



## Prova Escrita de Matemática B

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

### Prova 735/Época Especial

Critérios de Classificação

14 Páginas

**2013**

#### COTAÇÕES

##### GRUPO I

1. ....	10 pontos
2. ....	15 pontos
3. ....	10 pontos
	<b>35 pontos</b>

##### GRUPO II

1.	
1.1. ....	30 pontos
1.2. ....	10 pontos
2. ....	20 pontos
	<b>60 pontos</b>

##### GRUPO III

1.	
1.1. ....	20 pontos
1.2. ....	15 pontos
2.	
2.1. ....	20 pontos
2.2. ....	10 pontos
	<b>65 pontos</b>

##### GRUPO IV

1.	
1.1. ....	10 pontos
1.2. ....	15 pontos
2. ....	15 pontos
	<b>40 pontos</b>

**TOTAL** ..... **200 pontos**

**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 critérios de classificação das respostas aos itens apresentam-se organizados por etapas e/ou por níveis de desempenho. A cada etapa e a cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

Se a resposta contiver dados que revelem contradição em relação aos elementos considerados corretos, ou se apresentar dados cuja irrelevância impossibilite a identificação objetiva dos elementos solicitados, é atribuída a classificação de zero pontos.

Nos itens com cotação igual ou superior a vinte pontos e que impliquem a produção de um texto, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea do desempenho no domínio específico da disciplina e no da comunicação escrita em língua portuguesa. A avaliação do desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir apresentados.

<b>Níveis</b>	<b>Descritores</b>
<b>3</b>	Texto bem estruturado e linguisticamente correto*, ou com falhas esporádicas que não afetem a inteligibilidade do discurso.
<b>2</b>	Texto bem estruturado, mas com incorreções linguísticas que conduzam a alguma perda de inteligibilidade do discurso. OU Texto linguisticamente correto, mas com deficiências de estruturação que conduzam a alguma perda de inteligibilidade do discurso.
<b>1</b>	Texto com deficiências de estruturação e com incorreções linguísticas, embora globalmente inteligível.

\* Por «texto linguisticamente correto» entende-se um texto correto nos planos da sintaxe, da pontuação e da ortografia.

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.

Até ao ano letivo 2013/2014, na classificação das provas, continuarão a ser consideradas corretas as grafias que seguirem o que se encontra previsto quer no Acordo de 1945, quer no Acordo de 1990 (atualmente em vigor), mesmo quando se utilizem as duas grafias numa mesma prova.

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

Situação	Classificação
1. Classificação da resposta a um item cujo critério se apresenta organizado por etapas.	<p>A pontuação indicada para cada etapa é a pontuação máxima que lhe é atribuível.</p> <p>A classificação da resposta resulta da soma das pontuações atribuídas às diferentes etapas, à qual se subtrai, eventualmente, um ou dois pontos, de acordo com o previsto nas situações 13 e/ou 17.</p>
2. Pontuação de uma etapa dividida em passos.	<p>A pontuação indicada para cada passo é a pontuação máxima que lhe é atribuível.</p> <p>A pontuação da etapa resulta da soma das pontuações dos diferentes passos.</p>
3. Classificação da resposta a um item ou pontuação de uma etapa cujo critério se apresenta organizado por níveis de desempenho.	<p>A resposta é enquadrada numa das descrições apresentadas.</p> <p>À classificação/pontuação correspondente subtrai-se, eventualmente, um ou dois pontos, se ocorrer um erro ocasional num cálculo, e/ou se se utilizar simbologia ou expressões inequivocamente incorretas do ponto de vista formal.</p>
4. Utilização de processos de resolução que não estão previstos no critério específico de classificação.	<p>É aceite e classificado qualquer processo de resolução cientificamente correto.</p> <p>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.</p>
5. Utilização de processos de resolução que não respeitam as instruções dadas [exemplo: «recorrendo à regressão sinusoidal»].	<p>A etapa em que a instrução não é respeitada é pontuada com zero pontos, bem como todas as etapas subsequentes que dela dependam.</p>
6. Apresentação apenas do resultado final, se a resolução do item exige cálculos e/ou justificações.	<p>A resposta é classificada com zero pontos.</p>
7. Ausência de apresentação explícita de uma dada etapa que não envolva cálculos e/ou justificações.	<p>Se a resolução apresentada permitir perceber inequivocamente que a etapa foi percorrida, a mesma é pontuada com a pontuação total para ela prevista.</p> <p>Caso contrário, a etapa é pontuada com zero pontos, bem como todas as etapas subsequentes que dela dependam.</p>
8. Transposição incorreta de dados do enunciado, que não altera o que se pretende avaliar com o item.	<p>Se o grau de dificuldade da resolução do item não diminuir, é subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas.</p> <p>Se o grau de dificuldade da resolução do item diminuir, o item é classificado do modo seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– na(s) etapa(s) em que o grau de dificuldade diminuir, a pontuação máxima a atribuir a esta(s) etapa(s) deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista;</li> <li>– na(s) etapa(s) em que o grau de dificuldade não diminuir, esta(s) deve(m) ser pontuada(s) de acordo com os critérios específicos de classificação.</li> </ul>

\* 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.

Situação	Classificação
9. Transposição incorreta de um número ou de um sinal na resolução de uma etapa.	<p>Se o grau de dificuldade da resolução da etapa não diminuir, é subtraído um ponto à pontuação da etapa.</p> <p>Se o grau de dificuldade da resolução da etapa diminuir, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.</p> <p>As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação;</li> <li>– 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.</li> </ul>
10. Ocorrência de um erro ocasional num cálculo na resolução de uma etapa.	<p>É subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre.</p> <p>As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação;</li> <li>– 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.</li> </ul>
11. Ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades na resolução de uma etapa.	<p>A pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.</p> <p>As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação;</li> <li>– 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.</li> </ul>
12. Resolução incompleta de uma etapa.	<p>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.</p>
13. Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação de um arredondamento incorreto.	<p>É subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação.</p>
14. Apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada [exemplo: é pedido o resultado em centímetros, e a resposta apresenta-se em metros].	<p>É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.</p>
15. Apresentação do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação do resultado final incorretamente arredondado.	<p>É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.</p>

<b>Situação</b>	<b>Classificação</b>
16. Omissão da unidade de medida na apresentação do resultado final [exemplo: «15» em vez de «15 metros»].	A etapa relativa à apresentação do resultado final é pontuada com a cotação total para ela prevista.
17. Utilização de simbologias ou de expressões inequivocamente incorretas do ponto de vista formal.	É subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas, exceto: <ul style="list-style-type: none"><li>– se as incorreções ocorrerem apenas em etapas já pontuadas com zero pontos;</li><li>– nos casos de uso do símbolo de igualdade onde, em rigor, deveria ter sido usado o símbolo de igualdade aproximada.</li></ul>

# CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

## GRUPO I

1. .... **10 pontos**
- Identificar a área pedida com  $\frac{\overline{AB} + \overline{DC}}{2} \times \overline{AD}$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Indicar  $\overline{AB}$  (3,6) ..... 2 pontos
- Indicar  $\overline{DC}$  (7,4)..... 2 pontos
- Escrever uma expressão para  $\overline{AD}$  (13,1 – 8,9) ..... 2 pontos
- Obter  $\overline{AD}$  (4,2) ..... 1 ponto
- Calcular a área pedida (23,1) ..... 2 pontos
2. .... **15 pontos**
- Determinar a equação reduzida da reta  $BC$  ..... 7 pontos
- Calcular o declive (0,9)..... 3 pontos
- Calcular a ordenada na origem (-4,4)..... 3 pontos
- Escrever a equação ( $y = 0,9x - 4,4$ ) ..... 1 ponto
- Representar graficamente a função  $f$  ..... 1 ponto
- Representar graficamente a reta  $BC$  ..... 2 pontos
- Assinalar o ponto de intersecção relevante para a resolução do problema ..... 1 ponto
- Obter as coordenadas pedidas (11,0 ; 5,5) (**ver nota**) ..... (2 + 2) ..... 4 pontos
- Nota** – Se o examinando apresentar «11», em vez de «11,0», a pontuação a atribuir a esta etapa não deverá ser desvalorizada.
3. .... **10 pontos**
- A resposta a este item deve ser classificada de acordo com os seguintes níveis de desempenho (**ver nota 1**).
- Referir que a ordenada do ponto  $C$  é um máximo relativo da função  $f$ , porque, em 13,1, a função  $g$  muda de sinal positivo para sinal negativo, passando a função  $f$  de crescente a decrescente (**ver notas 2 e 3**) ..... 10 pontos
- Referir que a ordenada do ponto  $C$  é um máximo relativo da função  $f$ , porque, em 13,1, a função  $g$  muda de sinal (**ver notas 2 e 3**) ..... 5 pontos
- Referir que a ordenada do ponto  $C$  é um máximo relativo da função  $f$ , porque, em 13,1, a função  $g$  anula-se (**ver notas 2 e 3**) ..... 3 pontos
- Outras respostas ..... 0 pontos

**Notas:**

1. Se o examinando apresentar uma tabela em que relacione corretamente o sinal da função  $g$  com a monotonia da função  $f$ , explicitando o maximizante relevante, deverá ser atribuída à resposta a pontuação total. Caso essa tabela esteja incompleta ou contenha incorreções, a resposta deverá ser enquadrada num dos níveis de desempenho previstos.
2. Se o examinando escrever «na abcissa desse ponto» ou «no ponto  $D$ », em vez de «em  $13,1$ », deverá ser atribuída à resposta a mesma pontuação.
3. Se o examinando escrever «máximo», em vez de «máximo relativo», a pontuação a atribuir à resposta não deverá ser desvalorizada; se o examinando escrever «máximo absoluto», em vez de «máximo relativo», a pontuação a atribuir à resposta deverá ser desvalorizada em 1 ponto.

**GRUPO II**

<b>1.1.</b> .....	<b>30 pontos</b>
Indicar a função objetivo ( $L = x + y$ ).....	3 pontos
Indicar as restrições ( <b>ver nota 1</b> ) .....	11 pontos
$y \leq 3x$ ( <b>ver notas 2 e 3</b> ) .....	3 pontos
$y \geq 2x$ ( <b>ver notas 4 e 5</b> ) .....	3 pontos
$0,30x + 0,15y \leq 600$ ( <b>ver notas 2 e 3</b> ) .....	3 pontos
$x \geq 0$ .....	1 ponto
$y \geq 0$ .....	1 ponto
Representar graficamente a região admissível .....	8 pontos
Representar graficamente a reta de equação $y = 3x$ .....	1 ponto
Representar graficamente a reta de equação $y = 2x$ .....	1 ponto
Representar graficamente a reta de equação $0,30x + 0,15y = 600$ .....	3 pontos
Assinalar o polígono .....	3 pontos
Calcular o número de chamadas que a empresa deverá efetuar e o número de mensagens escritas que a empresa deverá enviar, de modo que o número total de chamadas e de mensagens escritas seja máximo .....	8 pontos
Obter as coordenadas dos vértices do polígono que não pertencem aos eixos coordenados ((800, 2400) e (1000, 2000)) .....	2 pontos
Calcular o valor da função objetivo em cada um dos vértices do polígono que define a região admissível (ou implementar o método da paralela à reta de nível zero) ( <b>ver notas 6 e 7</b> ) .....	4 pontos
Indicar os valores pedidos (800 chamadas e 2400 mensagens escritas) .....	2 pontos

**Notas:**

1. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo «<», em vez do símbolo « $\leq$ », e/ou o símbolo «>», em vez do símbolo « $\geq$ », a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto, no total.
2. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo «=», em vez do símbolo « $\leq$ », a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 2 pontos.

3. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo « $\geq$ », em vez do símbolo « $\leq$ », a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 2 pontos.
4. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo « $=$ », em vez do símbolo « $\geq$ », a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 2 pontos.
5. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo « $\leq$ », em vez do símbolo « $\geq$ », a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 2 pontos.
6. Deverão ser atribuídos 2 pontos ao cálculo do valor da função objetivo em cada um dos vértices do polígono que define a região admissível, com exceção da origem.
7. No caso de o examinando implementar o método da paralela à reta de nível zero e se limitar a representar, corretamente, esta reta, a pontuação a atribuir a este passo deverá ser 2 pontos.

**1.2. .... 10 pontos**

- Identificar a probabilidade pedida com a probabilidade de uma chamada, escolhida ao acaso, ter duração superior a 3 minutos ..... 3 pontos
- Calcular essa probabilidade ..... 7 pontos

Esta etapa pode ser resolvida por, pelo menos, três processos.

**1.º Processo**

- Converter 3 minutos em 180 segundos ..... 3 pontos
- Escrever uma expressão que dê o valor pedido  
 $\left(\frac{1 - 0,9545}{2}\right)$  ou equivalente) ..... 3 pontos
- Obter o valor pedido (0,023) (**ver nota**) ..... 1 ponto

**2.º Processo**

- Converter 3 minutos em 180 segundos ..... 3 pontos
- Determinar, com o auxílio da calculadora, a probabilidade de uma chamada, escolhida ao acaso, ter duração inferior ou igual a 3 minutos (0,97724 ...) ..... 1 ponto
- Escrever uma expressão que dá o valor pedido ..... 2 pontos
- Obter o valor pedido (0,023) (**ver nota**) ..... 1 ponto

**3.º Processo**

- Converter 3 minutos em 180 segundos ..... 3 pontos
- Obter, com o auxílio da calculadora, o valor pedido (0,023) ..... 4 pontos

**Nota** – A pontuação relativa a este passo só pode ser atribuída se o resultado estiver de acordo com a expressão escrita pelo examinando no passo imediatamente anterior e se essa expressão não tiver sido pontuada com zero pontos.

2. .... 20 pontos

Na composição, são contemplados os três tópicos seguintes:

- apresentação de uma razão cientificamente válida que justifique, inequivocamente, que a afirmação A) é verdadeira;
- apresentação de uma razão cientificamente válida que justifique, inequivocamente, que a afirmação B) é verdadeira;
- apresentação de uma razão cientificamente válida que justifique, inequivocamente, que a afirmação C) é verdadeira.

Na tabela seguinte, indica-se como deve ser classificada a resposta a este item, de acordo com os níveis de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa e com os níveis de desempenho no domínio específico da disciplina.

Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina		Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa	Níveis*		
			1	2	3
Níveis**	6	Na composição, são contemplados corretamente os três tópicos.	18	19	20
	5	Na composição, são contemplados corretamente apenas dois tópicos e é contemplado parcialmente o outro tópico.	15	16	17
	4	Na composição, são contemplados corretamente apenas dois tópicos e não é contemplado o outro tópico. OU Na composição, é contemplado corretamente apenas um tópico e são contemplados parcialmente os outros dois tópicos.	12	13	14
	3	Na composição, é contemplado corretamente apenas um tópico, é contemplado parcialmente apenas outro tópico e não é contemplado o tópico restante. OU Na composição, são contemplados parcialmente os três tópicos.	9	10	11
	2	Na composição, é contemplado corretamente apenas um tópico e não são contemplados os outros dois tópicos. OU Na composição, são contemplados parcialmente apenas dois tópicos e não é contemplado o outro tópico.	6	7	8
	1	Na composição, é contemplado parcialmente apenas um tópico e não são contemplados os outros dois tópicos.	3	4	5

\* Descritores apresentados nos Critérios Gerais de Classificação.

\*\* 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.

Considera-se que um tópico é parcialmente contemplado se o examinando, na sua resposta, apresentar um raciocínio estruturado mas incompleto ou com alguns erros que revelem desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades, cuja gravidade não afete significativamente o raciocínio matemático necessário ao cumprimento do tópico.

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

*«A afirmação A) é verdadeira, pois o declive da reta de regressão, representada no diagrama de dispersão da Figura 3, é negativo; logo, o número de chamadas efetuadas a partir de telefones da rede fixa tem tendência a diminuir a cada ano que passa. Assim, a correlação entre as variáveis apresentadas no diagrama de dispersão da Figura 3 é negativa.*

A afirmação B) é verdadeira, uma vez que o valor do quadrado do coeficiente de correlação entre as variáveis ano e número de chamadas efetuadas a partir de telefones da rede fixa está mais próximo de 1 do que o valor do quadrado do coeficiente de correlação entre as variáveis ano e número de mensagens escritas enviadas.

A afirmação C) é verdadeira, porque o número de chamadas efetuadas a partir de telefones da rede fixa durante o ano de 2012, estimado de acordo com o modelo de regressão linear apresentado, é dado por  $y = -0,1502 \times 2012 + 304,22 = 2,0176$ ; logo, é superior a dois milhares de milhões.»

### GRUPO III

- 1.1. .... 20 pontos**
- Reconhecer que o lado do quadrado mede  $2x$  ..... 2 pontos
- Determinar a área do quadrado  $[PQRS]$  em função de  $x$  ..... 3 pontos
- Escrever  $(2x)^2$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Obter  $4x^2$  ..... 2 pontos
- Determinar a área do semicírculo em função de  $x$  ..... 10 pontos
- Escrever  $\frac{\pi \overline{OR}^2}{2}$  ..... 2 pontos
- Escrever  $\overline{OR}^2 = x^2 + (2x)^2$  ..... 4 pontos
- Obter  $\overline{OR}^2 = x^2 + 4x^2$  ..... 2 pontos
- Obter  $\overline{OR}^2 = 5x^2$  ..... 1 ponto
- Obter  $\frac{5\pi x^2}{2}$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Determinar a área,  $A$ , da região representada a sombreado na Figura 5 em função de  $x$  ..... 5 pontos
- Escrever  $\frac{5\pi x^2}{2} - 4x^2$  (ou equivalente) ..... 3 pontos
- Obter  $\frac{5\pi x^2 - 8x^2}{2}$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Concluir que  $A(x) = \frac{5\pi - 8}{2} x^2$  ..... 1 ponto
- 1.2. .... 15 pontos**
- Reconhecer que o problema se pode traduzir pela condição  $A(x) > 2,5$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Representar graficamente a função  $A$  ..... 3 pontos
- Respeitar a forma de arco de parábola ..... 1 ponto
- Respeitar o domínio (**ver nota**) ..... 2 pontos

Representar a reta de equação $y = 2,5$ .....	1 ponto
Assinalar o ponto de intersecção da reta com o gráfico de $A$ .....	1 ponto
Obter a abcissa do ponto de intersecção da reta com o gráfico de $A$ (0,8).....	2 pontos
Reconhecer que $x > 0,8$ .....	1 ponto
Reconhecer que $x < 1,3$ .....	2 pontos
Calcular $0,8 \times 2$ (1,6) .....	1 ponto
Calcular $1,3 \times 2$ (2,6) .....	1 ponto
Apresentar os valores pedidos ( $a \approx 1,6$ e $b \approx 2,6$ ) .....	2 pontos

**Nota** – Se o examinando apresentar parte do gráfico da função num intervalo, contido no domínio, que permita visualizar o ponto de intersecção relevante para a resolução do problema, a pontuação a atribuir a este passo não deverá ser desvalorizada.

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

Reconhecer que o valor de 600 euros corresponde a $p = 6$ .....	3 pontos
Reconhecer que o valor de 800 euros corresponde a $p = 8$ .....	3 pontos
Calcular $C(0)$ (1,5) .....	2 pontos
Calcular $C(6)$ (4,125) .....	2 pontos
Calcular $C(6) - C(0) - 0,1 \times 6$ (2,025) .....	2 pontos
Calcular $C(8)$ (4,3) .....	2 pontos
Calcular $C(8) - C(0) - 0,1 \times 8$ (2) .....	2 pontos
Multiplicar 2,025 por 1000 (2025) .....	1 ponto
Multiplicar 2 por 1000 (2000) .....	1 ponto
Concluir que a empresa de cerâmica terá um maior ganho publicitário ao realizar o investimento no valor de 600 euros .....	2 pontos

**2.2. .... 10 pontos**

Este item deve ser classificado de acordo com os seguintes níveis de desempenho.

Referir que, para o mesmo valor do investimento realizado em publicidade pelas duas empresas durante o ano de 2013, o valor das vendas da empresa de tecelagem será inferior em 1050 euros ao valor das vendas da empresa de cerâmica (**ver notas 1, 2 e 3**)

OU

Referir que, para o mesmo valor do investimento realizado em publicidade pelas duas empresas durante o ano de 2013, o valor das vendas da empresa de cerâmica será superior em 1050 euros ao valor das vendas da empresa de tecelagem (**ver notas 1, 2 e 3**) ..... 10 pontos

Referir que, para o mesmo valor do investimento realizado em publicidade pelas duas empresas durante o ano de 2013, o valor das vendas da empresa de tecelagem será inferior ao valor das vendas da empresa de cerâmica (**ver nota 1**)

OU

Referir que, para o mesmo valor do investimento realizado em publicidade pelas duas empresas durante o ano de 2013, o valor das vendas da empresa de cerâmica será superior ao valor das vendas da empresa de tecelagem (**ver nota 1**) 7 pontos

Referir que, para o mesmo valor do investimento realizado em publicidade pelas duas empresas durante o ano de 2013, a diferença entre os valores das vendas correspondentes será de 1050 euros (**ver notas 1, 2 e 3**)

OU

Referir que, para o mesmo valor do investimento realizado em publicidade pelas duas empresas durante o ano de 2013, o valor das vendas da empresa de tecelagem será superior em 1050 euros ao valor das vendas da empresa de cerâmica (**ver notas 1, 2 e 3**)

OU

Referir que, para o mesmo valor do investimento realizado em publicidade pelas duas empresas durante o ano de 2013, o valor das vendas da empresa de cerâmica será inferior em 1050 euros ao valor das vendas da empresa de tecelagem (**ver notas 1, 2 e 3**) ..... 4 pontos

Referir que o gráfico de  $C$  se «desloca», verticalmente, 1,05 unidades para baixo ..... 1 ponto

Outras respostas ..... 0 pontos

**Notas:**

1. Se o examinando não referir «durante o ano de 2013», a classificação a atribuir à resposta não deverá ser desvalorizada.
2. Se o examinando referir «105 euros» ou «1,05 centenas de euros», em vez de «1050 euros» ou de «1,05 milhares de euros», a classificação a atribuir à resposta deverá ser desvalorizada em 1 ponto.
3. Se o examinando referir «1,05 euros» ou «1,05», em vez de «1050 euros» ou de «1,05 milhares de euros», a classificação a atribuir à resposta deverá ser desvalorizada em 2 pontos.

**GRUPO IV**

**1.1.** ..... **10 pontos**

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

**1.º Processo**

Reconhecer que o valor pedido é  $a_{56}$  ..... 3 pontos

Escrever  $27,5 \times \left(2 \frac{1}{12}\right)^{55}$  (ou  $27,5 \times 1,059463^{55}$ ) ..... 4 pontos

Obter o valor da expressão anterior ..... 2 pontos

Apresentar o valor pretendido (659,3) ..... 1 ponto

**2.º Processo**

- Utilizar a progressão geométrica de razão  $2^{\frac{1}{12}}$  (ou 1,059463) e primeiro termo 440 ..... 1 ponto
- Reconhecer que o valor pedido é o 8.º termo dessa progressão ..... 2 pontos
- Escrever  $440 \times \left(2^{\frac{1}{12}}\right)^7$  (ou  $440 \times 1,059463^7$ ) ..... 4 pontos
- Obter o valor da expressão anterior ..... 2 pontos
- Apresentar o valor pedido (659,3) ..... 1 ponto

**3.º Processo**

- Reconhecer que o valor pedido é  $a_{56}$  ..... 3 pontos
- Calcular  $a_{50}$  ( $440 \times 2^{\frac{1}{12}}$  ou  $440 \times 1,059463$ ) ..... 1 ponto
- Obter  $a_{51}$ ,  $a_{52}$ ,  $a_{53}$ ,  $a_{54}$  e  $a_{55}$  ..... 4 pontos
- Obter  $a_{56}$  ..... 1 ponto
- Apresentar o valor pedido (659,3) ..... 1 ponto

**4.º Processo**

- Utilizar a progressão geométrica de razão 2 e primeiro termo 41,2034 ..... 1 ponto
- Reconhecer que o valor pedido é o 5.º termo dessa progressão ..... 2 pontos
- Escrever  $41,2034 \times 2^4$  ..... 4 pontos
- Obter o valor da expressão anterior ..... 2 pontos
- Apresentar o valor pedido (659,3) ..... 1 ponto

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

- Reconhecer que a soma pedida corresponde à soma de todos os termos consecutivos de  $a_{14}$  a  $a_{60}$ , inclusive ..... 3 pontos
- Calcular  $a_{14}$  ..... 2 pontos
- Obter o número de termos da soma (47) ..... 3 pontos
- Escrever  $a_{14} \times \frac{1 - \left(2^{\frac{1}{12}}\right)^{47}}{1 - 2^{\frac{1}{12}}}$  ou  $a_{14} \times \frac{1 - 1,059463^{47}}{1 - 1,059463}$  (ou equivalente) ..... 3 pontos
- Obter o valor da expressão anterior ..... 3 pontos
- Apresentar o valor pedido (13 819) ..... 1 ponto

2. .... **15 pontos**

Calcular o valor de  $T$ , período positivo mínimo da função  $f$  ..... 7 pontos

Esta etapa pode ser resolvida por, pelo menos, dois processos.

**1.º Processo**

Escrever  $T = \frac{2\pi}{1382}$  (ou equivalente) ..... 5 pontos

Obter o valor de  $T$  (0,004546) ..... 2 pontos

**2.º Processo**

Representar graficamente a função  $f$  ..... 1 ponto

Assinalar, no gráfico da função  $f$ , dois pontos relevantes para obter o valor de  $T$  ..... 2 pontos

Obter as abcissas desses pontos ..... 2 pontos

Obter o valor de  $T$  (0,004546) ..... 2 pontos

Escrever  $\frac{1}{0,004546}$  ..... 3 pontos

Apresentar o valor da frequência correspondente à nota musical (220) ..... 2 pontos

Concluir que a nota musical é um Lá ..... 3 pontos