

Exame Final Nacional de Matemática B
Prova 735 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2019

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho | Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 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.

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

1.1.	15 pontos
Identificar as listas introduzidas na calculadora	1 ponto
Apresentar os valores de $a(4,399)$, $b(0,285)$ e $c(7689,213)$	7 pontos
Identificar o ano de 1986 com $x = 11$	3 pontos
Obter a estimativa pedida	4 pontos
1.2.	10 pontos
Interpretar o intervalo de tempo $[2, 5]$	2 pontos
Interpretar o sinal da taxa de variação média de F	2 pontos
Interpretar o valor absoluto da taxa de variação média de F	4 pontos
Identificar a unidade da taxa de variação média de F	2 pontos

Exemplo de resposta:

«Desde o início de 1982 até ao início de 1985, a população de focas cresceu, em média, 647 indivíduos por ano.»

2.1. 10 pontos

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

1.º Processo

Reconhecer que se obtém 60 euros de lucro com a venda de 60 kg de ração do tipo A 2 pontos

Determinar a quantidade de ração do tipo B necessária para obter o lucro de 150 euros (45 kg) 4 pontos

Verificar que não é possível ($60 + 45 > 100$ ou equivalente) 4 pontos

2.º Processo

Reconhecer que se obtém 60 euros de lucro com a venda de 60 kg de ração do tipo A 2 pontos

Referir que, dada a restrição referente ao transporte de ração, só poderão vender até 40 kg de ração do tipo B (ou equivalente) 4 pontos

Verificar que não é possível ($60 + 2 \times 40 = 140 < 150$ ou equivalente) 4 pontos

2.2. 20 pontos

Identificar a função objetivo ($L(x, y) = x + 2y$) 1 ponto

Identificar as restrições
($x \leq 70$, $y \leq 50$, $x + y \leq 100$, $x \geq 0$ e $y \geq 0$) (5×1) 5 pontos

Representar graficamente a região admissível 4 pontos

Representar graficamente as retas de equações $x = 70$ e $y = 50$ 1 ponto

Representar graficamente a reta de equação $x + y = 100$ 1 ponto

Assinalar o polígono 2 pontos

Obter as coordenadas dos vértices do polígono, exceto a origem
($(70, 0)$, $(70, 30)$, $(50, 50)$ e $(0, 50)$) (4×1) 4 pontos

Calcular o lucro correspondente a cada um dos vértices do polígono
(ou implementar o método da paralela à reta de nível zero) (**ver nota**) ... (4×1) ... 4 pontos

Apresentar os valores pedidos
(50 kg de ração do tipo A e 50 kg de ração do tipo B) 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 2 pontos.

Caso não sejam calculados os lucros correspondentes aos vértices de coordenadas $(70, 0)$ e $(0, 50)$, mas sejam calculados os lucros correspondentes aos vértices de coordenadas $(70, 30)$ e $(50, 50)$, respetivamente, a pontuação a atribuir a esta etapa não deve ser desvalorizada.

3.1. 10 pontos

Escrever $\text{tg}(\theta) = \frac{6}{12}$ 5 pontos

Obter o valor pedido ($26,6^\circ$) 5 pontos

3.2. **20 pontos**

- Escrever $\text{tg}(45^\circ) = \frac{6}{r}$ 6 pontos
- Obter $\frac{6}{r} = 1$ 3 pontos
- Obter $r = 6$ 3 pontos
- Obter o comprimento do arco descrito pelo pássaro 8 pontos

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

1.º Processo

- Escrever uma expressão do comprimento do arco 6 pontos
- Obter o valor pedido (3,14 m) 2 pontos

2.º Processo

- Obter o comprimento da circunferência que contém o arco 3 pontos
- Relacionar o comprimento dessa circunferência com o comprimento do arco 3 pontos
- Obter o valor pedido (3,14 m) 2 pontos

4.1. **15 pontos**

- Identificar a altura do poste P com $h(0)$ 3 pontos
- Obter $h(0)$ 4 pontos
- Identificar a altura do poste Q com $h(12)$ 3 pontos
- Obter $h(12)$ 4 pontos
- Concluir que os postes têm a mesma altura 1 ponto

4.2. **15 pontos**

- Representar graficamente a função h (**ver nota**) 5 pontos
- Representar a reta de equação $y = 8,7$ (**ver nota**) 3 pontos
- Assinalar o primeiro ponto de intersecção dos gráficos 2 pontos
- Obter a abcissa desse ponto (2,67...) 2 pontos
- Calcular a diferença entre 12 e o valor dessa abcissa 2 pontos
- Apresentar a distância pedida (9,3 m) 1 ponto

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

5.1. **15 pontos**

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

1.º Processo

Escrever $\frac{x}{y} = \frac{3}{8}$ (ou equivalente), sendo x o número de andorinhas com menos de dois anos e y o número de andorinhas com mais de dois anos 4 pontos

Escrever $x + y = 121$ 4 pontos

Obter o valor de uma das incógnitas 4 pontos

Obter o valor da outra incógnita 2 pontos

Apresentar os valores pedidos (88 andorinhas com mais de dois anos e 33 andorinhas com menos de dois anos) 1 ponto

2.º Processo

Escrever $8 + 3 = 11$ 4 pontos

Escrever $\frac{121}{11} = 11$ 4 pontos

Escrever $8 \times 11 = 88$ 3 pontos

Escrever $3 \times 11 = 33$ 3 pontos

Apresentar os valores pedidos (88 andorinhas com mais de dois anos e 33 andorinhas com menos de dois anos) 1 ponto

5.2. **10 pontos**

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

1.º Processo

Identificar o número de andorinhas que levantaram voo em cada uma das vezes com termos consecutivos de uma progressão aritmética 3 pontos

Obter o primeiro termo (1) 2 pontos

Escrever $\frac{1 + 2n - 1}{2} \times n = 121$ 2 pontos

Obter $n^2 = 121$ 2 pontos

Apresentar o valor pedido (11) 1 ponto

2.º Processo

Obter os onze termos da sequência (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21) 6 pontos

Calcular a soma desses termos (121) 3 pontos

Apresentar o valor pedido (11) 1 ponto

6. 10 pontos

Identificar os valores da variável aleatória X (0, 1 e 2)..... 3 pontos

Obter $P(X = 0)$ $\left(\frac{6}{20}$ ou equivalente) (ver nota 1) 2 pontos

Obter $P(X = 1)$ $\left(\frac{12}{20}$ ou equivalente) (ver nota 1) 2 pontos

Obter $P(X = 2)$ $\left(\frac{2}{20}$ ou equivalente) (ver nota 1) 2 pontos

Apresentar a tabela de distribuição de probabilidades da variável aleatória X (ver nota 2) 1 ponto

Notas:

1. Se for obtido um destes valores usando a probabilidade do acontecimento contrário, ainda que a partir de valores de probabilidade incorretos, a pontuação a atribuir ao conjunto destas etapas é desvalorizada, no máximo, em 4 pontos.

2. Se a soma dos valores das probabilidades não for 1, a pontuação a atribuir a esta etapa é 0 pontos.

7. 10 pontos

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

1.º Processo

Reconhecer que metade de um ângulo interno do hexágono mede 60° 2 pontos

Reconhecer que o ângulo côncavo com os mesmos lados mede 300° 2 pontos

Identificar o sentido da rotação 3 pontos

Identificar o ponto B 3 pontos

2.º Processo

Reconhecer que $-660^\circ = -2 \times 360^\circ + 60^\circ$ (ou equivalente) 2 pontos

Reconhecer que o transformado de H pela rotação considerada coincide com o transformado de H pela rotação de centro C e amplitude 60° 2 pontos

Identificar o sentido da rotação 3 pontos

Identificar o ponto B 3 pontos

3.º Processo

Obter $360^\circ : 6 = 60^\circ$ 2 pontos

Obter $660^\circ : 60^\circ = 11$ 2 pontos

Identificar o sentido da rotação 3 pontos

Identificar o ponto B 3 pontos

8. 20 pontos

- Obter as frequências absolutas (669 , 603 , 841 , 31, 194 , 184) 6 pontos
- Apresentar as listas introduzidas na calculadora 1 ponto
- Obter \bar{x} e s (2,77 e 0,92 , respectivamente) 4 pontos
- Obter os extremos do intervalo $]\bar{x} - s, \bar{x} + s [$ (1,85 e 3,69) 2 pontos
- Identificar os diâmetros das anilhas que não pertencem ao intervalo $]\bar{x} - s, \bar{x} + s [$ (4,30 e 5,25) 2 pontos
- Obter o número total de anilhas com esses diâmetros (378) 2 pontos
- Identificar o número total de anilhas utilizadas (2522) 1 ponto
- Obter a percentagem pedida (15%) 2 pontos

9. 20 pontos

- Considerar um triângulo com vértices nos centros de três das anilhas (ou um triângulo com dois lados iguais ao raio das anilhas), representadas na Figura 11 2 pontos
- Reconhecer que esse triângulo é um triângulo retângulo 2 pontos
- Reconhecer que cada cateto mede 10,5 mm (ou 5,25 mm) 2 pontos
- Aplicar o teorema de Pitágoras ao triângulo 1 ponto
- Obter a hipotenusa do triângulo 2 pontos
- Obter o raio da base da caixa 3 pontos
- Obter a área da base da caixa 2 pontos
- Obter o perímetro da base da caixa 1 ponto
- Obter a área lateral da caixa 2 pontos
- Obter o valor pedido (13,2 cm²) 3 pontos

COTAÇÕES

Item														TOTAL
Cotação (em pontos)														
1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.	5.1.	5.2.	6.	7.	8.	9.	
15	10	10	20	10	20	15	15	15	10	10	10	20	20	200