

## Exame Final Nacional de Matemática B Prova 735 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2024

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho | Decreto-Lei n.º 62/2023, de 25 de julho

**Critérios de Classificação**

8 Páginas

### CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

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

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

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 for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

#### ITENS DE SELEÇÃO

As respostas aos itens de seleção podem ser classificadas de forma dicotómica ou por níveis de desempenho, de acordo com os critérios específicos. No primeiro caso, a pontuação só é atribuída às respostas corretas, sendo todas as outras respostas classificadas com zero pontos. No caso da classificação por níveis de desempenho, a cada nível corresponde uma dada pontuação, de acordo com os critérios específicos.

Nas respostas aos itens de seleção, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra ou do número correspondente.

#### ITENS DE CONSTRUÇÃO

Nos itens de construção, os critérios de classificação podem apresentar-se organizados apenas por níveis de desempenho, por parâmetros, com os respetivos níveis de desempenho, ou por etapas.

Nos itens em que os critérios de classificação se apresentam organizados apenas por níveis de desempenho, a cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

Nos itens em que os critérios de classificação se apresentam organizados por parâmetros, a classificação a atribuir à resposta resulta da soma das pontuações atribuídas aos parâmetros seguintes: (A) Conteúdos, (B) Linguagem Científica. A atribuição da classificação de zero pontos no parâmetro (A) implica a atribuição de zero pontos no parâmetro (B).

Nos itens em que os critérios de classificação se apresentam organizados por etapas, a classificação a atribuir à resposta resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas e da aplicação dos critérios de classificação definidos para situações específicas.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou expressões constantes nos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

A classificação das respostas aos itens que envolvam o uso das potencialidades gráficas da calculadora tem em conta a apresentação de todos os elementos visualizados na sua utilização, nomeadamente, a representação, em referencial cartesiano, do(s) gráfico(s) visualizado(s).

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas.

Situação	Classificação
1. Utilização de processos de resolução que não estão previstos no critério específico de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que enquadrado pelos documentos curriculares de referência da disciplina. O critério específico é adaptado ao processo de resolução apresentado.
2. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas [exemplo: «recorrendo à regressão sinusoidal»].	A etapa em que a instrução não é respeitada e todas as etapas subsequentes que dela dependam são pontuadas com zero pontos.
3. Apresentação apenas do resultado final.	A resposta é classificada com zero pontos.
4. Ausência de apresentação de cálculos ou de justificações necessários à resolução de uma etapa.	A etapa é pontuada com zero pontos.
5. Ausência de apresentação explícita de uma etapa que não envolva cálculos ou justificações.	Se a resolução apresentada permitir perceber inequivocamente que a etapa foi percorrida, esta é pontuada com a pontuação prevista. Caso contrário, a etapa é pontuada com zero pontos, bem como todas as etapas subsequentes que dela dependam.
6. Transcrição incorreta de dados do enunciado que não altere o que se pretende avaliar com o item.	Se a dificuldade da resolução do item não diminuir, é subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas. Se a dificuldade da resolução do item diminuir, o item é classificado do modo seguinte: – nas etapas em que a dificuldade da resolução diminuir, a pontuação máxima a atribuir é a parte inteira de metade da pontuação prevista; – nas etapas em que a dificuldade da resolução não diminuir, a pontuação é atribuída de acordo com os critérios específicos de classificação.
7. Transcrição incorreta de um número ou de um sinal, na resolução de uma etapa.	Se a dificuldade da resolução da etapa não diminuir, é subtraído um ponto à pontuação da etapa. Se a dificuldade da resolução da etapa diminuir, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa é a parte inteira de metade da pontuação prevista. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido (ver nota).

8. Ocorrência de um erro ocasional num cálculo, na resolução de uma etapa.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido (ver nota).
9. Ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades, na resolução de uma etapa.	A pontuação máxima a atribuir a essa etapa é a parte inteira de metade da pontuação prevista. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido (ver nota).
10. Resolução incompleta de uma etapa.	Se à resolução da etapa faltar apenas a passagem final, é subtraído um ponto à pontuação da etapa; caso contrário, a pontuação máxima a atribuir é a parte inteira de metade da pontuação prevista (ver nota).
11. Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado ou apresentação de um arredondamento incorreto.	É subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação.
12. Apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada [exemplo: é pedido o resultado em centímetros, e a resposta apresenta-se em metros].	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
13. Utilização de valores exatos nos cálculos intermédios e apresentação do resultado final com aproximação, quando deveria ter sido apresentado o valor exato.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
14. Utilização de valores aproximados numa etapa, quando deveriam ter sido usados valores exatos.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os critérios gerais e específicos de classificação.
15. Apresentação do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado ou apresentação do resultado final incorretamente arredondado.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
16. Omissão da unidade de medida na apresentação do resultado final.	A etapa relativa à apresentação do resultado final é pontuada com a pontuação prevista.
17. Apresentação de elementos em excesso face ao solicitado.	Se os elementos em excesso não afetarem a caracterização do desempenho, a classificação a atribuir à resposta não é desvalorizada. Se os elementos em excesso afetarem a caracterização do desempenho, são subtraídos dois pontos à soma das pontuações atribuídas, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação.
18. Utilização de simbologias ou de expressões inequivocamente incorretas do ponto de vista formal.	É subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas, exceto: – se as incorreções ocorrerem apenas em etapas já pontuadas com zero pontos; – nos casos de uso do símbolo de igualdade em que, em rigor, deveria ter sido usado o símbolo de igualdade aproximada.

**Nota** – Se a dificuldade da resolução das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação; se a dificuldade da resolução das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas é a parte inteira de metade da pontuação prevista.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

1. .... 14 pontos

I)  $\leq$  II)  $\leq$  III)  $\geq$

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

Nível	Descritor de desempenho	Pontuação
3	Completa o sistema de restrições com os três sinais corretos.	14
2	Completa o sistema de restrições apenas com dois sinais corretos.	10
1	Completa o sistema de restrições apenas com um sinal correto.	5

2. .... 14 pontos

I  $\rightarrow$  a) II  $\rightarrow$  c) III  $\rightarrow$  b)

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

Nível	Descritor de desempenho	Pontuação
3	Completa o texto com as três opções corretas.	14
2	Completa o texto apenas com duas opções corretas.	10
1	Completa o texto apenas com uma opção correta.	5

3. .... 18 pontos

Associar 4 ao instante em que decorreram 4 segundos desde o início do voo da abelha ..... 6 pontos

Referir que a distância da posição da abelha àquela entrada da colmeia estava a diminuir ..... 6 pontos

Referir que 0,5 corresponde a uma taxa de variação instantânea de 0,5 m/s (ou equivalente) ..... 6 pontos

### Exemplos de resposta:

– «4 segundos após o início do voo, a distância da abelha à entrada da colmeia estava a diminuir à taxa de 0,5 m/s .»

– «4 segundos após o início do voo, a abelha está a aproximar-se da entrada da colmeia à velocidade de 0,5 m/s .»

4. .... **18 pontos**

- Identificar as listas introduzidas na calculadora (por exemplo, "lista 1: colmeias e cortiços; lista 2: produção de mel") ..... 1 ponto
- Apresentar os parâmetros da equação da reta de regressão (-18,78 e 9718,29) ..... (3 + 3) ..... 6 pontos
- Identificar  $x$  com 179 ..... 4 pontos
- Obter o valor estimado pelo modelo de regressão linear ..... 3 pontos
- Concluir que a afirmação é verdadeira ..... 4 pontos

5.1. .... **18 pontos**

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

**1.º Processo**

- Reconhecer que o volume do sólido é  $7 \times V$ , sendo  $V$  o volume de um prisma hexagonal regular ..... 6 pontos
- Obter o lado do hexágono regular (0,9) ..... 3 pontos
- Determinar o apótema do hexágono regular (0,7794...) ..... 3 pontos
- Determinar a área do hexágono regular ..... 3 pontos
- Obter  $V$  ..... 2 pontos
- Obter o valor pedido ( $37 \text{ m}^3$ ) ..... 1 ponto

**2.º Processo**

- Reconhecer que o volume do sólido é  $14 \times V$ , sendo  $V$  o volume de um prisma quadrangular ..... 6 pontos
- Obter o lado do hexágono regular (0,9) ..... 3 pontos
- Determinar a altura do trapézio (0,7794...) ..... 3 pontos
- Determinar a área do trapézio ..... 3 pontos
- Obter  $V$  ..... 2 pontos
- Obter o valor pedido ( $37 \text{ m}^3$ ) ..... 1 ponto

### 3.º Processo

Reconhecer que o volume do sólido é $6 \times V_1 + 2 \times V_2$ , sendo $V_1$ o volume de um prisma hexagonal regular e $V_2$ o volume de um prisma quadrangular .....	4 pontos
Obter o lado do hexágono regular (0,9) .....	3 pontos
Determinar o apótema do hexágono regular ou a altura do trapézio (0,7794...) .....	3 pontos
Determinar a área do hexágono regular .....	2 pontos
Obter $V_1$ .....	1 ponto
Determinar a área do trapézio .....	2 pontos
Obter $V_2$ .....	1 ponto
Obter o valor pedido ( $37 \text{ m}^3$ ) .....	2 pontos

5.2. .... 14 pontos

Opção (C)

6.1. .... 14 pontos

Opção (A)

6.2. .... 18 pontos

#### Tópicos de resposta

- Justificação de que a função representada no Gráfico A não pode ser a função  $f$ .

##### Exemplos de resposta:

- «A função representada no gráfico A não pode ser a função  $f$ , pois a área da superfície de água-mel no frasco é máxima no instante em que a água-mel ocupa metade do frasco e não no final do enchimento, como acontece na função representada.»
- «A função representada no gráfico A não pode ser a função  $f$ , porque a função representada é crescente, enquanto a função  $f$  é crescente desde o instante 0 até ao instante em que a água-mel ocupa metade do frasco e decrescente a partir deste instante.»

- Justificação de que a função representada no Gráfico B não pode ser a função  $f$ .

##### Exemplo de resposta:

- «A função representada no gráfico B não pode ser a função  $f$ , porque a área da superfície de água-mel no final do enchimento não é igual a 0, como acontece na função representada.»

Este item deve ser classificado de acordo com os parâmetros seguintes.

Parâmetro	Nível	Descritor de desempenho	Pontuação
<b>A</b> Conteúdos	4	Apresenta, de forma completa, as duas justificações solicitadas.	16
	3	Apresenta, de forma completa, uma das justificações solicitadas e, de forma incompleta, a outra justificação.	12
	2	Apresenta, de forma completa, apenas uma das justificações solicitadas. OU Apresenta, de forma incompleta, as duas justificações solicitadas.	8
	1	Apresenta, de forma incompleta, apenas uma das justificações solicitadas.	4
<b>B</b> Linguagem Científica	2	Utiliza adequadamente o vocabulário específico da Matemática.	2
	1	Utiliza, embora com uma ou mais falhas, o vocabulário específico da Matemática.	1

7.1. .... **18 pontos**

Determinar o preço a pagar à transportadora A (15,50 €) ..... 8 pontos

Determinar o preço a pagar à transportadora B (13,50 €) ..... 8 pontos

Apresentar a resposta (Transportadora B) ..... 2 pontos

7.2. .... **18 pontos**

Escrever uma expressão para o preço a pagar, em euros, na transportadora A, em função da extensão, em km ( $9,5 + 0,6x$ ), ou equivalente ..... 4 pontos

Escrever uma expressão para o preço a pagar, em euros, na transportadora B, em função da extensão, em km ( $5 + 0,85x$ ), ou equivalente ..... 4 pontos

Equacionar o problema ( $9,5 + 0,6x = 5 + 0,85x$ ), ou equivalente ..... 5 pontos

Obter a resposta (18 km) ..... 5 pontos

8.1. .... **18 pontos**

Reconhecer que, numa progressão aritmética, a diferença entre cada dois termos consecutivos é constante ..... 4 pontos

Obter dois termos consecutivos da sucessão (por exemplo,  $\frac{\pi}{2}$  e  $\pi$ ) ..... ( $4 + 4$ ) ..... 8 pontos

Obter a diferença entre esses termos ( $\frac{\pi}{2}$ ) ..... 6 pontos

8.2. .... 18 pontos

Obter o 1.º termo  $\left(\frac{\pi}{2}\right)$  ..... 2 pontos

Escrever uma expressão que permita calcular o termo de ordem 100 ..... 5 pontos

Obter o termo de ordem 100 ( $50\pi$ ) ..... 2 pontos

Escrever  $\frac{\frac{\pi}{2} + 50\pi}{2} \times 100$  (ou equivalente) ..... 6 pontos

Obter  $2525\pi$  ..... 3 pontos

9.1. .... 18 pontos

Reconhecer que  $[ABM]$  é retângulo em  $M$ , sendo  $M$  o ponto médio de  $[AC]$  (ou equivalente) ..... 4 pontos

Escrever  $\sin x = \frac{AM}{AB}$  (ou equivalente) ..... 7 pontos

Obter  $AM = 1,5 \times \sin x$  ..... 3 pontos

Reconhecer que  $AM = MC$  (ou equivalente) ..... 2 pontos

Obter  $AC = 3 \sin x$  ..... 2 pontos

9.2. .... 18 pontos

Reconhecer que, por cada 25 voltas completas na manivela,  $x$  aumenta  $30^\circ$  ..... 2 pontos

Equacionar o problema ( $3 \sin x + 1 = 3 \sin(x + 30)$ , ou equivalente) ..... 6 pontos

Representar graficamente a função definida por  $y = 3 \sin x + 1$  (ver nota) ..... 2 pontos

Representar graficamente a função definida por  $y = 3 \sin(x + 30)$  (ver nota) ..... 2 pontos

Assinalar o ponto de intersecção dos gráficos ..... 2 pontos

Obter a abcissa ou a ordenada desse ponto (34,9129... ou 2,7169...) ..... 2 pontos

Obter o valor pedido (1,72 m) ..... 2 pontos

**Nota** – Se não for representado o referencial, a soma das pontuações a atribuir a estas etapas é desvalorizada em 2 pontos. Se não for respeitado o domínio, a soma das pontuações a atribuir a estas etapas é desvalorizada em 1 ponto.

### COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 9 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	1.	2.	4.	5.2.	6.1.	6.2.	7.1.	8.1.	9.2.	Subtotal
Cotação (em pontos)	14	14	18	14	14	18	18	18	18	146
Destes 5 itens, contribuem para a classificação final da prova os 3 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	3.	5.1.	7.2.	8.2.	9.1.					Subtotal
Cotação (em pontos)	3 x 18 pontos									54
<b>TOTAL</b>										<b>200</b>