

Exame Final Nacional de Matemática B
Prova 735 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2020

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. 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.
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.
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.	18 pontos
Identificar a função objetivo $(L(x, y) = 1000x + 2000y)$	1 ponto
Identificar as restrições ($x \leq 2y$, $y \leq 2x$, $x + y \leq 27$, $x \geq 0$ e $y \geq 0$) (5×1)	5 pontos
Representar graficamente a região admissível	6 pontos
Representar graficamente as retas de equações $x = 2y$, $y = 2x$ e $x + y = 27$ (3×1)	3 pontos
Assinalar o polígono	3 pontos
Obter as coordenadas dos vértices do polígono, exceto a origem (9, 18) e (18, 9)) (2×1)	2 pontos
Calcular o lucro correspondente a cada um dos vértices do polígono, exceto a origem (ou implementar o método da paralela à reta de nível zero) (ver nota) .. (2×1) ...	2 pontos
Apresentar os valores pedidos (9 toneladas de trigo e 18 toneladas de centeio)	2 pontos

Nota – No caso de ser implementado o método da paralela à reta de nível zero, se apenas for representada, corretamente, esta reta, a pontuação a atribuir a esta etapa é 1 ponto.

2.1. 18 pontos

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

1.º Processo

Reconhecer que os números de passos das caminhadas do João e da Maria são termos consecutivos de uma progressão aritmética	3 pontos
Identificar o primeiro termo de cada progressão (3168 e 4358)	2 pontos
Identificar a razão de cada progressão (710 e 625)	2 pontos
Obter o termo geral de cada progressão ($710n + 2458$ e $625n + 3733$, ou equivalente)	4 pontos
Equacionar o problema	4 pontos
Obter o dia pedido (15 de agosto)	3 pontos

2.º Processo

Reconhecer que os números de passos das caminhadas do João e da Maria são termos consecutivos de uma progressão aritmética	3 pontos
Identificar o primeiro termo de cada progressão (3168 e 4358)	2 pontos
Identificar a razão de cada progressão (710 e 625)	2 pontos
Definir, por recorrência, cada progressão	4 pontos
Apresentar a linha relativa a $n = 15$ da tabela obtida com a calculadora	5 pontos
Referir que as progressões são crescentes, ou equivalente (ver nota)	1 ponto
Apresentar o dia pedido (15 de agosto)	1 ponto

Nota – Em alternativa, podem ser apresentadas todas as linhas da tabela relativas a $1 \leq n \leq 15$.

3.º Processo

Calcular $4358 - 3168$ (1190)	6 pontos
Calcular $710 - 625$ (85)	6 pontos
Calcular $1190 \div 85$ (14)	5 pontos
Apresentar o dia pedido (15 de agosto)	1 ponto

2.2. 18 pontos

Reconhecer que os números de conchas das filas são termos consecutivos de uma progressão geométrica cujo primeiro termo é 1	2 pontos
Identificar a razão dessa progressão (2)	2 pontos
Escrever $S_n = 1 \times \frac{1-2^n}{1-2}$ (ver nota 1)	5 pontos
Verificar que $S_8 < 271 < S_9$ (ver nota 2)	4 pontos
Obter o valor pedido (16)	5 pontos

Notas:

1. Em alternativa, pode ser apresentada apenas a soma $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 = 255$ (ou equivalente).
2. Em alternativa, pode ser apresentada apenas a soma $255 + 256 = 511$ (ou equivalente).

3.1. 18 pontos

Equacionar o problema ($P(t) = 15$) 5 pontos

Resolver a equação anterior 12 pontos

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

1.º Processo

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

Representar graficamente a reta de equação $y = 15$ (**ver nota**) ... 2 pontos

Assinalar o ponto de intersecção dos gráficos 2 pontos

Obter a abcissa desse ponto (8,0861...) 2 pontos

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

2.º Processo

Isolar $e^{-0,5t}$ 4 pontos

Isolar $-0,5t$ 6 pontos

Obter o valor de t 2 pontos

Apresentar o valor pedido (8 anos) 1 ponto

3.2. 18 pontos

Representar graficamente a função que dá a taxa de variação instantânea da função P para cada valor de t (**ver nota**) 6 pontos

Assinalar o ponto cuja ordenada é o valor máximo dessa função 7 pontos

Obter a abcissa desse ponto (5,888...) 2 pontos

Obter o valor pedido (5 anos e 11 meses) 3 pontos

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

3.3. 18 pontos

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

1.º Processo

Referir que P é uma função logística (ou uma função estritamente crescente) .. 8 pontos

Referir que a reta de equação $y = 20$ é assíntota horizontal do gráfico da função P 8 pontos

Concluir que o tamanho da população de peixes não poderia ultrapassar as 20 toneladas 2 pontos

2.º Processo

- Escrever a inequação $P(t) > 20$ (**ver nota**) 5 pontos
- Isolar $e^{-0,5t}$ (**ver nota**) 4 pontos
- Referir que a inequação é impossível (**ver nota**) 7 pontos
- Concluir que o tamanho da população de peixes não poderia ultrapassar as 20 toneladas 2 pontos

Nota – Se for apenas verificado que a equação $P(t) = 20$ é impossível e referida a monotonia da função, a soma das pontuações a atribuir a estas etapas não é desvalorizada. Se for apenas verificado que a equação $P(t) = 20$ é impossível, a soma das pontuações a atribuir a estas etapas é, no máximo, 10 pontos.

4.1. 18 pontos

- Obter o valor de α (150°) (**ver nota**) 4 pontos
- Obter $\frac{1}{2}\overline{QU}$ (1,15) 1 ponto
- Obter $\frac{\alpha}{2}$ (75°) 2 pontos
- Escrever uma razão trigonométrica que permita obter \overline{QS}
 $\left(\sin(75^\circ) = \frac{1,15}{\overline{QS}} \text{ ou } \cos(15^\circ) = \frac{1,15}{\overline{QS}}\right)$ 4 pontos
- Obter \overline{QS} 4 pontos
- Obter o valor pedido (1,1 m) 3 pontos

Nota – Se for considerado que $\alpha = 30^\circ$, a pontuação a atribuir a esta etapa é desvalorizada em 2 pontos.

4.2. 18 pontos

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

1.º Processo

- Representar graficamente a função h (**ver nota**) 6 pontos
- Considerar um intervalo contido no domínio relevante para a resolução do problema 3 pontos
- Respeitar a forma do gráfico 3 pontos
- Assinalar um ponto do gráfico cuja ordenada seja o valor máximo absoluto da função h 2 pontos
- Obter esse valor máximo (25) 2 pontos
- Assinalar um ponto do gráfico cuja ordenada seja o valor mínimo absoluto da função h 2 pontos
- Obter esse valor mínimo (-15) 2 pontos
- Obter o valor pedido (40 cm) 4 pontos

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

2.º Processo

Referir que o argumento da função cosseno toma valores de um intervalo com amplitude superior a 2π	1 ponto
Escrever $-1 \leq \cos(0,625\pi t) \leq 1$	6 pontos
Escrever $-20 \leq 20 \cos(0,625\pi t) \leq 20$	3 pontos
Escrever $5 - 20 \leq 5 + \cos(0,625\pi t) \leq 5 + 20$	2 pontos
Escrever $-15 \leq 5 + 20 \cos(0,625\pi t) \leq 25$	2 pontos
Obter o valor pedido (40 cm)	4 pontos

5.1. 18 pontos

Identificar a profundidade à superfície com $x = 0$	11 pontos
Obter o valor pedido (1 atm)	7 pontos

5.2. 18 pontos

Indicar o declive (0,1)	6 pontos
Interpretar o valor do declive no contexto da situação descrita (ver nota)	12 pontos
Interpretar o sinal do declive	6 pontos
Interpretar o valor absoluto do declive	6 pontos

Nota – Pode ser referido, por exemplo, que a pressão aumenta 0,1 atmosferas por metro.

6. 18 pontos

Identificar o mês de abril de 2018 com $x = 4$	3 pontos
Calcular o total de pescado nesse mês (6185 toneladas)	9 pontos
Obter o valor pedido (668 toneladas)	6 pontos

7. 18 pontos

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

1.º Processo

Identificar 15 com $\mu - 2\sigma$	5 pontos
Reconhecer que $P(15 \leq X \leq 29) \approx 0,9545$ (sendo X a variável aleatória «comprimento de um sargo capturado, em centímetros»)	4 pontos
Calcular $P(X < 15)$ (0,02275)	7 pontos
Apresentar o valor pedido (2%)	2 pontos

2.º Processo

Determinar, com o auxílio da calculadora, um valor aproximado de $P(X < 15)$ (sendo X a variável aleatória «comprimento de um sargo capturado, em centímetros») (0,02275...)	16 pontos
Apresentar o valor pedido (2%)	2 pontos

8.1. 20 pontos

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

1.º Processo

- Reconhecer que os lados geometricamente iguais de cada triângulo sombreado medem 3 cm 3 pontos
- Obter a amplitude de um ângulo interno de um hexágono regular (120°) 3 pontos
- Obter a amplitude de um dos ângulos internos de cada triângulo sombreado (75° ou 30°) 4 pontos
- Escrever uma razão trigonométrica que permita obter metade do lado de um quadrado sombreado 4 pontos
- Obter o valor desse lado 3 pontos
- Obter a área pedida ($2,4 \text{ cm}^2$) 3 pontos

2.º Processo

- Reconhecer que os hexágonos maiores têm 3 cm de lado 3 pontos
- Reconhecer que um hexágono regular pode decompor-se em seis triângulos equiláteros geometricamente iguais 2 pontos
- Escrever uma razão trigonométrica que permita obter a altura de um desses triângulos, considerando a decomposição de um dos hexágonos maiores 4 pontos
- Obter essa altura 2 pontos
- Obter a distância entre dois lados opostos de um desses hexágonos 3 pontos
- Obter a diagonal de um quadrado sombreado 3 pontos
- Obter a área pedida ($2,4 \text{ cm}^2$) 3 pontos

8.2. 18 pontos

- Identificar as coordenadas dos pontos A e M com $(-1,5 ; 0)$ e $(1,5 ; 1,5)$, respectivamente 5 pontos
- Obter o declive da reta AM ($0,5$) 5 pontos
- Obter a ordenada na origem dessa reta ($0,75$) 5 pontos
- Apresentar a equação pedida ($y = 0,5x + 0,75$) 3 pontos

COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 2 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	8.1.						8.2.						Subtotal
Cotação (em pontos)	20						18						38
Destes 12 itens contribuem para a classificação final da prova os 9 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	1.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	5.1.	5.2.	6.	7.	Subtotal
Cotação (em pontos)	9 x 18 pontos												162
TOTAL												200	

VERSÃO DE TRABALHO