

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

### **Prova 835 | Época Especial | Ensino Secundário | 2020**

11.º Ano de Escolaridade

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.

#### **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**

Nos 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 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 de resposta restrita e aos 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, 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 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

<b>1.</b>		<b>20 pontos</b>
	Determinar os quocientes necessários para a distribuição dos mandatos	7 pontos
	Ordenar os quocientes obtidos anteriormente	3 pontos
	Atribuir os mandatos às listas	8 pontos
	Indicar a distribuição dos mandatos [Lista X – 1 mandato; Lista Y – 2 mandatos; Lista Z – 4 mandatos]	2 pontos
<b>2.</b>		<b>18 pontos</b>
	Determinar a terça parte do número de horas necessárias para a limpeza do parque (12)	3 pontos
	Determinar o número de horas necessárias para a limpeza da zona A (9)	2 pontos
	Determinar o número de horas necessárias para a limpeza da zona B (27)	2 pontos
	Determinar o comprimento do lado da fração destinada à Paula	7 pontos
	Determinar o comprimento do lado da fração incluída na zona B (100 m)	5 pontos
	Obter o comprimento do lado da fração destinada à Paula (2800 m)	2 pontos
	Determinar o comprimento do lado da fração destinada ao Rui (400 m)	2 pontos
	Determinar o comprimento do lado da fração destinada ao Xavier (400 m)	2 pontos
<b>3.1.</b>		<b>18 pontos</b>
	Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.	
	<b>1.º Processo</b>	
	Escrever $c(t) = 99$ (ou equivalente)	4 pontos
	Apresentar o(s) gráfico(s)	4 pontos
	Apresentar as coordenadas relevantes [(9,98; 99)]	4 pontos
	Mostrar que $p(9,98) > 4,4$	4 pontos
	Concluir que o número de peixes é superior a 4400	2 pontos
	<b>2.º Processo</b>	
	Escrever $c(t) = 99$ (ou equivalente)	4 pontos
	Escrever $e^{-0,25t} = \frac{33}{400}$ (ou equivalente)	3 pontos
	Obter o valor de $t(9,98)$	5 pontos
	Mostrar que $p(9,98) > 4,4$	4 pontos
	Concluir que o número de peixes é superior a 4400	2 pontos

<b>3.2.</b> .....	<b>18 pontos</b>
Identificar o valor em que o número de peixes, em milhares, no lago tende a estabilizar com o passar do tempo (5) .....	5 pontos
Determinar o número de peixes, em milhares, no lago que permita introduzir uma nova espécie de peixes (4,6) .....	2 pontos
Apresentar o(s) gráfico(s) .....	4 pontos
Apresentar as coordenadas relevantes [(11,63; 4,6)] .....	4 pontos
Determinar o número de dias solicitado (12) .....	3 pontos
 <b>4.</b> .....	 <b>18 pontos</b>
<b>(C)</b>	
 <b>5.</b> .....	 <b>18 pontos</b>
Identificar os vértices, associando-os aos locais com bebedouros .....	2 pontos
Apresentar as arestas selecionadas pela aplicação do algoritmo .....	14 pontos
Determinar o comprimento total da canalização (4038 m) .....	2 pontos
 <b>6.</b> .....	 <b>18 pontos</b>
Calcular o total de quilómetros a percorrer pelo Xavier (286) .....	4 pontos
Determinar o valor a pagar pelos primeiros 100 quilómetros (5 €) .....	4 pontos
Determinar o valor a pagar pelos segundos 100 quilómetros (4 €) .....	4 pontos
Determinar o valor a pagar pelos restantes 86 quilómetros (2,752 €) .....	4 pontos
Determinar o valor total a pagar (11,75 €) .....	2 pontos
 <b>7.</b> .....	 <b>18 pontos</b>
<b>(D)</b>	
 <b>8.1.</b> .....	 <b>18 pontos</b>
Evidenciar que o valor da mediana resulta da média de $x_{(10)}$ e $x_{(11)}$ .....	6 pontos
Escrever $x_{(10)} = 7$ e $x_{(11)} = a$ .....	6 pontos
Escrever $\frac{7+a}{2} = 8$ (ou equivalente) .....	4 pontos
Obter o valor de $a$ (9) .....	2 pontos

**8.2.** ..... **18 pontos**

- Determinar o valor dos quartis (2, 5, 7) (**ver nota**)..... 6 pontos
  - Construir o diagrama de extremos e quartis ..... 6 pontos
  - Concluir ..... 6 pontos
- [Por exemplo, o valor do terceiro quartil apresentado no diagrama da Figura 2 é igual a 8, quando deveria ser 7]

**Nota** – Se os valores dos quartis forem obtidos com recurso às capacidades da calculadora e não forem apresentadas as listas introduzidas, a pontuação a atribuir nesta etapa é, no máximo, 4 pontos.

**9.1.** ..... **18 pontos**

(A)

**9.2.** ..... **18 pontos**

Considerem-se os seguintes acontecimentos:

R: «O associado faz separação de resíduos»

H: «O associado é homem»

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

**1.º Processo**

- Calcular  $P(\overline{H} \cap \overline{R})$  ..... 7 pontos
- Escrever  $P(R | \overline{H}) = \frac{2}{3}$  ..... 1 ponto
- Obter  $P(R \cap \overline{H}) \left(\frac{1}{2}\right)$  ..... 4 pontos
- Escrever  $P(\overline{H}) \left(\frac{3}{4}\right)$  ..... 1 ponto
- Obter  $P(\overline{H} \cap \overline{R}) \left(\frac{1}{4}\right)$  ..... 1 ponto
- Calcular  $P(\overline{R})$  ..... 8 pontos
- Escrever  $P(R | H) = \frac{1}{2}$  ..... 1 ponto
- Obter  $P(H) \left(\frac{1}{4}\right)$  ..... 1 ponto
- Obter  $P(R \cap H) \left(\frac{1}{8}\right)$  ..... 4 pontos
- Obter  $P(R) \left(\frac{5}{8}\right)$  ..... 1 ponto
- Obter  $P(\overline{R}) \left(\frac{3}{8}\right)$  ..... 1 ponto
- Calcular  $P(\overline{H} | \overline{R}) \left(\frac{2}{3}\right)$  ..... 3 pontos

**2.º Processo**

Calcular $P(\overline{H} \cap \overline{R})$ .....	7 pontos
Escrever $P(R   \overline{H}) = \frac{2}{3}$ .....	1 ponto
Obter $P(\overline{R}   \overline{H}) \left(\frac{1}{3}\right)$ .....	1 ponto
Escrever $P(\overline{H}) \left(\frac{3}{4}\right)$ .....	1 ponto
Obter $P(\overline{H} \cap \overline{R}) \left(\frac{1}{4}\right)$ .....	4 pontos
Calcular $P(\overline{R})$ .....	8 pontos
Escrever $P(R   H) = \frac{1}{2}$ .....	1 ponto
Obter $P(\overline{R}   H) \left(\frac{1}{2}\right)$ .....	1 ponto
Obter $P(H) \left(\frac{1}{4}\right)$ .....	1 ponto
Obter $P(H \cap \overline{R}) \left(\frac{1}{8}\right)$ .....	4 pontos
Obter $P(\overline{R}) \left(\frac{3}{8}\right)$ .....	1 ponto
Calcular $P(\overline{H}   \overline{R}) \left(\frac{2}{3}\right)$ .....	3 pontos

**9.3.** ..... **18 pontos**

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

**1.º Processo**

Evidenciar que 370 metros correspondem ao valor de $\mu - \sigma$ .....	3 pontos
Evidenciar que 460 metros correspondem ao valor de $\mu + 2\sigma$ .....	3 pontos
Determinar $P(\mu - \sigma < X < \mu)$ (0,34135) .....	5 pontos
Determinar $P(\mu < X < \mu + 2\sigma)$ (0,47725) .....	5 pontos
Obter o valor pedido (0,8186) .....	2 pontos

**2.º Processo**

Apresentar os elementos recolhidos na utilização da calculadora quando a resposta for obtida recorrendo a uma distribuição

Caracterizar a distribuição normal (N(400, 30)) (ou equivalente) .....	8 pontos
Determinar $P(\mu - \sigma < X < \mu + 2\sigma)$ (0,8186) .....	10 pontos

**10. .... 18 pontos**

Identificar os valores de  $n$  e de  $z$  ..... 2 pontos

$n = 36$  ..... 1 ponto

$z = 1,645$  ..... 1 ponto

Determinar os valores de  $\bar{x}$  e de  $s$  (**ver nota**) ..... 6 pontos

Determinar o valor de  $\bar{x}$  (2,5) ..... 3 pontos

Determinar o valor de  $s$  (1,4) ..... 3 pontos

Calcular os extremos do intervalo de confiança ( $]2,1; 2,9[$ ) ..... 10 pontos

**Nota** – Se os valores forem obtidos com recurso às capacidades da calculadora e não forem apresentadas as listas introduzidas, a pontuação a atribuir nesta etapa é, no máximo, 4 pontos.

**COTAÇÕES**

As pontuações obtidas nas respostas a estes 3 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	<b>1.</b>			<b>6.</b>				<b>8.1.</b>			<b>Subtotal</b>	
Cotação (em pontos)	20			18				18			<b>56</b>	
Destes 11 itens, contribuem para a classificação final da prova os 8 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	<b>2.</b>	<b>3.1.</b>	<b>3.2.</b>	<b>4.</b>	<b>5.</b>	<b>7.</b>	<b>8.2.</b>	<b>9.1.</b>	<b>9.2.</b>	<b>9.3.</b>	<b>10.</b>	<b>Subtotal</b>
Cotação (em pontos)	8 x 18 pontos											<b>144</b>
<b>TOTAL</b>												<b>200</b>