

**Exame Final Nacional de Matemática Aplicada às Ciências Sociais**

**Prova 835 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2017**

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

**Critérios de Classificação**

10 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

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

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

### Itens de construção

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.

A classificação das respostas aos itens que envolvam a produção de um texto tem em conta a organização dos conteúdos e a utilização adequada de vocabulário específico da Matemática.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou expressões constantes dos 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 de resposta restrita e nos itens de resposta extensa 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 às potencialidades gráficas da calculadora»].	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 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, estas são pontuadas 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.

Situação	Classificação
12. Apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada [exemplo: é pedido o resultado na forma de fração, e a resposta apresenta-se na forma decimal].	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 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.

**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. .... 5 pontos

(B)

1.2. .... 15 pontos

Apresentar a seleção dos 10 alunos da equipa,  
utilizando o método de Hondt ..... 13 pontos

Determinar os quocientes necessários para  
a seleção dos alunos ..... 9 pontos

Apresentar a constituição da equipa ..... 4 pontos

[Lista V (3 alunos); Lista X (4 alunos); Lista Y (2 alunos);  
Lista Z (1 aluno)]

Concluir que o aluno não tinha razão (**nota**) ..... 2 pontos  
[O aluno não tinha razão, dado que  
a equipa terá 3 alunos da Lista V e 2 alunos da Lista Y.]

**Nota** – A pontuação relativa a esta etapa só é atribuída se à etapa anterior não tiverem sido atribuídos  
0 pontos.

2. .... 20 pontos

Calcular o valor global atribuído aos bens  
por cada coordenador ..... (1 + 1 + 1) ..... 3 pontos  
[J (951 euros); C (1032 euros); T (774 euros)]

Determinar a parte justa para cada projeto ..... (1 + 1 + 1) ..... 3 pontos  
[J (317 euros); C (344 euros); T (258 euros)]

Atribuir os bens aos projetos ..... (1 + 1 + 1) ..... 3 pontos  
[J (Impressora: 400 euros); C (Computador: 400 euros);  
T (Máquina Fotográfica: 302 euros)]

Apurar o valor a pagar ou a receber por cada um dos  
coordenadores dos projetos ..... (1 + 1 + 1) ..... 3 pontos  
[J (a pagar: 83 euros); C (a pagar: 56 euros); T (a pagar: 44 euros)]

Apurar o excesso (183 euros) ..... 3 pontos

Determinar a terça parte do excesso (61) ..... 2 pontos

Apresentar o valor monetário a pagar ou a receber  
por cada coordenador ..... (1 + 1 + 1) ..... 3 pontos  
[O coordenador do Jornal da Escola paga 22 euros; o Clube da Ciência recebe  
5 euros; o Clube de Teatro recebe 17 euros.]

<b>3.</b> .....	<b>15 pontos</b>
Identificar os vértices .....	2 pontos
Desenhar as arestas .....	6 pontos
Identificar a ordem de visita dos postos de controlo [ $C_5, C_1, C_2, C_3, C_6, C_4$ ] .....	5 pontos
Determinar o comprimento do percurso [1276 m].....	2 pontos

<b>4.</b> .....	<b>15 pontos</b>
Apresentar o valor de $j$ (0,025) (ou equivalente) .....	4 pontos
Identificar o valor de $C$ (600) .....	1 ponto
Determinar o valor de $P_1$ (165 euros) .....	5 pontos
Determinar o valor de $P_2$ (161,25 euros) .....	5 pontos

**Nota** – Se no cálculo de  $P_1$  ou  $P_2$   $j$  for substituído por 0,25, são subtraídos 2 pontos à soma das pontuações atribuídas. Se no cálculo de  $P_1$  ou  $P_2$   $j$  for substituído por 2,5, são subtraídos 4 pontos à soma das pontuações atribuídas.

<b>5.1.</b> .....	<b>15 pontos</b>
Apresentar o gráfico.....	4 pontos
Assinalar o valor pedido.....	9 pontos
Identificar o valor do qual, com o passar do tempo, se aproxima o número de alunos matriculados (2350) .....	2 pontos

<b>5.2.</b> .....	<b>20 pontos</b>
-------------------	------------------

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

**1.º Processo**

Identificar $t = 2$ .....	2 pontos
Escrever $A(2) = \frac{2350}{1 + 5e^{-0,43 \times 2}}$ ( <b>nota</b> ).....	3 pontos
Obter o valor de $A(2)$ (754) .....	2 pontos
Determinar o valor de $A(2) + 950$ (1704) .....	3 pontos
Escrever $\frac{2350}{1 + 5e^{-0,43t}} = 1704$ .....	3 pontos
Resolver a equação ( $t \approx 6$ ) .....	5 pontos
Concluir .....	2 pontos

[O jornal passou a ter instalações próprias em 2006.]

## 2.º Processo

- Identificar  $t = 2$  ..... 2 pontos
- Escrever  $A(2) = \frac{2350}{1 + 5e^{-0,43 \times 2}}$  (**nota**) ..... 3 pontos
- Obter o valor de  $A(2)$  (754) ..... 2 pontos
- Determinar o valor de  $A(2) + 950$  (1704) ..... 3 pontos
- Apresentar os elementos recolhidos na utilização da calculadora quando a resposta for obtida recorrendo às capacidades gráficas da calculadora ..... 8 pontos
- Apresentar o gráfico ..... 4 pontos
- Apresentar as coordenadas relevantes [(6; 1704)] ..... 4 pontos
- Concluir ..... 2 pontos
- [O jornal passou a ter instalações próprias em 2006.]

## 3.º Processo

- Identificar  $t = 2$  ..... 2 pontos
- Escrever  $A(2) = \frac{2350}{1 + 5e^{-0,43 \times 2}}$  (**nota**) ..... 3 pontos
- Obter o valor de  $A(2)$  (754) ..... 2 pontos
- Determinar o valor de  $A(2) + 950$  (1704) ..... 3 pontos
- Apresentar os elementos recolhidos na utilização da calculadora quando a resposta for obtida recorrendo a uma tabela ..... 8 pontos
- Apresentar a tabela utilizada ..... 2 pontos
- Apresentar as linhas relevantes ..... 6 pontos
- Concluir ..... 2 pontos
- [O jornal passou a ter instalações próprias em 2006.]

**Nota** – Se a expressão não for apresentada, mas a resolução permitir perceber inequivocamente que a etapa foi percorrida, a pontuação a atribuir nesta etapa não é desvalorizada.

6.1. .... 5 pontos

(B)

6.2. .... 20 pontos

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

## 1.º Processo

Seja  $x$  a frequência relativa da classe  $[20,30[$ , em percentagem.

- Escrever  $\frac{144}{12} = \frac{336}{x}$  (ou equivalente) ..... 5 pontos
- Escrever  $x = \frac{0,12 \times 336}{144}$  (ou equivalente) ..... 3 pontos
- Obter o valor de  $x$  (28) ..... 2 pontos
- Escrever  $a + 12 + 28 = 65$  (ou equivalente) ..... 8 pontos
- Obter o valor de  $a$  (25) ..... 2 pontos

**2.º Processo**

- Determinar o número total de alunos (1200) ..... 5 pontos
- Determinar a frequência relativa simples da classe  $[20,30[$ , em percentagem (28) ..... 5 pontos
- Escrever  $a + 12 + 28 = 65$  (ou equivalente) ..... 8 pontos
- Obter o valor de  $a$  (25) ..... 2 pontos

**7.1.** ..... **5 pontos**

(C)

**7.2.** ..... **15 pontos**

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

**1.º Processo**

- Determinar o número total de alunos que foram ao cinema uma vez no ano (63) ..... 2 pontos
- Determinar o número de casos possíveis ( $63 \times 62$ ) ..... 3 pontos
- Determinar o número de casos favoráveis ( $46 \times 45 + 17 \times 16$ ) ..... 7 pontos
- Apresentar a expressão que permite calcular o valor da probabilidade  $\left(\frac{46 \times 45 + 17 \times 16}{63 \times 62}\right)$  ..... 2 pontos
- Obter o valor da probabilidade (60%) ..... 1 ponto

**2.º Processo**

- Determinar o número total de alunos que foram ao cinema uma vez no ano (63) ..... 2 pontos
- Determinar a probabilidade de ambos os alunos serem rapazes  $\left(\frac{17}{63} \times \frac{16}{62}\right)$  ..... 5 pontos
- Determinar a probabilidade de ambos os alunos serem raparigas  $\left(\frac{46}{63} \times \frac{45}{62}\right)$  ..... 5 pontos
- Apresentar a expressão que permite calcular o valor da probabilidade  $\left(\frac{17 \times 16}{63 \times 62} + \frac{46 \times 45}{63 \times 62}\right)$  ..... 2 pontos
- Obter o valor da probabilidade (60%) ..... 1 ponto



**7.3. .... 20 pontos**

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

**1.º Processo**

- Identificar os valores de  $n$  e de  $z$  para um intervalo de confiança a 95% ..... 2 pontos
  - $n$  (500) ..... 1 ponto
  - $z$  (1,960) ..... 1 ponto
- Determinar a média (2,716) (**nota**) ..... 6 pontos
- Determinar o desvio padrão (1,44)..... 6 pontos
- Calcular os extremos do intervalo de confiança ( $]2,6; 2,8[$ ) ..... 6 pontos

**2.º Processo**

- Identificar os valores de  $n$  e de  $z$  para um intervalo de confiança a 95% ..... 2 pontos
  - $n$  (500) ..... 1 ponto
  - $z$  (1,960) ..... 1 ponto
- Apresentar os elementos recolhidos na utilização da calculadora..... 12 pontos
  - Apresentar a(s) lista(s) introduzida(s) na calculadora..... 2 pontos
  - Apresentar o valor da média (2,716) (**nota**) ..... 5 pontos
  - Apresentar o valor do desvio padrão (1,44)..... 5 pontos
- Calcular os extremos do intervalo de confiança ( $]2,6; 2,8[$ ) ..... 6 pontos

**Nota** – Se o valor da média apresentado for 2,72, a pontuação a atribuir nesta etapa não é desvalorizada.

**8.1. .... 15 pontos**

- Identificar os valores da variável (0, 1 e 2) ..... 3 pontos
- Calcular as probabilidades para os diferentes valores da varável... (3 + 3 + 3)... 9 pontos
  - $\left[ P(X=0) = \frac{25}{64}; P(X=1) = \frac{15}{32}; P(X=2) = \frac{9}{64} \right]$
- Apresentar a tabela pedida (**nota**) ..... 3 pontos

**Nota** – A pontuação relativa a esta etapa só é atribuída se às duas etapas anteriores não tiverem sido atribuídos 0 pontos.

8.2. .... 15 pontos

Consideram-se os seguintes acontecimentos:

A: «Obter um sector colorido a cinzento»;

B: «Obter um sector numerado com o algarismo 2».

Escrever  $P(A | B) = 50\%$  ..... 1 ponto

Escrever  $P(\bar{A} | \bar{B}) = \frac{2}{3}$  ..... 1 ponto

Reconhecer que  $P(A) = \frac{3}{8}$  ..... 2 pontos

Calcular  $P(A | \bar{B}) (\frac{1}{3})$  ..... 2 pontos

Reconhecer que

$P(A) = P(B) \times P(A | B) + P(\bar{B}) \times P(A | \bar{B})$  (nota) ..... 1 ponto

Escrever  $\frac{3}{8} = P(B) \times 0,5 + (1 - P(B)) \times \frac{1}{3}$

(ou equivalente) ..... 5 pontos

Obter  $P(B)$  (25%) ..... 3 pontos

**Nota** – Se a expressão não for apresentada, mas o valor da probabilidade estiver correto, a pontuação a atribuir nesta etapa não é desvalorizada.

**COTAÇÕES**

Item														TOTAL
Cotação (em pontos)														
1.1.	1.2.	2.	3.	4.	5.1.	5.2.	6.1.	6.2.	7.1.	7.2.	7.3.	8.1.	8.2.	
5	15	20	15	15	15	20	5	20	5	15	20	15	15	200