

Exame Final Nacional de Matemática B Prova 735 | Época Especial | Ensino Secundário | 2021

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

Critérios de Classificação

9 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.

Os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que forem enquadradas e da aplicação dos critérios de desvalorização definidos para situações específicas.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas e da aplicação dos critérios de desvalorização definidos para situações específicas.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, 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.

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.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens que envolvam cálculos ou justificações.

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 quando a resolução do item exige cálculos ou justificações.	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 alterem 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. 16 pontos

- Identificar as listas introduzidas na calculadora 1 ponto
- Apresentar os valores de a e b (**ver nota**) 8 pontos
- Interpretar o ano de 2019 como sendo $x = 19$ 4 pontos
- Obter a estimativa pedida (1800) 3 pontos

Nota – Podem ser apresentados os seguintes pares de valores: 190,56058 e 0,11819; 190,56060 e 0,11819 (se for apresentado o valor 190,5606, a pontuação a atribuir não deve ser desvalorizada); 190,56058 e 1,12545.

2.1. 16 pontos

- Considerar $n = 2$ 7 pontos
- Obter $T(2)$ (1,29...) 7 pontos
- Apresentar o valor pedido (1,3) 2 pontos

2.2. **16 pontos**

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

1.º Processo

Reconhecer que se trata de termos consecutivos de uma progressão geométrica 2 pontos

Identificar a razão (1,039) 2 pontos

Obter o primeiro termo (1,2468) 4 pontos

Apresentar uma expressão da soma dos 9 termos da sequência $\left(1,2468 \times \frac{1 - 1,039^9}{1 - 1,039} \text{ ou equivalente} \right)$ 5 pontos

Obter o valor pedido (13) 3 pontos

2.º Processo

Identificar 2018, 2019, ..., 2026 com $n = 1$, $n = 2$, ..., $n = 9$, respetivamente ... 2 pontos

Calcular o número anual de turistas em todo o mundo em cada um desses anos (9x1) 9 pontos

Obter o valor pedido (13) 5 pontos

3. **16 pontos**

Referir que $-0,953$ corresponde a uma correlação negativa (ou equivalente) 8 pontos

Referir que $0,263$ corresponde a uma correlação fraca (ou equivalente) 8 pontos

4.1.1. **16 pontos**

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

1.º Processo

Referir que, para a produção de 10 litros de tinta A, são necessários 10 gramas de pigmento-base 3 pontos

Referir que, para a produção de 10 litros de tinta A, são necessárias 20 horas de trabalho da máquina 3 pontos

Referir que é necessário produzir, pelo menos, 5 litros de tinta B 4 pontos

Referir que, para a produção de 5 litros de tinta B, são necessárias 5 horas de trabalho da máquina 4 pontos

Concluir que não é possível ($20 + 5 > 22$, ou equivalente) 2 pontos

2.º Processo

Identificar as restrições ($x + 2y \geq 20$, $2x + y \leq 22$, $x \geq 0$ e $y \geq 0$, sendo x a quantidade de tinta A, em litros, e y a quantidade de tinta B, em litros) (4x1)	4 pontos
Representar graficamente a região admissível	6 pontos
Representar graficamente as retas de equações $x + 2y = 20$ e $2x + y = 22$	2 pontos
Assinalar o polígono	4 pontos
Representar a reta de equação $x = 10$	4 pontos
Concluir que não é possível	2 pontos

4.1.2. 20 pontos

Identificar a função objetivo ($L(x, y) = 11x + 31y$)	2 pontos
Identificar as restrições ($x + 2y \geq 20$, $2x + y \leq 22$, $x \geq 0$ e $y \geq 0$) (4x1)	4 pontos
Representar graficamente a região admissível	6 pontos
Representar graficamente as retas de equações $x + 2y = 20$ e $2x + y = 22$	2 pontos
Assinalar o polígono	4 pontos
Obter as coordenadas dos vértices do polígono ((0, 10), (0, 22) e (8, 6)) (3x1)	3 pontos
Calcular o custo correspondente a cada um dos vértices do polígono (ou implementar o método da paralela à reta de nível zero) (ver nota) (3x1)	3 pontos
Apresentar os valores pedidos (8 litros de tinta A e 6 litros de tinta B)	2 pontos
Nota – No caso de ser aplicado o método da paralela à reta de nível zero, se apenas for representada, corretamente, esta reta, a pontuação a atribuir a esta etapa é 2 pontos.	

4.2. 16 pontos

Determinar o número de casos possíveis (1000)	3 pontos
Determinar o número de casos favoráveis	10 pontos
Obter o número de casos de 2 latas com tinta deteriorada e de 1 lata com tinta não deteriorada (27)	5 pontos
Obter o número de casos de 3 latas com tinta deteriorada (1)	4 pontos
Somar os valores anteriores (28)	1 ponto
Usar a Regra de Laplace	2 pontos
Obter o valor pedido (0,028)	1 ponto

5.1.	20 pontos
Escrever $\pi r^2 h = 330$	4 pontos
Obter $h = \frac{330}{\pi r^2}$	3 pontos
Escrever uma expressão para a área total da superfície exterior de cada copo ($\pi r^2 + 2\pi r h$, ou equivalente)	4 pontos
Substituir h por $\frac{330}{\pi r^2}$	2 pontos
Obter $\pi r^2 + \frac{660}{r}$	5 pontos
Obter $\frac{\pi r^3 + 660}{r}$	2 pontos
 5.2.	 16 pontos
Representar graficamente a função A (ver nota)	5 pontos
Assinalar o ponto do gráfico cuja ordenada é o valor mínimo absoluto da função A	1 ponto
Obter a abcissa desse ponto (4,718...)	2 pontos
Obter o diâmetro (9,4 cm)	3 pontos
Obter a altura (4,7 cm)	4 pontos
Concluir o pretendido	1 ponto
Nota – Se não for representado o referencial, a pontuação a atribuir a esta etapa é desvalorizada em 1 ponto.	
 5.3.	 16 pontos
Identificar as coordenadas dos pontos de intersecção da reta s com os eixos (1, 0) e (0, 1)	4 pontos
Obter o declive da reta s (-1)	6 pontos
Identificar a ordenada na origem dessa reta (1)	3 pontos
Apresentar a equação pedida ($y = -x + 1$)	3 pontos

6.1. **16 pontos**

Equacionar o problema ($d(\theta) = 4$, ou equivalente) 4 pontos

Resolver a equação 12 pontos

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

1.º Processo

Representar graficamente a função d (**ver nota**) 6 pontos

 Respeitar o domínio 3 pontos

 Respeitar a forma do gráfico 3 pontos

Representar graficamente a reta de equação $y = 4$ (**ver nota**) 3 pontos

Assinalar o ponto de intersecção dos gráficos 1 ponto

Obter $\theta = 120^\circ$ 2 pontos

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

2.º Processo

Obter $\sin\left(\frac{\theta}{4}\right) = \frac{1}{2}$ 5 pontos

Escrever $0^\circ \leq \frac{\theta}{4} \leq 90^\circ$ 1 ponto

Escrever $\frac{\theta}{4} = 30^\circ$ 5 pontos

Obter $\theta = 120^\circ$ 1 ponto

6.2. **16 pontos**

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

1.º Processo

Identificar a com $d(0)$ 4 pontos

Obter o valor de a (3) 2 pontos

Identificar $a + b$ com $d(360)$ 5 pontos

Obter o valor de $a + b$ (5) 2 pontos

Obter o valor de b (2) 3 pontos

2.º Processo

Representar graficamente a função d (ver nota)	6 pontos
Respeitar o domínio	3 pontos
Respeitar a forma do gráfico	3 pontos
Assinalar o ponto do gráfico cuja ordenada é o valor mínimo	1 ponto
Obter o valor mínimo	2 pontos
Assinalar o ponto do gráfico cuja ordenada é o valor máximo	1 ponto
Obter o valor máximo	2 pontos
Concluir que $a = 3$	1 ponto
Obter o valor de b (2)	3 pontos

Nota – Se não for representado o referencial, a pontuação a atribuir a esta etapa é desvalorizada em 1 ponto.

3.º Processo

Escrever $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$	1 ponto
Escrever $0^\circ \leq \frac{\theta}{4} \leq 90^\circ$	1 ponto
Escrever $0 \leq \sin\left(\frac{\theta}{4}\right) \leq 1$	3 pontos
Escrever $0 \leq 2 \sin\left(\frac{\theta}{4}\right) \leq 2$	3 pontos
Escrever $3 \leq 3 + 2 \sin\left(\frac{\theta}{4}\right) \leq 5$	3 pontos
Concluir que $a = 3$	2 pontos
Obter o valor de b (2)	3 pontos

7.1. 16 pontos

Identificar 50 com $N(0)$	5 pontos
Escrever $\frac{5000}{1 + k \times 2^{-0,53 \times 0}} = 50$	2 pontos
Obter o valor de k	9 pontos

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

1.º Processo

Substituir 2^0 por 1	2 pontos
Obter uma equação linear em k (por exemplo, $1 + k = 100$)	5 pontos
Obter $k = 99$	2 pontos

2.º Processo

Representar graficamente a função real de variável real definida

por $y = \frac{5000}{1+x}$ (**ver nota**) 4 pontos

Representar graficamente a reta de equação $y = 50$ (**ver nota**) .. 2 pontos

Assinalar o ponto de intersecção dos gráficos 1 ponto

Obter a abcissa desse ponto (99) 2 pontos

Nota – Se não for representado o referencial, a pontuação a atribuir a esta etapa é desvalorizada em 1 ponto.

7.2. 16 pontos

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
2	Escrever $y = 15\,000$ (ou equivalente).	16
1	Escrever $y = 5\,000$ (ou equivalente).	8

COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 7 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	1.	2.1.	4.1.2.	4.2.	5.1.	6.1.	7.2.	Subtotal
Cotação (em pontos)	16	16	20	16	20	16	16	120
Destes 7 itens contribuem para a classificação final da prova os 5 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	2.2.	3.	4.1.1.	5.2.	5.3.	6.2.	7.1.	Subtotal
Cotação (em pontos)	5 x 16 pontos							80
TOTAL								200