igualdade aproximada.

\* Em situações em que o critério é aplicável tanto a **etapas** como a **passos**, utiliza-se apenas o termo «etapas», por razões de simplificação da apresentação.

# CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

## GRUPO I

1.1. .... 10 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, cinco processos.

### 1.º Processo:

- Referir que os termos da sequência do número de lados das linhas poligonais são termos consecutivos de uma progressão aritmética  $(u_n)$  ..... 1 ponto
- Indicar o valor da razão da progressão aritmética (16) ..... 1 ponto
- Escrever uma expressão do termo geral da progressão aritmética  $(4 + (n - 1) \times 16$  ou equivalente) ..... 2 pontos
- Escrever uma equação que traduza o problema  $(u_n = 456$  ou equivalente) ... 1 ponto
- Resolver a equação em  $\mathbb{R}$  (29,25) ..... 3 pontos
- Referir que  $29,25 \notin \mathbb{N}$  ..... 1 ponto
- Concluir que 456 não é termo da sequência ..... 1 ponto

### 2.º Processo:

- Referir que os termos da sequência do número de lados das linhas poligonais são termos consecutivos de uma progressão aritmética  $(u_n)$  ..... 1 ponto
- Indicar o valor da razão da progressão aritmética (16) ..... 1 ponto
- Escrever uma expressão do termo geral da progressão aritmética  $(4 + (n - 1) \times 16$  ou equivalente) ..... 2 pontos
- Referir que  $u_{29}$  é igual a 452 ..... 2 pontos
- Referir que  $u_{30}$  é igual a 468 ..... 1 ponto
- Referir que a sequência (ou a progressão) é crescente ..... 1 ponto
- Referir que  $452 < 456 < 468$  ..... 1 ponto
- Concluir que 456 não é termo da sequência ..... 1 ponto

### 3.º Processo:

- Referir que os termos da sequência do número de lados das linhas poligonais são termos consecutivos de uma progressão aritmética  $(u_n)$  ..... 1 ponto
- Determinar o maior termo da sequência que é inferior a 456 (452) (**ver nota**) ..... 4 pontos
- Determinar o primeiro termo da sequência que é superior a 456 (468) (**ver nota**).. 2 pontos
- Referir que a sequência (ou a progressão) é crescente ..... 1 ponto
- Referir que  $452 < 456 < 468$  ..... 1 ponto
- Concluir que 456 não é termo da sequência ..... 1 ponto

**Nota** – O examinando não necessita de escrever todos os termos consecutivos até  $u_{29}$ . Para enquadrar 456, pode apresentar, por exemplo, a subsequência (de razão 48): 4, 52, 100, 148, ..., 436, 484, e, depois, a subsequência (de razão 16): 436, 452, 468.

**4.º Processo:**

- Utilizar a progressão aritmética  $(a_n)$  de primeiro termo 456 e razão  $-16$  ..... 2 pontos
- Calcular  $a_{26}$  (56) ..... 4 pontos
- Calcular  $a_{27}$  (40) ..... 1 ponto
- Referir que a progressão  $(a_n)$  é decrescente ..... 1 ponto
- Referir que  $40 < 52 < 56$  (**ver nota**)..... 1 ponto
- Concluir que 456 não é termo da sequência ..... 1 ponto

**Nota** – Em vez de 52, o examinando pode enquadrar algum dos valores 4, 20 ou 36 entre dois termos consecutivos de  $(a_n)$ .

**5.º Processo:**

- Calcular a diferença  $456 - 52$  (404) (**ver nota**) ..... 2 pontos
- Calcular o quociente  $\frac{456 - 52}{16}$  (25,25) (**ver nota**) ..... 5 pontos
- Referir que  $\frac{456 - 52}{16} \notin \mathbb{N}$  (**ver nota**) ..... 2 pontos
- Concluir que 456 não é termo da sequência ..... 1 ponto

**Nota** – Em vez de 52, o examinando pode utilizar outros termos da sequência do número de lados das linhas poligonais, por exemplo, 4, 20 ou 36.

Assim, pode calcular o valor de um dos quocientes  $\frac{456 - 4}{16}$ ,  $\frac{456 - 20}{16}$  ou  $\frac{456 - 36}{16}$  e referir que o seu valor não é um número natural.

**1.2. .... 15 pontos**

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, três processos.

**1.º Processo:**

- Referir que os termos da sequência dos comprimentos das linhas poligonais, em centímetros, são termos consecutivos de uma progressão aritmética ..... 1 ponto
- Indicar o primeiro termo da progressão aritmética (4) ..... 1 ponto
- Indicar o valor da razão da progressão aritmética (16) ..... 1 ponto
- Escrever uma expressão do termo geral da progressão aritmética  $(4 + (n - 1) \times 16$  ou equivalente) ..... 2 pontos
- Escrever o termo geral da soma dos  $n$  primeiros termos da progressão aritmética  $\left( S_n = \frac{4 + [4 + (n - 1) \times 16]}{2} \times n$  ou equivalente) ..... 2 pontos
- Escrever a condição  $S_n > 3200$  (ou equivalente) (**ver nota**) ..... 2 pontos
- Resolver a inequação  $S_n > 3200$  ( $n > 20$ ) (**ver nota**) ..... 4 pontos
- Concluir que 21 é o número mínimo de elementos necessários (**ver nota**) ..... 2 pontos

**Nota** – Se o examinando usar 32, em vez de 3200, a pontuação máxima a atribuir ao conjunto destas três etapas deverá ser 4 pontos (1 + 2 + 1).

## 2.º Processo:

- Referir que os termos da sequência dos comprimentos das linhas poligonais, em centímetros, são termos consecutivos de uma progressão aritmética ..... 1 ponto
- Indicar o primeiro termo da progressão aritmética (4) ..... 1 ponto
- Indicar o valor da razão da progressão aritmética (16) ..... 1 ponto
- Escrever uma expressão do termo geral da progressão aritmética  $(4 + (n - 1) \times 16$  ou equivalente) ..... 2 pontos
- Escrever o termo geral da soma dos  $n$  primeiros termos da progressão aritmética  $\left( S_n = \frac{4 + [4 + (n - 1) \times 16]}{2} \times n$  ou equivalente) ..... 2 pontos
- Escrever a equação  $S_n = 3200$  (ou equivalente) (**ver nota**) ..... 2 pontos
- Resolver a equação em  $\mathbb{R}$   $(-19,75$  ou  $20,25)$  (**ver nota**) ..... 4 pontos
- Concluir que 21 é o número mínimo de elementos necessários (**ver nota**) ..... 2 pontos
- Nota** – Se o examinando usar 32, em vez de 3200, a pontuação máxima a atribuir ao conjunto destas três etapas deverá ser 4 pontos (1 + 2 + 1).

## 3.º Processo:

- Utilizar a sequência da soma dos comprimentos, em centímetros, das  $n$  primeiras linhas poligonais ( $S_n$ ) ..... 1 ponto
- Escrever o valor de  $S_1$  (4) ..... 1 ponto
- Escrever os valores de  $S_2, S_3, \dots, S_{19}$  (24, 60, 112, 180, 264, 364, 480, 612, 760, 924, 1104, 1300, 1512, 1740, 1984, 2244, 2520, 2812) (**ver notas 1 e 2**) ..... 9 pontos
- Escrever o valor de  $S_{20}$  (3120) ..... 1 ponto
- Escrever o valor de  $S_{21}$  (3444) ..... 1 ponto
- Concluir que 21 é o número mínimo de elementos necessários ..... 2 pontos

### Notas:

1. A pontuação a atribuir nesta etapa, em função do número  $n$  de valores correctos, deverá ser dada pela característica de  $0,5n$
2. No caso de o examinando não escrever todos os termos consecutivos de  $S_2$  a  $S_{19}$ , mas, na sua resposta, estiver implícito o cálculo do valor desses termos, a pontuação a atribuir nesta etapa não deverá ser desvalorizada.

2.1. .... 15 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

### 1.º Processo:

- Determinar a área do quadrado  $[ACSP]$  ( $144 \text{ cm}^2$ ) ..... 1 ponto
- Determinar a área de um dos quadrados interiores referidos no enunciado ( $36 \text{ cm}^2$ ) ..... 1 ponto
- Determinar a área do quarto de círculo inscrito num dos quadrados interiores ( $9\pi \text{ cm}^2$ ) ..... 3 pontos

- Determinar a área da parte sombreada de  $[QOUP]$   
ou de  $[ORSU]$  ( $36 - 9\pi \text{ cm}^2$ ) ..... 3 pontos
- Escrever uma expressão da área da parte sombreada do quadrado  
 $[ACSP]$ , em  $\text{cm}^2$  ( $2 \times 9\pi + 2 \times (36 - 9\pi)$  ou equivalente) ..... 4 pontos
- Obter o valor dessa área ( $72 \text{ cm}^2$ ) ..... 2 pontos
- Concluir que a área da parte sombreada é metade da área total ..... 1 ponto

**2.º Processo:**

- Referir que, juntando a parte sombreada dos quadrados  $[BCRO]$  e  $[QOUP]$   
(ou  $[ABOQ]$  e  $[ORSU]$ ), se obtém um quadrado de lado 6 cm ..... 9 pontos
- Referir que a área da parte sombreada é igual à área do rectângulo  
 $[ACRQ]$  (ou  $[QRSP]$ ) ..... 5 pontos
- Concluir que a área da parte sombreada é metade da área total ..... 1 ponto

**2.2.1. .... 10 pontos**

- Indicar um valor para a amplitude da transformação geométrica I (qualquer valor  
obtido a partir da expressão  $180^\circ + k \times 360^\circ$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ) (**ver nota**) ..... 6 pontos
- Indicar o centro da transformação geométrica I (ponto  $R$ ) ..... 4 pontos

**Nota** – Se o examinando apresentar como resposta a expressão  $180^\circ + k \times 360^\circ$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ , a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto.

**2.2.2. .... 5 pontos**

Indicar o eixo de simetria da transformação geométrica II (recta  $PS$ ) (**ver nota**)

**Nota** – Se o examinando indicar como eixo de simetria « $[PS]$ » ou « $\overline{PS}$ », a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 4 pontos, de acordo com o critério geral 16.

**3. .... 15 pontos**

- Determinar a quantia, em euros, resultante da venda de 800 exemplares (12 000) ... 4 pontos
- Determinar o custo total da encomenda (**ver nota**) ..... 9 pontos
- Identificar 1000 unidades com 10 centenas ..... 3 pontos
- Escrever uma expressão correspondente a  $C(10)$  ..... 3 pontos
- Calcular  $C(10)$  (13 000) ..... 3 pontos
- Concluir que a afirmação é verdadeira ..... 2 pontos

**Nota** – Se o examinando, ao pretender determinar o custo total, calcular  $C(1000)$ , em vez de  $C(10)$ , a pontuação máxima a atribuir nesta etapa deverá ser 6 pontos ( $0 + 3 + 3$ , de acordo com as subetapas correspondentes). Se o examinando, ao pretender determinar o custo total, calcular  $C(100)$ , em vez de  $C(10)$ , a pontuação máxima a atribuir nesta etapa deverá ser 7 pontos ( $1 + 3 + 3$ , de acordo com as subetapas correspondentes).

## GRUPO II

1. .... 20 pontos

Indicar a função objectivo

$(L(x, y) = x + y$  ou  $L(x, y) = 10x + 10y)$  (ver nota 1) ..... 1 ponto

Indicar as restrições ..... 7 pontos

$2x + y \leq 100$  ..... 1 ponto

$x + 2y \leq 120$  ..... 1 ponto

$4x + 3y \leq 210$  ..... 1 ponto

$x \geq 0$  ..... 1 ponto

$x \leq 50$  ..... 1 ponto

$y \geq 0$  ..... 1 ponto

$y \leq 60$  ..... 1 ponto

Representar graficamente a região admissível ..... 6 pontos

Representar graficamente  $2x + y = 100$  ..... 1 ponto

Representar graficamente  $x + 2y = 120$  ..... 1 ponto

Representar graficamente  $4x + 3y = 210$  ..... 1 ponto

Representar graficamente  $x = 50$  ..... 1 ponto

Representar graficamente  $y = 60$  ..... 1 ponto

Assinalar o polígono ..... 1 ponto

Calcular o valor da função objectivo em cada um dos vértices da região admissível, ou implementar o método da paralela à recta de nível zero (ver notas 2 e 3) ..... 4 pontos

Indicar o número de quartos ocupados, por noite, em cada hotel (120 e 540) ... 2 pontos

**Notas:**

1. Se o examinando, na resolução do item, considerar que  $x$  designa o número, em unidades, de quartos ocupados, por noite, no hotel VISTASERRA, e que  $y$  designa o número, em unidades, de quartos ocupados, por noite, no hotel VISTAMAR, a resposta deverá ser classificada de acordo com os critérios que a seguir se apresentam, devendo ser retirados dois pontos à pontuação total obtida.

Indicar a função objectivo  $(L(x, y) = x + y)$  ..... 1 ponto

Indicar as restrições ..... 7 pontos

$2x + y \leq 1000$  ..... 1 ponto

$x + 2y \leq 1200$  ..... 1 ponto

$4x + 3y \leq 2100$  ..... 1 ponto

$x \geq 0$  ..... 1 ponto

$x \leq 500$  ..... 1 ponto

$y \geq 0$  ..... 1 ponto

$y \leq 600$  ..... 1 ponto

Representar graficamente a região admissível ..... 6 pontos

Representar graficamente  $2x + y = 1000$  ..... 1 ponto

Representar graficamente  $x + 2y = 1200$  ..... 1 ponto

- Representar graficamente  $4x + 3y = 2100$  ..... 1 ponto
- Representar graficamente  $x = 500$  ..... 1 ponto
- Representar graficamente  $y = 600$  ..... 1 ponto
- Assinalar o polígono ..... 1 ponto
- Calcular o valor da função objectivo em cada um dos vértices da região admissível, ou implementar o método da paralela à recta de nível zero (**ver notas 1.1. e 1.2.**) ..... 4 pontos
- Indicar o número de quartos ocupados, por noite, em cada hotel (120 e 540) ..... 2 pontos

**Notas:**

- 1.1.** Deverá ser atribuído 1 ponto ao cálculo do valor da função objectivo referente ao vértice de coordenadas (120, 540), 1 ponto ao cálculo do valor da função objectivo referente ao vértice de coordenadas (450, 100) e deverão ser atribuídos 2 pontos ao cálculo conjunto dos valores da função objectivo referentes aos vértices de coordenadas (0, 0), (0, 600), (500, 0). No caso de o examinando não calcular  $L(0, 0)$ , mas calcular correctamente os valores de  $L(0, 600)$  e de  $L(500, 0)$ , estes 2 pontos deverão ser atribuídos.
- 1.2.** No caso de o examinando implementar o método da paralela à recta de nível zero e se limitar apenas a representar correctamente esta recta, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 2 pontos.
- 2.** Deverá ser atribuído 1 ponto ao cálculo do valor da função objectivo referente ao vértice de coordenadas (12, 54), 1 ponto ao cálculo do valor da função objectivo referente ao vértice de coordenadas (45, 10) e deverão ser atribuídos 2 pontos ao cálculo conjunto dos valores da função objectivo referentes aos vértices de coordenadas (0, 0), (0, 60), (50, 0). No caso de o examinando não calcular  $L(0, 0)$ , mas calcular correctamente os valores de  $L(0, 60)$  e de  $L(50, 0)$ , estes 2 pontos deverão ser atribuídos.
- 3.** No caso de o examinando implementar o método da paralela à recta de nível zero e se limitar apenas a representar correctamente esta recta, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 2 pontos.

**2.1. .... 20 pontos**

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

**1.º Processo:**

Mostrar que a amplitude do ângulo  $ABC$  é  $\theta$  ..... 8 pontos

Escrever  $\cos \theta = \frac{h}{5}$  ..... 8 pontos

Concluir que  $h = 5 \cos \theta$  ..... 4 pontos

**2.º Processo:**

Escrever  $\sin \alpha = \frac{h}{5}$  ..... 6 pontos

Obter  $h = 5 \sin \alpha$  ..... 4 pontos

Substituir  $\alpha$  por  $(90^\circ - \theta)$  ..... 6 pontos

Concluir que  $h = 5 \cos \theta$  ..... 4 pontos

**2.2.** ..... **15 pontos**

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, três processos.

**1.º Processo:**

- Escrever  $5 \cos \theta = 2,5$  ..... 2 pontos
- Obter  $\cos \theta = 0,5$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Concluir que  $\theta = 60^\circ$  ..... 4 pontos
- Concluir que  $\alpha = 30^\circ$  ..... 8 pontos

**2.º Processo:**

- Escrever  $\sin \alpha = \frac{2,5}{5}$  (ou equivalente) ..... 4 pontos
- Concluir que  $\alpha = 30^\circ$  ..... 4 pontos
- Concluir que  $\theta = 60^\circ$  ..... 7 pontos

**3.º Processo:**

- Escrever  $5 \cos \theta = 2,5$  ..... 2 pontos
- Obter  $\cos \theta = 0,5$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Concluir que  $\theta = 60^\circ$  ..... 4 pontos
- Escrever  $\sin \alpha = \frac{2,5}{5}$  (ou equivalente) ..... 4 pontos
- Concluir que  $\alpha = 30^\circ$  ..... 4 pontos

### GRUPO III

1. .... 10 pontos

Indicar o número de casos referentes a cada um dos números 1, 3 e 5 do boletim (2) .....(2 + 2 + 2)..... 6 pontos

Indicar o número de casos referentes a cada um dos números 2 e 4 do boletim (4) .....(1 + 1)..... 2 pontos

Obter o valor pedido (14) (**ver nota**)..... 2 pontos

**Nota** – Caso o examinando se limite a apresentar uma tabela de dupla entrada, correctamente preenchida, a classificação a atribuir neste item deverá ser 2 pontos.

2. .... 20 pontos

Apresenta-se, a seguir, um exemplo de resposta:

*«O número de casos possíveis da experiência aleatória é 20 ( $5 \times 4$ ), pois, para cada um dos cinco números que podem ser sorteados em primeiro lugar (1, 2, 3, 4, 5), existem quatro hipóteses para o sorteio do segundo número (10, 15, 20, 25).*

*O valor correcto da probabilidade de um apostador ganhar o segundo prémio não é  $\frac{1}{5}$ , como afirma o Albertino, mas sim  $\frac{3}{20}$ . De facto, independentemente do par de números*

*sorteados, há sempre três casos favoráveis a que o apostador ganhe o segundo prémio, pois, como do conjunto de quatro números (10, 15, 20, 25) se escolhe aleatoriamente um deles, há três maneiras distintas de não acertar nesse número e de, simultaneamente, acertar no primeiro número sorteado.*

*Relativamente à probabilidade de um apostador ganhar o terceiro prémio, o seu valor correcto é  $\frac{4}{20}$ , e não  $\frac{1}{4}$ , valor erradamente apresentado pelo Albertino. De facto, são quatro os casos favoráveis a que o apostador ganhe o terceiro prémio, porque, como do conjunto de cinco números (1, 2, 3, 4, 5) se escolhe aleatoriamente um deles, há quatro maneiras distintas de não acertar nesse número e de, simultaneamente, acertar no segundo número sorteado.»*

Tal como o exemplo de resposta ilustra, a composição deve abordar os seguintes tópicos:

- explicação do número de casos possíveis da experiência aleatória;
- apresentação do valor da probabilidade correspondente ao segundo prémio, com a devida explicação do número de casos favoráveis a este prémio;
- apresentação do valor da probabilidade correspondente ao terceiro prémio, com a devida explicação do número de casos favoráveis a este prémio.

Na tabela seguinte, indica-se como deve ser classificado este item, de acordo com os níveis de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa, descritos nos critérios gerais, e com os níveis de desempenho no domínio específico da disciplina.

Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa			Níveis*		
			1	2	3
Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina					
Níveis**	3	A composição contempla correctamente os três tópicos.	18	19	20
	2	A composição contempla correctamente apenas dois tópicos.	12	13	14
	1	A composição contempla correctamente apenas um tópico.	6	7	8

\* Descritores apresentados nos critérios gerais.

\*\* Apenas podem ser atribuídas classificações correspondentes a um dos valores constantes do quadro. Não há lugar a classificações intermédias.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação a atribuir é zero pontos. Neste caso, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

## GRUPO IV

1. .... **20 pontos**
- Escrever a equação  $F(t) = 10\,000$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Escrever a equação  $F(t) = 20\,000$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Apresentar o gráfico da função  $F$  ..... 6 pontos
- Respeitar a forma de curva logística ..... 3 pontos
- Respeitar o domínio (**ver nota**)..... 3 pontos
- Assinalar os pontos do gráfico de abcissa 0 e de abcissa 60 ..... 1 ponto
- Escrever, no eixo das abcissas, os valores 0 e 60 ..... 1 ponto
- Apresentar o gráfico apenas em  $[0, 60]$  ..... 1 ponto
- Representar graficamente a recta de equação  $y = 10\,000$  ..... 1 ponto
- Representar graficamente a recta de equação  $y = 20\,000$  ..... 1 ponto
- Indicar um valor aproximado da abcissa do ponto de intersecção da recta de equação  $y = 10\,000$  com o gráfico da função  $F$  (25,799) ..... 3 pontos
- Indicar um valor aproximado da abcissa do ponto de intersecção da recta de equação  $y = 20\,000$  com o gráfico da função  $F$  (29,252) ..... 3 pontos
- Calcular a duração do intervalo de tempo pedido, em semanas (3,453) ..... 2 pontos
- Apresentar o valor pedido (3 semanas e 3 dias) ..... 2 pontos

**Nota** – Se o examinando apresentar apenas parte do gráfico da função, num intervalo contido no domínio, relevante para a resolução do problema, a pontuação a atribuir nesta etapa não deverá ser desvalorizada.

2. .... **15 pontos**
- Determinar o valor de  $F(60)$  (**ver nota**) ..... 9 pontos
- Reconhecer que o número total de pessoas contagiadas pela doença, nas 60 semanas, é dado por  $F(60)$  ..... 5 pontos
- Substituir  $t$  por 60 na expressão de  $F(t)$  ..... 1 ponto
- Obter o valor de  $F(60)$  ..... 3 pontos
- Calcular  $\frac{F(60)}{950\,000}$  ..... 3 pontos
- Apresentar a percentagem pedida (6%) ..... 3 pontos

**Nota** – Se o examinando considerar o valor de 57 000, em vez de  $F(60)$ , a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 4 pontos.

3. .... 10 pontos

A resposta a este item deve ser classificada de acordo com os seguintes níveis de desempenho:

Referir que, passadas 30 semanas após o início do ano de 2000, o número de novos casos de pessoas contagiadas, por semana, é maior do que o número de novos casos de pessoas contagiadas, por semana, passadas 40 semanas, após o início do ano de 2000 (**ver nota**)

OU

Referir que o número de casos de pessoas contagiadas surgidos na 30.<sup>a</sup> semana após o início do ano de 2000 foi maior do que o número de casos surgidos na 40.<sup>a</sup> semana (**ver nota**) ..... 10 pontos

Referir que, passadas 30 semanas após o início do ano de 2000, o número de novos casos de pessoas contagiadas, por semana, é menor do que o número de novos casos de pessoas contagiadas, por semana, passadas 40 semanas, após o início do ano de 2000 (**ver nota**)

OU

Referir que o número de casos de pessoas contagiadas surgidos na 30.<sup>a</sup> semana após o início do ano de 2000 foi menor do que o número de casos surgidos na 40.<sup>a</sup> semana (**ver nota**) ..... 7 pontos

Referir que, 30 semanas após o início do ano de 2000, a doença estava a propagar-se mais rapidamente do que 40 semanas após o início do ano de 2000 (**ver nota**)

OU

Referir que, 40 semanas após o início do ano de 2000, a doença já se estava a propagar mais lentamente do que 10 semanas antes (**ver nota**) ..... 4 pontos

Outras situações ..... 0 pontos

**Nota** – Caso o examinando não refira que os valores de tempo ( $t = 30$  e  $t = 40$ ) correspondem ao número de semanas (decorridas desde o início do ano de 2000), a resposta deve ser desvalorizada em 1 ponto.