

Teste Intermédio

## Matemática B

Duração do Teste: 90 minutos | 26.05.2010

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março

### COTAÇÕES

#### GRUPO I

1. ....	20 pontos
2. ....	20 pontos
	<hr/>
	<b>40 pontos</b>

#### GRUPO II

1. ....	35 pontos
2.	
2.1. ....	20 pontos
2.2. ....	25 pontos
	<hr/>
	<b>80 pontos</b>

#### GRUPO III

1. ....	15 pontos
2. ....	25 pontos
	<hr/>
	<b>40 pontos</b>

#### GRUPO IV

1. ....	15 pontos
2. ....	25 pontos
	<hr/>
	<b>40 pontos</b>

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

**A classificação do teste 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 aluno 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.

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 pontuação 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 pontuação máxima que lhe é atribuível.  A pontuação da etapa resulta da soma das pontuações 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 correspondente subtrai-se, eventualmente, um, dois ou três pontos, de acordo com o previsto nas situações 7, 8 e/ou 16.
4. Utilização de processos de resolução não 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 a distribuição da cotação do item pelas etapas* percorridas pelo aluno. 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 aluno 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. [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. .... 20 pontos

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

### 1.º Processo:

Indicar a pontuação obtida pela Ana nos problemas com numeração par (0)  
(ver nota 1)..... 4 pontos

Referir que as pontuações obtidas pela Ana, com a resolução correcta dos problemas com numeração ímpar, formam uma sequência de oito termos consecutivos de uma progressão geométrica (ver nota 2) ..... 4 pontos

Indicar o 1.º termo da progressão (1) ..... 1 ponto

Indicar a razão da progressão (4) ..... 3 pontos

Determinar a soma dos oito primeiros termos da progressão ..... 8 pontos

Escrever  $1 \times \frac{1 - 4^8}{1 - 4}$  (ou equivalente) ..... 6 pontos

Obter o valor pedido (21 845) ..... 2 pontos

### 2.º Processo:

Indicar a pontuação obtida pela Ana nos problemas com numeração par (0)  
(ver nota 1)..... 4 pontos

Indicar a pontuação obtida pela Ana no *Problema 1* e no *Problema 3* (1 e 4).. (1 + 1) .. 2 pontos

Indicar a pontuação obtida pela Ana no *Problema 5* (16) ..... 2 pontos

Indicar a pontuação obtida pela Ana no *Problema 7* (64) ..... 2 pontos

Indicar a pontuação obtida pela Ana no *Problema 9* (256) ..... 2 pontos

Indicar a pontuação obtida pela Ana no *Problema 11* (1024) ..... 2 pontos

Indicar a pontuação obtida pela Ana no *Problema 13* (4096) ..... 2 pontos

Indicar a pontuação obtida pela Ana no *Problema 15* (16 384) ..... 2 pontos

Obter o valor pedido (21 845) ..... 2 pontos

### Notas:

1. Se o aluno não indicar que a Ana obteve 0 pontos com os problemas de numeração par, mas na resposta utilizar esse facto, a pontuação desta etapa deverá ser atribuída.
2. Se o aluno não referir, explicitamente, que se trata dos oito primeiros termos de uma progressão geométrica, mas, na resposta, evidenciar esse conhecimento, a pontuação desta etapa deverá ser atribuída.

2. .... 20 pontos

Referir que a Rita não resolveu, correctamente, nenhum problema com numeração superior a 6 (**ver nota**) ..... 4 pontos

Determinar a pontuação total que a Rita obteria, caso resolvesse, correctamente, os problemas numerados de 1 a 6 (63) ..... 5 pontos

Calcular a diferença  $63 - 47$  (16) ..... 4 pontos

Referir que a Rita não resolveu, correctamente, o *Problema 5* ..... 3 pontos

Concluir que a Rita resolveu, correctamente, apenas os problemas n.ºs 1, 2, 3, 4 e 6 4 pontos

**Nota** – Se o aluno não referir que a Rita não resolveu, correctamente, nenhum problema com numeração superior a 6, mas na resposta utilizar esse facto, a pontuação desta etapa deverá ser atribuída.

## GRUPO II

<b>1.</b>		<b>35 pontos</b>
	Representar graficamente as funções $a$ e $b$ ( <b>ver nota 1</b> ).....	10 pontos
	Representar a recta de equação $y = 1,5$ ( <b>ver nota 2</b> ) .....	4 pontos
	Determinar as abcissas dos pontos de intersecção do gráfico da função $a$ com a recta de equação $y = 1,5$ (0,2 e 2,6) ..... (2 + 2) .....	4 pontos
	Determinar as abcissas dos pontos de intersecção do gráfico da função $b$ com a recta de equação $y = 1,5$ (0,1 e 1,9) ..... (2 + 2) .....	4 pontos
	Determinar o tempo de duração do efeito do ZITEX, na formulação $A$ (2,4 horas) .....	2 pontos
	Referir que o ZITEX, na formulação $A$ , mantém o seu efeito por mais do que 2 horas .....	2 pontos
	Estabelecer que 0,2 horas é inferior a 15 minutos .....	2 pontos
	Referir que o ZITEX, na formulação $A$ , demora menos do que 15 minutos a começar a produzir efeito .....	2 pontos
	Determinar o tempo de duração do efeito do ZITEX, na formulação $B$ (1,8 horas) .....	2 pontos
	Referir que o ZITEX, na formulação $B$ , não satisfaz uma das condições referidas, porque o seu efeito dura menos do que 2 horas .....	2 pontos
	Concluir que o ZITEX, na formulação $A$ , verifica as condições referidas .....	1 ponto

**Notas:**

1. O aluno pode representar graficamente as funções  $a$  e  $b$  no mesmo referencial ou em referenciais diferentes.

**No mesmo referencial:**

Respeitar a forma da curva do gráfico da função $a$ e a do gráfico da função $b$ .....	(1 + 1) .....	2 pontos
Respeitar o domínio da função $a$ e o domínio da função $b$ .....		8 pontos
Assinalar o ponto comum dos gráficos de $a$ e de $b$ de abcissa 0 .....		2 pontos
Assinalar o ponto do gráfico de $a$ de abcissa 10 .....		1 ponto
Assinalar o ponto do gráfico de $b$ de abcissa 5 .....		1 ponto
Escrever, no eixo das abcissas, os valores 0, 5 e 10 ( <b>ver nota 3</b> ).....		2 pontos
Apresentar o gráfico de $a$ apenas em $[0, 10]$ .....		1 ponto
Apresentar o gráfico de $b$ apenas em $[0, 5]$ .....		1 ponto

**Em referenciais diferentes:**

Representar graficamente a função $a$ .....	5 pontos
Respeitar a forma da curva do gráfico .....	1 ponto
Respeitar o domínio .....	4 pontos
Assinalar o ponto do gráfico de abcissa 0 e o ponto do gráfico de abcissa 10 .....	2 pontos
Escrever, no eixo das abcissas, os valores 0 e 10 ( <b>ver nota 3</b> ) .....	1 ponto
Apresentar o gráfico apenas em $[0, 10]$ .....	1 ponto
Representar graficamente a função $b$ .....	5 pontos
Respeitar a forma da curva do gráfico .....	1 ponto
Respeitar o domínio .....	4 pontos
Assinalar o ponto do gráfico de abcissa 0 e o ponto do gráfico de abcissa 5 .....	2 pontos
Escrever, no eixo das abcissas, os valores 0 e 5 ( <b>ver nota 3</b> ) .....	1 ponto
Apresentar o gráfico apenas em $[0, 5]$ .....	1 ponto

2. Se o aluno representar graficamente as funções  $a$  e  $b$  em referenciais diferentes, a pontuação desta etapa deverá ser repartida, atribuindo-se 2 pontos à representação da recta em cada um dos referenciais.
3. Se o aluno não escrever “0”, a pontuação desta etapa não deverá ser desvalorizada.

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

Representar graficamente a função $a$ .....	5 pontos
Respeitar a forma da curva do gráfico .....	1 ponto
Respeitar o domínio .....	4 pontos
Assinalar os pontos do gráfico de abcissa 0 e de abcissa 10 .....	2 pontos
Escrever, no eixo das abcissas, os valores 0 e 10 ( <b>ver nota 1</b> ) .....	1 ponto
Apresentar o gráfico apenas em $[0, 10]$ .....	1 ponto
Assinalar o ponto do gráfico correspondente ao máximo da função $a$ .....	1 ponto
Determinar o valor aproximado do máximo da função $a$ (2,2727) .....	2 pontos
Calcular 50% de 2,2727 (1,1364 ou 1,1363) .....	2 pontos
Representar a recta de equação $y = 1,1364$ ou $y = 1,1363$ .....	2 pontos
Assinalar, de entre os pontos de intersecção do gráfico de $a$ com a recta de equação $y = 1,1364$ (ou com a recta de equação $y = 1,1363$ ), o ponto de maior abcissa, como ponto relevante para a resposta .....	4 pontos
Determinar a abcissa do ponto relevante para a resposta (3,4633 ou 3,4636) ( <b>ver nota 2</b> ) .....	2 pontos

Obter o valor pedido (11 h 28 min) (**ver nota 2**) ..... 2 pontos

**Notas:**

1. Se o aluno não escrever “0”, a pontuação desta etapa não deverá ser desvalorizada.
2. Se o aluno seleccionar, para ponto relevante, o ponto de intersecção de menor abcissa, em vez do ponto de intersecção de maior abcissa, e responder correctamente de acordo com essa opção, a pontuação desta etapa deverá ser atribuída.

**2.2.** ..... **25 pontos**

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

*«No paciente a quem foi administrado o medicamento, a concentração de ZITEX, na formulação A, às 9 horas e 15 minutos desse dia, estava a diminuir cerca de 0,44 miligramas por litro de sangue, por hora.»*

Tal como o exemplo ilustra, a resposta deverá contemplar os três tópicos seguintes:

- I) Indicação do instante do dia, em horas e minutos, a que corresponde o valor  $t = 1,25$  horas (9 horas e 15 minutos) (**ver nota**);
- II) Interpretação do sinal negativo do valor da taxa de variação, devendo ser referido que a concentração de ZITEX estava a diminuir;
- III) Explicitação das unidades de medida da taxa de variação (miligramas por litro de sangue, por hora).

A resposta a este item deve ser classificada apenas pelo nível de desempenho no domínio específico da disciplina, não devendo por isso ser desvalorizada por eventuais erros no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

No quadro seguinte indica-se como devem ser classificadas as respostas a este item.

Apenas podem ser atribuídas classificações correspondentes a um dos valores constantes do quadro, com eventual desvalorização de 3 pontos, caso se aplique o previsto na nota.

Níveis*	Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina	Pontuação
4	A resposta aborda, correctamente, os tópicos I, II e III.	25
3	A resposta aborda, correctamente, apenas os tópicos I e II ou apenas os tópicos II e III.	19
2	A resposta aborda, correctamente, apenas o tópico II ou apenas os tópicos I e III.	13
1	A resposta aborda, correctamente, apenas o tópico I ou apenas o tópico III.	7

\* No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho, a classificação a atribuir é de zero pontos.

**Nota** – Se o aluno, em vez de «9 horas e 15 minutos desse dia», referir apenas «1 hora e 15 minutos após ter sido administrado», a classificação da resposta não deverá ser desvalorizada.

Se o aluno, em vez de «9 horas e 15 minutos desse dia», referir «9 horas e 25 minutos desse dia», a classificação da resposta deverá ser desvalorizada em 3 pontos.

**GRUPO III**

- 1. .... 15 pontos**
- Determinar o valor aproximado de  $P(X \leq 20)$  (**ver nota 1**) ..... 9 pontos
- Apresentar a instrução utilizada na calculadora ..... 3 pontos
- Apresentar o valor aproximado de  $P(X \leq 20)$  (0,04) (**ver nota 2**) ..... 6 pontos
- Determinar o valor correspondente a 4% de 2675 (107) (**ver nota 3**) ..... 6 pontos
- Notas:**
1. Se o aluno não indicar o valor de  $P(X \leq 20)$  e se limitar a representar graficamente o problema, apresentando um esboço da curva de Gauss, com o valor médio da distribuição e a região correspondente a  $X \leq 20$ , devidamente assinalados, a resposta deverá ser classificada com uma pontuação máxima de 4 pontos.
  2. Se o aluno escrever  $P(X < 20)$ , em vez de  $P(X \leq 20)$ , a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto.
  3. Se o aluno, em vez de calcular 4% de 2675, calcular 40% ou 0,4% desse valor e responder de acordo com o erro cometido, a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 3 pontos.
- 2. .... 25 pontos**
- Indicar os valores da variável aleatória  $Y$  (0, 1 e 2) ..... (1 + 1 + 1) ..... 3 pontos
- Calcular o valor aproximado de  $P(Y = 0)$  ..... 6 pontos
- Escrever  $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$  (ou equivalente) ..... 3 pontos
- Obter  $\frac{9}{16}$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Obter 0,56 ..... 2 pontos
- Calcular o valor aproximado de  $P(Y = 1)$  ..... 8 pontos
- Escrever  $\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right) \times 2$  (ou equivalente) (**ver nota**) ..... 5 pontos
- Obter  $\frac{6}{16}$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Obter 0,38 ..... 2 pontos
- Calcular o valor aproximado de  $P(Y = 2)$  ..... 6 pontos
- Escrever  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$  (ou equivalente) ..... 3 pontos
- Obter  $\frac{1}{16}$  (ou equivalente) ..... 1 ponto
- Obter 0,06 ..... 2 pontos
- Apresentar a tabela de distribuição de probabilidades da variável aleatória  $Y$  ..... 2 pontos
- Nota** – Se o aluno considerar  $P(Y = 1) = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$  (ou equivalente), a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser desvalorizada em 3 pontos.

## GRUPO IV

1. .... 15 pontos

Identificar o crescimento médio do Filipe, durante os dois primeiros anos, com a t.v.m.  $F'_{[0, 2]}$  ..... 4 pontos

Escrever a expressão  $\frac{F(2) - F(0)}{2 - 0}$  (ou equivalente) (**ver nota**) ..... 3 pontos

Indicar  $F(2)$  (97,71) ..... 3 pontos

Indicar  $F(0)$  (78,68) ..... 3 pontos

Obter o valor pedido (9,5 cm/ano) ..... 2 pontos

**Nota** – Se o aluno se limitar a escrever  $\frac{F(b) - F(a)}{b - a}$  (ou equivalente), a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 2 pontos.

2. .... 25 pontos

Indicar o valor do parâmetro  $c$  (-1) (**ver nota 1**) ..... 6 pontos

Justificar o valor de  $c$  ..... 7 pontos

Referir que o gráfico de  $F$  se “desloca” horizontalmente ..... 4 pontos

Referir que o deslocamento horizontal é de 1 unidade para a direita ..... 3 pontos

Indicar o valor do parâmetro  $d$  (-8) (**ver nota 2**) ..... 5 pontos

Justificar o valor de  $d$  ..... 7 pontos

Referir que o gráfico de  $F$  se “desloca” verticalmente ..... 4 pontos

Referir que o deslocamento vertical é de 8 unidades para baixo ..... 3 pontos

**Notas:**

1. Caso o aluno indique o valor 1 para o parâmetro  $c$ , a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 2 pontos.

2. Caso o aluno indique o valor 8 para o parâmetro  $d$ , a pontuação a atribuir nesta etapa deverá ser 2 pontos.