

## Prova Escrita de Matemática B

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

**Prova 735/1.ª Fase**

15 Páginas

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

**2010**

### COTAÇÕES

#### GRUPO I

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1. .... | 15 pontos |
| 2. .... | 10 pontos |
| 3. .... | 15 pontos |

**40 pontos**

#### GRUPO II

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. ....   | 15 pontos |
| 2. ....   |           |
| 2.1. .... | 15 pontos |
| 2.2. .... | 15 pontos |
| 2.3. .... | 10 pontos |

**55 pontos**

#### GRUPO III

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. ....   |           |
| 1.1. .... | 15 pontos |
| 1.2. .... | 20 pontos |
| 1.3. .... | 20 pontos |
| 2. ....   |           |
| 2.1. .... | 15 pontos |
| 2.2. .... | 15 pontos |

**85 pontos**

#### GRUPO IV

- |       |           |
|-------|-----------|
| ..... | 20 pontos |
|-------|-----------|

**20 pontos**

**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 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.

Nível	Descritor
3	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.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	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.	<p>A etapa é pontuada de acordo com o erro cometido.</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. 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.	<p>É subtraído um ponto à classificação total da resposta, excepto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– se as incorrecções ocorrerem apenas em etapas já pontuadas com zero pontos;</li> <li>– nos casos de uso do símbolo de igualdade quando, em rigor, deveria ter sido usado o símbolo de igualdade aproximada.</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.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

### GRUPO I

#### 1. .... 15 pontos

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

##### 1.º Processo:

Determinar a área do círculo pintado na primeira tela (**ver nota**)..... 6 pontos

Indicar o raio do círculo (6 dm) ..... 3 pontos

Calcular a área do círculo ( $36\pi \text{ dm}^2$ ) ..... 3 pontos

Determinar a soma das áreas dos círculos pintados na segunda tela (**ver nota**) ..... 8 pontos

Indicar o raio de um dos círculos (3 dm) ..... 3 pontos

Calcular a área de um dos círculos ( $9\pi \text{ dm}^2$ ) ..... 3 pontos

Calcular a soma das áreas dos quatro círculos ( $36\pi \text{ dm}^2$ ) ..... 2 pontos

Concluir que a soma das áreas dos círculos da segunda tela é igual à área do círculo da primeira tela ..... 1 ponto

**Nota** – O examinando pode apresentar um resultado aproximado das áreas. Se os valores não forem apresentados com a mesma aproximação, a classificação total da resposta deverá ser desvalorizada em 2 pontos.

##### 2.º Processo:

Referir que cada círculo da segunda tela é semelhante ao círculo da primeira

tela, sendo a razão de semelhança  $\frac{1}{2}$  ..... 5 pontos

Referir que a razão entre a área de cada círculo da segunda tela e a área

do círculo da primeira tela é  $\frac{1}{4}$  ..... 5 pontos

Concluir que a soma das áreas dos círculos da segunda tela é igual à área do círculo da primeira tela ..... 5 pontos

#### 2. .... 10 pontos

Referir que os lados da décima tela estão divididos em dez partes iguais ..... 5 pontos

Calcular o número de círculos pintados (100) ..... 5 pontos

3. .... 15 pontos

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

**1.º Processo:**

- Determinar o 1.º termo da progressão aritmética ( $a_n$ ), em que  $a_n$  é o comprimento do fio, em dm, aplicado na  $n$ -ésima tela, para  $n \leq 10$  (48) ..... 1 ponto
- Indicar a razão da progressão aritmética (24) ..... 4 pontos
- Determinar o 10.º termo da progressão aritmética (264) ..... 5 pontos
- Determinar a soma dos dez primeiros termos da progressão aritmética (1560) ... 4 pontos
- Apresentar o resultado (156 m) ..... 1 ponto

**2.º Processo:**

- Determinar os dez primeiros termos da progressão aritmética ( $a_n$ ), em que  $a_n$  é o comprimento do fio, em dm, aplicado na  $n$ -ésima tela, para  $n \leq 10$  (**ver nota**) .. 10 pontos
- Calcular a soma desses termos (1560) ..... 4 pontos
- Apresentar o resultado (156 m) ..... 1 ponto

**3.º Processo:**

- Determinar o primeiro termo da progressão aritmética ( $b_n$ ), em que  $b_n$  é o número de segmentos, de comprimento igual ao lado da tela, a serem decorados com fio dourado, na  $n$ -ésima tela, para  $n \leq 10$  (4) ..... 1 ponto
- Indicar a razão da progressão aritmética (2) ..... 4 pontos
- Determinar o 10.º termo da progressão aritmética (22) ..... 5 pontos
- Determinar a soma dos dez primeiros termos da progressão aritmética (130) ..... 2 pontos
- Determinar o comprimento do fio dourado aplicado (1560) ..... 2 pontos
- Apresentar o resultado (156 m) ..... 1 ponto

**4.º Processo:**

- Determinar os dez primeiros termos da progressão aritmética ( $b_n$ ), em que  $b_n$  é o número de segmentos, de comprimento igual ao lado da tela, a serem decorados com fio dourado, na  $n$ -ésima tela, para  $n \leq 10$  (**ver nota**) ..... 10 pontos
- Calcular a soma desses termos (130) ..... 2 pontos
- Determinar o comprimento do fio dourado aplicado (1560) ..... 2 pontos
- Apresentar o resultado (156 m) ..... 1 ponto

**Nota** – Deverá ser atribuído 1 ponto por cada termo calculado correctamente.

## GRUPO II

1. .... 15 pontos

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

### 1.º Processo:

Escrever uma expressão para a área da base do cilindro e dos cones  $(\pi r^2)$  ..... 1 ponto

Escrever uma expressão que traduza o volume de um cone  $\left(\frac{1}{3}\pi r^2 a\right)$  ..... 1 ponto

Escrever uma expressão que traduza o volume de dois cones  $\left(\frac{2}{3}\pi r^2 a\right)$  ..... 1 ponto

Escrever uma expressão que traduza o volume da água despejada ..... 3 pontos

Altura da água  $(a - x)$  ..... 2 pontos

Volume da água  $(\pi r^2 (a - x))$  ..... 1 ponto

Igualar as expressões que traduzem o volume de dois cones e o volume da água despejada ..... 3 pontos

Simplificar a igualdade obtida ..... 3 pontos

Concluir que  $x = \frac{a}{3}$  ..... 3 pontos

### 2.º Processo:

Referir que os cones e o cilindro têm a mesma altura ..... 2 pontos

Referir que as bases dos cones e do cilindro têm o mesmo raio ..... 2 pontos

Referir que o volume de cada cone é igual a  $\frac{1}{3}$  do volume do cilindro ..... 2 pontos

Referir que o volume dos dois cones é igual a  $\frac{2}{3}$  do volume do cilindro ..... 1 ponto

Referir que o volume da água despejada é igual a  $\frac{2}{3}$  do volume do cilindro ..... 2 pontos

Referir que o volume da água que ficou no cilindro é igual a  $\frac{1}{3}$  do volume do cilindro.. 3 pontos

Concluir que a altura da água que ficou no cilindro  $(x)$  é igual a  $\frac{1}{3}$  da altura do cilindro  $(a)$  ..... 3 pontos

**2.1. .... 15 pontos**

- Calcular  $h(0)$  ..... 6 pontos
- Substituir  $t$  por 0 na expressão de  $h(t)$  ..... 3 pontos
- Determinar  $h(0)$  (1,6) ..... 3 pontos
- Identificar o valor de  $h(0)$  com  $x$  ..... 3 pontos
- Escrever  $1,6 = \frac{a}{3}$  ..... 5 pontos
- Calcular o valor de  $a$  (4,8 m) ..... 1 ponto

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

- Equacionar  $h(t) = 0$  ..... 5 pontos
- Resolver a equação  $h(t) = 0$  ..... 8 pontos

A equação pode ser resolvida por, pelo menos, dois processos.

**1.º Processo:**

- Representar o gráfico de  $h$  ..... 5 pontos
- Respeitar a forma de ramo de hipérbole ..... 2 pontos
- Respeitar o domínio ..... 3 pontos
- Assinalar os pontos do gráfico de abscissa  
0 e de abscissa 3,2 ..... 1 ponto
- Escrever, no eixo das abscissas, os valores  
0 e 3,2 ..... 1 ponto
- Apresentar o gráfico apenas em  $[0; 3,2]$  .... 1 ponto
- Determinar o zero de  $h$  (3,2) ..... 3 pontos

**2.º Processo:**

- Escrever  $5t - 16 = 0 \wedge t - 10 \neq 0$  (**ver nota**) ..(3 + 1 + 1) .. 5 pontos
- Obter  $5t = 16$  ..... 1 ponto
- Obter  $t = 3,2$  ..... 1 ponto
- Referir que  $3,2 \neq 10$  ..... 1 ponto

**Nota** – Se o examinando não escrever o símbolo « $\wedge$ », mas evidenciar a conjunção das duas condições, escrevendo «e», « $,$ », « $;$ » ou escrever uma chaveta, a pontuação a atribuir nesta etapa não deverá ser desvalorizada.

- Indicar o tempo pedido (3 horas e 12 minutos) ..... 2 pontos



**2.3. .... 10 pontos**

Referir que a afirmação não é verdadeira ..... 2 pontos

Justificar a resposta ..... 8 pontos

Referir que a função é decrescente no seu domínio ..... 4 pontos

Referir que a taxa de variação média da função  
é negativa em qualquer intervalo do domínio ..... 4 pontos

### GRUPO III

**Nota prévia:** Na resolução dos itens **1.1.**, **1.2.** e **1.3.** deste grupo, o examinando pode recorrer a extensões das funções  $N$  e  $P$  a  $[1; 365]$ , definidas, respectivamente, por

$$\tilde{N}(x) = 6,5987 + 1,3424 \operatorname{sen}(0,0161x + 1,8287)$$

e

$$\tilde{P}(x) = 18,6745 + 1,3875 \operatorname{sen}(0,0164x - 1,1955)$$

O examinando também pode recorrer a extensões das funções  $N$  e  $P$  a um intervalo  $I$ , com  $[1; 365] \subset I \subset \mathbb{R}_0^+$

**1.1. .... 15 pontos**

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

**1.º Processo:**

Obter  $N(365)$  (7,926) ..... 4 pontos

Obter  $P(365)$  (17,291) ..... 4 pontos

Obter  $P(365) - N(365)$  (9,365) ..... 4 pontos

Apresentar o valor pedido (9 horas e 22 minutos) ..... 3 pontos

**2.º Processo:**

Usar a função  $f = \tilde{P} - \tilde{N}$  (**ver nota prévia**) ..... 3 pontos

Representar o gráfico da função  $f$  ..... 5 pontos

Respeitar a forma sinusoidal ..... 2 pontos

Respeitar o domínio ..... 3 pontos

Assinalar os pontos do gráfico de abcissa 1 e de  
abcissa 365 ..... 1 ponto

Escrever, no eixo das abcissas, os valores 1 e 365.. 1 ponto

Apresentar o gráfico apenas em  $[1; 365]$ ..... 1 ponto

Obter  $f(365)$  (9,365) ..... 4 pontos

Apresentar o valor pedido (9 horas e 22 minutos) ..... 3 pontos

**1.2.** ..... **20 pontos**

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

**1.º Processo:**

Usar a função  $f = \tilde{P} - \tilde{N}$  (**ver nota prévia**) ..... 2 pontos

Representar o gráfico da função  $f$  ..... 4 pontos

Respeitar a forma sinusoidal ..... 1 ponto

Respeitar o domínio ..... 3 pontos

Assinalar os pontos do gráfico de abcissa 1 e de  
abcissa 365 ..... 1 ponto

Escrever, no eixo das abcissas, os valores 1 e 365.. 1 ponto

Apresentar o gráfico apenas em  $[1; 365]$  ..... 1 ponto

Representar graficamente a recta de equação  $y = 10$  ..... 3 pontos

Determinar as abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos (**ver nota 1**) ..... 4 pontos

Interpretar os valores das abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos, de  
acordo com a situação (24 e 323) (**ver notas 2 e 3**) ..... 4 pontos

Apresentar a resposta (300 dias) (**ver nota 4**) ..... 3 pontos

**2.º Processo:**

Usar a função  $g = \tilde{N} + 10$  (**ver nota prévia**) ..... 2 pontos

Representar, no mesmo referencial, os gráficos das funções  $\tilde{P}$  e  $g$  (**ver nota  
prévia**) ..... 7 pontos

Respeitar a forma sinusoidal dos gráficos de  $\tilde{P}$  e de  $g$  ..(1+1).. 2 pontos

Respeitar o domínio de  $\tilde{P}$  e de  $g$  ..... 5 pontos

Assinalar os pontos dos gráficos de  $\tilde{P}$  e de  $g$   
de abcissa 1 e de abcissa 365 ..... (1 + 1)..... 2 pontos

Escrever, no eixo das abcissas, os valores 1 e 365.. 1 ponto

Apresentar os gráficos de  $\tilde{P}$  e de  $g$  apenas em  
 $[1; 365]$  .....(1 + 1) ..... 2 pontos

Determinar as abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos (**ver nota 1**) ..... 4 pontos

Interpretar os valores das abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos, de  
acordo com a situação (24 e 323) (**ver notas 2 e 3**) ..... 4 pontos

Apresentar a resposta (300 dias) (**ver nota 4**) ..... 3 pontos

### 3.º Processo:

Usar a função  $h = \tilde{P} - 10$  (ver nota prévia) ..... 2 pontos

Representar, no mesmo referencial, os gráficos das funções  $\tilde{N}$  e  $h$  (ver nota prévia) ..... 7 pontos

Respeitar a forma sinusoidal dos gráficos de  $\tilde{N}$  e de  $h$  ..(1+1).. 2 pontos

Respeitar o domínio de  $\tilde{N}$  e de  $h$  ..... 5 pontos

Assinalar os pontos dos gráficos de  $\tilde{N}$  e de  $h$   
de abscissa 1 e de abscissa 365 .....(1 + 1)..... 2 pontos

Escrever, no eixo das abcissas, os valores 1 e 365.. 1 ponto

Apresentar os gráficos de  $\tilde{N}$  e de  $h$  apenas em  
[1; 365] ..... (1 + 1) ..... 2 pontos

Determinar as abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos (ver nota 1) ..... 4 pontos

Interpretar os valores das abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos, de acordo com a situação (24 e 323) (ver notas 2 e 3) ..... 4 pontos

Apresentar a resposta (300 dias) (ver nota 4) ..... 3 pontos

#### Notas:

1. Se o examinando assinalar apenas os pontos de intersecção dos gráficos, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 2 pontos.
2. Se o examinando apresentar o valor 23 dias, em vez de 24, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto. Se o examinando apresentar o valor 324 dias, em vez de 323, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto.
3. Se o examinando não interpretar os valores das abcissas dos pontos de intersecção dos gráficos mas efectuar correctamente a diferença entre os valores obtidos, a pontuação a atribuir nesta etapa não deverá ser desvalorizada.
4. Se o examinando apresentar como resposta a diferença entre os valores determinados na etapa anterior, não lhe adicionando uma unidade, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 2 pontos.

**1.3. .... 20 pontos**

- Usar a função  $f = \tilde{P} - \tilde{N}$  (ver nota prévia) ..... 2 pontos
- Representar o gráfico da função  $f$  ..... 4 pontos
- Respeitar a forma sinusoidal ..... 1 ponto
- Respeitar o domínio ..... 3 pontos
- Assinalar os pontos do gráfico de abcissa 1 e de abcissa 365 ..... 1 ponto
- Escrever, no eixo das abcissas, os valores 1 e 365.. 1 ponto
- Apresentar o gráfico apenas em  $[1; 365]$ ..... 1 ponto
- Assinalar o ponto do gráfico correspondente ao máximo de  $f$  ..... 3 pontos
- Determinar a abcissa desse ponto ..... 4 pontos
- Mostrar que  $f(174) > f(173)$  ..... 4 pontos
- Apresentar a resposta (174) ..... 3 pontos

**2.1. .... 15 pontos**

- Indicar o valor do declive (0,544378) ..... 4 pontos
- Indicar o valor da ordenada na origem (32,425635) ..... 4 pontos
- Obter o valor pedido ..... 7 pontos
- O valor pedido pode ser obtido por, pelo menos, dois processos.

**1.º Processo:**

- Escrever  $0,544378 \times 83,0 + 32,425635$  ..... 4 pontos
- Apresentar a resposta (77,6) ..... 3 pontos

**2.º Processo:**

- Representar graficamente a recta de regressão linear ..... 2 pontos
- Assinalar o ponto da recta de abcissa 83,0 ..... 2 pontos
- Apresentar a resposta (77,6) ..... 3 pontos

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

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

Nos processos apresentados, é utilizada a variável aleatória  $X$  para designar o «valor, em euros, do vencimento mensal individual auferido pelo turista seleccionado, ao acaso, de entre o grupo de turistas inquiridos».

**1.º Processo:**

- Representar graficamente o problema ..... 10 pontos
- Respeitar a forma da curva de Gauss ..... 2 pontos
- Assinalar, no gráfico, o valor médio da distribuição ..... 2 pontos
- Assinalar, no gráfico, a região correspondente a  $P(X > 2900)$ ... 3 pontos
- Assinalar, no gráfico, a região correspondente a  $P(X < 2000)$ ... 3 pontos
- Concluir que é mais provável que o valor do vencimento mensal individual seja inferior a 2000 euros ..... 5 pontos

## 2.º Processo:

- Determinar, com o auxílio da calculadora, o valor aproximado de  $P(X > 2900)$  (0,05) (**ver nota 1**) ..... 5 pontos
- Determinar, com o auxílio da calculadora, o valor aproximado de  $P(X < 2000)$  (0,09) (**ver nota 2**) ..... 5 pontos
- Concluir que é mais provável que o valor do vencimento mensal individual seja inferior a 2000 euros ..... 5 pontos

## 3.º Processo:

- Escrever  $P(X < 2000) = P(X > 2800)$  (ou equivalente) ..... 4 pontos
- Escrever  $P(X > 2800) = P(2800 < X \leq 2900) + P(X > 2900)$  (ou equivalente) ..... 5 pontos
- Referir que  $P(2800 < X \leq 2900) > 0$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Concluir que é mais provável que o valor do vencimento mensal individual seja inferior a 2000 euros ..... 5 pontos

## 4.º Processo:

- Escrever  $P(X > 2900) = P(X < 1900)$  (ou equivalente) ..... 4 pontos
- Escrever  $P(X < 2000) = P(X < 1900) + P(1900 \leq X < 2000)$  (ou equivalente) ..... 5 pontos
- Referir que  $P(1900 \leq X < 2000)$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Concluir que é mais provável que o valor do vencimento mensal individual seja inferior a 2000 euros ..... 5 pontos

## Notas:

1. Se o examinando apresentar o valor 0,04 ou um valor correctamente aproximado de  $P(X > 2900)$ , com mais do que duas casas decimais, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto.
2. Se o examinando apresentar o valor 0,08 ou um valor correctamente aproximado de  $P(X < 2000)$ , com mais do que duas casas decimais, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto.

## GRUPO IV

20 pontos

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

«A opção **A)** não está correcta, pois a expressão apresentada para  $M$  define uma função decrescente, o que significaria que o número de milhafres estava a diminuir em vez de aumentar. [ver nota 1]

A opção **B)** não está correcta, devido ao facto de a expressão apresentada para  $E$  definir uma função que nunca toma valores inferiores a  $0,8$ , porque  $7 \times 1,03^{-x}$  é maior que zero para qualquer valor de  $x$ . Esta propriedade implicaria que o número de esquilos nunca fosse inferior a oitenta efectivos, contrariando a informação de que o número de esquilos da Reserva é, actualmente, inferior a cinquenta. [ver nota 2]

A opção **C)** também não está correcta, devido à expressão apresentada para  $M$ , pois, embora a expressão corresponda a uma função crescente, verificar-se-ia, por exemplo, que  $M(100) \approx 5,05$ . Na situação descrita, isto significaria que, passados 100 meses desde o início do ano de 2000, ou seja, no início de Maio de 2008, o número de milhafres já seria cerca de 505 e, portanto, mais do que 500, o que contrariaria a informação dada. [ver nota 3]»

### Notas:

1. O examinando também pode justificar a incorrecção desta opção pelo facto de a expressão apresentada para  $E$  definir uma função crescente, o que significaria que a população de esquilos estaria a aumentar, e não a diminuir, conforme é referido no enunciado.
2. O examinando também pode justificar a incorrecção desta opção referindo-se à assíntota horizontal de equação  $y = 0,8$ , relativa ao gráfico da função definida pela expressão apresentada para  $E$ .
3. O examinando também pode justificar a incorrecção desta opção sem apresentar um exemplo, desde que, na sua resposta, esteja explícito que a expressão apresentada para  $M$  levaria à conclusão de que, actualmente, o número de milhafres já teria excedido as cinco centenas. No caso de o examinando apresentar um exemplo, tal como o referido,  $M(100) \approx 5,05$ , deve interpretar os valores, considerando a situação descrita.

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

- apresentação de uma razão cientificamente válida que justifique, inequivocamente, que a opção **A)** está incorrecta;
- apresentação de uma razão cientificamente válida que justifique, inequivocamente, que a opção **B)** está incorrecta;
- apresentação de uma razão cientificamente válida que justifique, inequivocamente, que a opção **C)** está incorrecta.

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  Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina			Níveis*		
			1	2	3
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.