

---

EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

---

**Prova Escrita de Matemática Aplicada às Ciências Sociais**

---

11.º Ano de Escolaridade

---

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

---

**Prova 835/2.ª Fase**

---

Critérios de Classificação

10 Páginas

---

**2014**

## 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 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.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

A classificação das respostas aos itens que envolvam a produção de um texto deve ter em conta a organização dos conteúdos e a utilização da linguagem científica adequada.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação devem ser classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentam, 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 deve ter em conta a apresentação de todos os elementos recolhidos na sua utilização.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação e as desvalorizações a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita e de resposta extensa que envolvam a realização de cálculos.

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 deve ser adaptado ao processo de resolução apresentado.
2. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas [exemplos: «recorrendo às potencialidades gráficas da calculadora», «na sua resposta, deve»].	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.

Situação	Classificação
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 deve ser 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 deve ser a parte inteira de metade da pontuação prevista; – nas etapas em que a dificuldade da resolução não diminuir, estas devem ser 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 deve ser 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 deve ser 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 deve ser 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.

Situação	Classificação
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 deve ser 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.

**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 deve ser a parte inteira de metade da pontuação prevista.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

### 1.1. .... 20 pontos

Apresentar a distribuição dos 15 mandatos pelos partidos A, B, C, D e E, utilizando o método de Hondt ..... 11 pontos

Dividir o número de votos do Partido A por 2, por 3, por 4 e por 5 ..... 4 pontos

Dividir o número de votos do Partido B por 2 e por 3 ..... 2 pontos

Dividir o número de votos do Partido C por 2 e por 3 ..... 2 pontos

Dividir o número de votos do Partido D por 2 ..... 1 ponto

Dividir o número de votos do Partido E por 2 ..... 1 ponto

Indicar os mandatos ..... 1 ponto

[Partido A (5 mandatos); Partido B (3 mandatos); Partido C (3 mandatos); Partido D (2 mandatos); Partido E (2 mandatos).]

Apresentar a distribuição dos 15 mandatos pelos partidos A, B, C, D e E, utilizando o método de Saint-Laguë ..... 7 pontos

Dividir o número de votos do Partido A por 7 ..... 1 ponto

Dividir o número de votos do Partido B por 5 ..... 1 ponto

Dividir o número de votos do Partido C por 5 ..... 1 ponto

Dividir o número de votos do Partido D por 3 e por 5 ..... 2 pontos

Dividir o número de votos do Partido E por 3 ..... 1 ponto

Indicar os mandatos ..... 1 ponto

[Partido A (4 mandatos); Partido B (3 mandatos); Partido C (3 mandatos); Partido D (3 mandatos); Partido E (2 mandatos).]

Concluir ..... 2 pontos

[Pelo método de Hondt, o Partido A tem 5 mandatos e o Partido D tem 2 mandatos; pelo método de Saint-Laguë, o Partido A tem 4 mandatos e o Partido D tem 3 mandatos.]

### 1.2. .... 20 pontos

Aplicar o método A ..... 7 pontos

Comparar amarelo com castanho ..... 3 pontos

Apresentar o número de votos em amarelo

na 1.ª linha (180) ..... 1 ponto

Apresentar o número de votos em castanho

na 1.ª linha (250)..... 1 ponto

Indicar que castanho é o vencedor ..... 1 ponto

Comparar vermelho com castanho ..... 3 pontos

Apresentar o número de votos em vermelho

na 1.ª linha (180)..... 1 ponto

Apresentar o número de votos em castanho  
na 1.ª linha (250)..... 1 ponto  
Indicar que castanho é o vencedor ..... 1 ponto  
Indicar a cor vencedora (castanho)..... 1 ponto

Aplicar o método B ..... 10 pontos  
Determinar o número de pontos de amarelo (940) ..... 3 pontos  
Determinar o número de pontos de castanho (930)..... 3 pontos  
Determinar o número de pontos de vermelho (710) ..... 3 pontos  
Indicar a cor vencedora (amarelo) ..... 1 ponto  
Concluir ..... 3 pontos  
[Pelo método A, a cor vencedora é castanho; pelo método B, a cor vencedora é amarelo.]

**2. .... 15 pontos**

Apresentar o percurso ABCEDA (**ver nota**) ..... 3 pontos  
Apresentar o número total de metros do percurso ABCEDA (550)..... 3 pontos  
Apresentar o percurso ADEBCA (**ver nota**)..... 3 pontos  
Apresentar o número total de metros do percurso ADEBCA (530)..... 3 pontos  
Concluir ..... 3 pontos  
[A escolha da vivenda D, a seguir ao ponto de partida, faz com que o Francisco percorra uma distância menor.]

**Nota** – Se a resposta não apresentar o regresso ao ponto de partida depois da visita aos residentes de todas as vivendas, a pontuação máxima a atribuir nesta etapa é 2 pontos.

**3.1. .... 15 pontos**

Indicar que 3600 representa o dobro do número de habitantes ..... 2 pontos  
Escrever  $1800 \times e^{0,05t} = 3600$  ..... 3 pontos  
Obter a expressão  $e^{0,05t} = 2$  ..... 1 ponto  
Calcular o valor de  $t$  ..... 9 pontos

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

**1.º Processo**

Se o examinando recorrer às potencialidades gráficas da calculadora:

Apresentar uma janela de visualização adequada à  
resolução ..... 2 pontos  
Apresentar o gráfico de  $y = e^{0,05t}$  ..... 2 pontos  
Apresentar o gráfico de  $y = 2$  (ou equivalente) ..... 2 pontos  
Indicar o valor de  $t$ , com arredondamento às unidades (14)..... 3 pontos

## 2.º Processo

Se o examinando recorrer a uma tabela:

- Apresentar as linhas que são relevantes ..... 6 pontos  
Indicar o valor de  $t$ , com arredondamento às unidades (14)..... 3 pontos

## 3.º Processo

- Escrever  $0,05t = \ln(2)$  ..... 3 pontos  
Escrever  $t = 20 \ln(2)$  (ou equivalente) ..... 3 pontos  
Indicar o valor de  $t$ , com arredondamento às unidades (14)..... 3 pontos

### 3.2. .... 20 pontos

- Apresentar a representação gráfica ..... 15 pontos  
Apresentar o gráfico de  $P(t) = 1800 \times e^{0,05t}$  ..... 4 pontos  
Apresentar o gráfico de  $N(t) = 2000 + 1000 \ln(2t + 5)$  ..... 4 pontos  
Apresentar uma janela de visualização adequada à resolução .... 2 pontos  
Assinalar a intersecção ..... 5 pontos  
Indicar o valor de  $t$ , com arredondamento às unidades (24)..... 5 pontos

### 3.3. .... 10 pontos

- Apresentar a lista  $t$  introduzida na calculadora (**ver nota**) ..... 1 ponto  
Apresentar a lista  $R$  introduzida na calculadora (**ver nota**) ..... 1 ponto  
Indicar o valor de  $a$  (258,07)..... 2 pontos  
Indicar o valor de  $b$  (632,21) ..... 2 pontos  
Identificar  $t = 12$  ..... 2 pontos  
Obter  $R(12)$  (3729) ..... 2 pontos

**Nota** – Se a resposta não apresentar as listas introduzidas na calculadora mas apresentar uma expressão correta do modelo, a pontuação a atribuir nesta etapa não deve ser desvalorizada.

### 4.1. .... 15 pontos

- Identificar as classes ..... 3 pontos  
Calcular os valores das frequências absolutas simples ..... 4 pontos  
Calcular os valores das frequências relativas simples ..... 4 pontos  
Calcular os valores das frequências relativas acumuladas ..... 4 pontos

### 4.2. .... 20 pontos

- Determinar o valor da média dos dados da Tabela 5 ..... 10 pontos

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

## 1.º Processo

Se o examinando não recorrer à calculadora:

- Apresentar evidência do uso da fórmula de cálculo da média ..... 2 pontos  
Obter o valor da média dos dados da Tabela 5 (798) ..... 8 pontos

## 2.º Processo

Se o examinando recorrer à calculadora:

Apresentar a(s) lista(s) introduzida(s) .....	2 pontos
Indicar o valor da média dos dados da Tabela 5 (798) .....	8 pontos
Determinar o valor da diferença entre as duas médias (38) .....	4 pontos
Concluir .....	6 pontos

[Devem ser retiradas 38 saquetas a cada caixa.]

### 4.3. .... 15 pontos

Identificar os valores de $\hat{p}$ e $z$ para um intervalo com 95% de confiança .....	4 pontos
$\hat{p} = 0,52$ .....	2 pontos
$z = 1,960$ .....	2 pontos
Calcular o número $n$ .....	11 pontos
Escrever $2 \times 1,960 \times \sqrt{\frac{0,52 \times (1 - 0,52)}{n}} = 0,2$ (ou equivalente) .....	2 pontos
Obter $\left(\frac{0,1}{1,960}\right)^2 = \frac{0,52 \times 0,48}{n}$ (ou equivalente) .....	4 pontos
Obter o valor de $n$ (96) .....	5 pontos

### 5.1. .... 15 pontos

Identificar a probabilidade de uma aplicação financeira não obter lucro se pertencer ao banco GANHA (0,10) .....	5 pontos
Escrever $3500 \times 0,10$ (ou equivalente) .....	5 pontos
Obter o número de aplicações financeiras que se estima que não obtenham lucro (350) .....	5 pontos

### 5.2. .... 20 pontos

Considerando-se os seguintes acontecimentos:

$L$  : «a aplicação financeira obter lucro»

$G$  : «a aplicação financeira pertencer ao banco GANHA»

$J$  : «a aplicação financeira pertencer ao banco JURO»

$R$  : «a aplicação financeira pertencer ao banco RENDE»

Calcular $P(L)$ .....	16 pontos
Calcular $P(J \cap L)$ .....	5 pontos
Escrever $P(J) = \frac{1}{3}$ .....	1 ponto
Escrever $P(L   J) = 0,72$ .....	1 ponto
Obter $P(J \cap L)$ (0,24) .....	3 pontos



Calcular  $P(R \cap L)$  ..... 5 pontos  
 Escrever  $P(R) = \frac{1}{3}$  ..... 1 ponto  
 Escrever  $P(L | R) = 0,75$  ..... 1 ponto  
 Obter  $P(R \cap L)$  (0,25) ..... 3 pontos

Calcular  $P(G \cap L)$  ..... 5 pontos  
 Escrever  $P(G) = \frac{1}{3}$  ..... 1 ponto  
 Escrever  $P(L | G) = 0,90$  ..... 1 ponto  
 Obter  $P(G \cap L)$  (0,30) ..... 3 pontos

Obter  $P(L)$  (0,79) ..... 1 ponto

Calcular  $P(J | L)$  ..... 4 pontos  
 Escrever  $P(J | L) = \frac{P(J \cap L)}{P(L)}$  (**ver nota**) ..... 1 ponto  
 Obter  $P(J | L)$   $\left(\frac{24}{79}\right)$  ..... 3 pontos

**Nota** – Se a resposta não apresentar a expressão mas apresentar o valor correto da probabilidade, a pontuação a atribuir neste passo não deve ser desvalorizada.

**5.3.** ..... **15 pontos**

Referir que  $P(X > \mu) = 0,50$  (**ver nota**) ..... 2 pontos  
 Referir que  $P(\mu < X < b) = P(X > \mu) - P(X > b)$  (**ver nota**) ..... 2 pontos  
 Obter  $P(\mu < X < b)$  (0,33) ..... 6 pontos  
 Referir que  $P(a < X < b) = P(a < X < \mu) + P(\mu < X < b)$  (**ver nota**) ..... 1 ponto  
 Obter  $P(a < X < b)$  (0,45) ..... 4 pontos

**Nota** – Se a resposta não apresentar a expressão mas apresentar o valor correto da probabilidade, a pontuação a atribuir nesta etapa não deve ser desvalorizada.

## COTAÇÕES

1.		
1.1.	.....	20 pontos
1.2.	.....	20 pontos
		<hr/>
		<b>40 pontos</b>
2.	.....	15 pontos
		<hr/>
		<b>15 pontos</b>
3.		
3.1.	.....	15 pontos
3.2.	.....	20 pontos
3.3.	.....	10 pontos
		<hr/>
		<b>45 pontos</b>
4.		
4.1.	.....	15 pontos
4.2.	.....	20 pontos
4.3.	.....	15 pontos
		<hr/>
		<b>50 pontos</b>
5.		
5.1.	.....	15 pontos
5.2.	.....	20 pontos
5.3.	.....	15 pontos
		<hr/>
		<b>50 pontos</b>
		<hr/>
	<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>