

## Prova Escrita de Matemática Aplicada às Ciências Sociais

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

**Prova 835/2.ª Fase**

9 Páginas

Duração da Prova: 150 minutos. Tolerância: 30 minutos.

**2010**

### COTAÇÕES

1. ....	<b>30 pontos</b>
1.1. ....	20 pontos
1.2. ....	10 pontos
2. ....	<b>30 pontos</b>
2.1. ....	15 pontos
2.2. ....	15 pontos
3. ....	<b>45 pontos</b>
3.1. ....	10 pontos
3.2. ....	20 pontos
3.3. ....	15 pontos
4. ....	<b>55 pontos</b>
4.1. ....	15 pontos
4.2. ....	20 pontos
4.3. ....	20 pontos
5. ....	<b>40 pontos</b>
5.1. ....	20 pontos
5.2. ....	20 pontos
<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>

**A classificação da prova deve respeitar integralmente os critérios gerais e os critérios específicos a seguir apresentados.**

## **CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO**

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro, previsto na grelha de classificação.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, 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 o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando, inequivocamente, a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

Os critérios de classificação dos itens de resposta aberta apresentam-se organizados por etapas e/ou por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação. No caso de, ponderados todos os dados contidos nos descritores, permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

Nos itens de resposta aberta, com cotação igual ou superior a quinze pontos e que impliquem a produção de um texto, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa. A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho descritos no quadro seguinte.

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação a atribuir é de zero pontos. Neste caso, não é classificado o domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

As respostas, desde que o seu conteúdo seja considerado cientificamente válido e adequado ao solicitado, podem não apresentar exactamente os termos ou as expressões constantes nos exemplos de resposta, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa. Nestes casos, os elementos de resposta cientificamente válidos devem ser classificados seguindo-se os mesmos procedimentos previstos nos descritores apresentados.

Havendo escolas em que os alunos já contactam com as novas regras ortográficas, uma vez que o Acordo Ortográfico de 1990 já foi ratificado e dado que qualquer cidadão, nesta fase de transição, pode optar pela ortografia prevista quer no Acordo de 1945, quer no de 1990, são consideradas correctas, na classificação das provas de exame nacional, as grafias que seguirem o que se encontra previsto em qualquer um destes normativos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar em situações não descritas anteriormente:

Situação	Classificação
1. Classificação de um item cujo critério se apresenta organizado por etapas.	A cotação indicada para cada etapa é a pontuação máxima que lhe é atribuível.  A classificação da resposta resulta da soma das pontuações das diferentes etapas, à qual se subtrai, eventualmente, um ponto, de acordo com o previsto na situação 13.
2. Pontuação de uma etapa dividida em passos.	A cotação indicada para cada passo é a pontuação máxima que lhe é atribuível.  A classificação da etapa resulta da soma das pontuações dos diferentes passos.
3. Classificação de um item ou pontuação de uma etapa cujo critério se apresenta organizado por níveis de desempenho.	A resposta é enquadrada numa das descrições apresentadas. À classificação/pontuação correspondente subtrai-se, eventualmente, um ponto, de acordo com o previsto na situação 13.
4. Utilização de processos de resolução que não estão previstos no critério específico de classificação.	É aceite e classificado qualquer processo de resolução cientificamente correcto. O critério específico deve ser adaptado ao processo de resolução apresentado, mediante a distribuição da cotação do item pelas etapas* percorridas pelo aluno. Esta adaptação do critério deve ser utilizada em todos os processos de resolução análogos.
5. Apresentação apenas do resultado final, embora a resolução do item exija cálculos e/ou justificações.	A resposta é pontuada de acordo com os critérios específicos.
6. Ausência de apresentação dos cálculos e/ou das justificações necessários à resolução de uma etapa*.	A etapa é pontuada com zero pontos, bem como todas as etapas subsequentes que dela dependam, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação.
7. Ausência de apresentação explícita de uma dada etapa.	Se a resolução apresentada permitir perceber, inequivocamente, que a etapa foi percorrida, a mesma é pontuada com a cotação total para ela prevista.
8. Transposição incorrecta de dados do enunciado.	Se o grau de dificuldade da resolução não diminuir, é subtraído um ponto à pontuação da etapa. Se o grau de dificuldade da resolução da etapa diminuir, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
9. Ocorrência de um erro ocasional num cálculo.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre.
10. Ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades.	A pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.

\* Em situações em que o critério é aplicável tanto a **etapas** como a **passos**, utiliza-se apenas o termo «etapas», por razões de simplificação da apresentação.

Situação	Classificação
11. Ocorrência de um erro na resolução de uma etapa.	<p>A etapa é pontuada de acordo com o erro cometido.</p> <p>As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação;</li> <li>- se o grau de dificuldade das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.</li> </ul>
12. Resolução incompleta de uma etapa.	Se, à resolução da etapa, faltar apenas o passo final, é subtraído um ponto à pontuação da etapa; caso contrário, a pontuação máxima a atribuir deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
13. Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação de um arredondamento incorrecto.	É subtraído um ponto à classificação total da resposta.
14. Apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada [exemplos: é pedido o resultado na forma de fracção, e a resposta apresenta-se na forma de dízima; 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.
15. Omissão da unidade de medida na apresentação do resultado final [exemplo: «15» em vez de «15 metros»].	A etapa relativa à apresentação do resultado final é pontuada com a cotação total para ela prevista.
16. Apresentação do resultado final com aproximação, quando deveria ter sido apresentado o valor exacto.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
17. Apresentação do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação do resultado final incorrectamente arredondado.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

### 1.1. .... 20 pontos

Apresentar a distribuição dos 25 computadores pelos seis grupos, aplicando o método de Hamilton ..... 16 pontos

Calcular o número total de elementos (2432) ..... 1

Calcular o divisor padrão  $\left(\frac{2432}{25}\right)$  ..... 1

Calcular as quotas padrão ..... (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) ..... 6

Atribuir os computadores ..... 8

Atribuir em coerência com a parte inteira das quotas padrão..... 5

Atribuir os restantes em coerência com a ordem da parte decimal das quotas padrão ..... (1 + 1 + 1) ..... 3

[professores (2 computadores); investigadores (0 computadores); estudantes de licenciatura (18 computadores); administrativos (1 computador); auxiliares (2 computadores); e estudantes de mestrado (2 computadores)]

Concluir que a afirmação é verdadeira e referir que os investigadores perdem um computador (ou equivalente) (**ver nota**) ..... 4 pontos

**Nota** – Caso o examinando conclua apenas que a afirmação é verdadeira, a pontuação a atribuir, nesta etapa, é de 1 ponto.

### 1.2. .... 10 pontos

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

#### 1.º Processo:

Indicar o número de casos possíveis ( $2222 \times 2221$ ) (**ver nota**) ..... 3 pontos

Indicar o número de casos favoráveis ( $1720 \times 1719$ ) ..... 3 pontos

Obter a fracção  $\frac{1720 \times 1719}{2222 \times 2221}$  (ou equivalente) ..... 3 pontos

Indicar o valor da probabilidade (59,91%) ..... 1 ponto

**Nota** – Caso o examinando apresente  $2432 \times 2431$ , a pontuação a atribuir, nesta etapa, deve ser desvalorizada em 2 pontos.

**2.º Processo:**

Indicar a probabilidade de escolher o primeiro representante  $\left(\frac{1720}{2222}\right)$  (ver nota 1).. 3 pontos

Indicar a probabilidade de escolher o segundo representante  $\left(\frac{1719}{2221}\right)$  (ver nota 2) .. 3 pontos

Obter o produto  $\frac{1720}{2222} \times \frac{1719}{2221}$  (ou equivalente) ..... 3 pontos

Indicar o valor da probabilidade (59,91%) ..... 1 ponto

**Notas:**

1. Caso o examinando apresente  $\frac{1720}{2432}$ , a pontuação a atribuir, nesta etapa, deve ser desvalorizada em 2 pontos.

2. Caso o examinando apresente  $\frac{1719}{2431}$ , a pontuação a atribuir, nesta etapa, deve ser desvalorizada em 2 pontos.

**2.1.** ..... **15 pontos**

Escrever  $2532 \times 0,12$  (ou equivalente) ..... 10 pontos

Obter o valor (€303,84) ..... 5 pontos

**2.2.** ..... **15 pontos**

Calcular a percentagem de habitantes inscritos no Jogo da Péla ..... 10 pontos

Escrever a proporção  $\frac{683,64}{2532}$  (ou equivalente) ..... 5

Obter a percentagem (27%) ..... 5

Calcular a percentagem de habitantes inscritos no Jogo da Vara (16%) ..... 5 pontos

**3.1.** ..... **10 pontos**

Calcular o valor a pagar, na quarta semana, na modalidade A (€185) ..... 5 pontos

Calcular o valor a pagar, na quarta semana, na modalidade B (€40) ..... 5 pontos

**3.2.** ..... **20 pontos**

Determinar o valor total de aluguer a pagar na modalidade A ..... 9 pontos

Indicar o valor a pagar em cada semana .... (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) ... 8

Calcular o somatório dos valores a pagar nas 8 semanas (€1560) ..... 1

Determinar o valor total de aluguer a pagar na modalidade B ..... 9 pontos

Indicar o valor a pagar em cada semana .... (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) ... 8

Calcular o somatório dos valores a pagar nas 8 semanas (€1275) ..... 1

Indicar, justificando, a modalidade mais vantajosa (B) (ver nota) ..... 2 pontos

**Nota** – A pontuação desta etapa só pode ser atribuída no caso das duas etapas anteriores não terem sido classificadas com zero pontos.

**3.3.** ..... **15 pontos**

Definir o percurso usando o conjunto de ligações  
 $\{(C, R); (R, E); (E, A); (A, G); (G, F); (F, C)\}$  ... (2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2) ... 12 pontos

Indicar o número de metros a percorrer (3718) (**ver nota**) ..... 3 pontos

**Nota** – Se o examinando determinar o número de metros a percorrer, de acordo com o percurso por si definido, a pontuação, nesta etapa, não deve ser desvalorizada.

**4.1.** ..... **15 pontos**

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

**1.º Processo:**

Se recorrer à calculadora:

Apresentar a lista “ $x$ ” introduzida (ou equivalente) ..... 5 pontos

Indicar o valor da média (44,8%) ..... 10 pontos

**2.º Processo:**

Se não recorrer à calculadora:

Apresentar os cálculos usando a fórmula da média ..... 5 pontos

Indicar o valor da média (44,8%) ..... 10 pontos

**4.2.** ..... **20 pontos**

Apresentar a lista “ $x$ ” introduzida na calculadora ..... 4 pontos

Apresentar a lista “ $y$ ” introduzida na calculadora ..... 4 pontos

Indicar o valor de  $a$  (123,7159) ..... 4 pontos

Indicar o valor de  $b$  (-248,7235) ..... 4 pontos

Indicar o valor de  $r$  (0,9634) ..... 4 pontos

**4.3. .... 20 pontos**

Apresenta-se, a seguir, um exemplo de resposta (**ver nota**).

*A partir dos dados apresentados na Tabela 3 e no Diagrama de dispersão, ao excluir os valores do país F, na determinação da recta de regressão linear, o valor do coeficiente de correlação entre as variáveis  $x$  e  $y$  é, aproximadamente, 0,9937, ou seja, aproxima-se de 1.*

*Ao excluir os valores do país F a recta de regressão linear, sem o outlier, é mais ajustada aos restantes pontos do Diagrama de dispersão, e as previsões que se fazem a partir desta recta parecem ser mais fiáveis.*

Para que a resposta a este item possa ser considerada correcta e completa, deve estar de acordo com os seguintes pontos:

- 1 – referir a alteração do valor do coeficiente de correlação linear;
- 2 – referir que o aumento de ajuste da recta aos restantes pontos do diagrama de dispersão pode aumentar a fiabilidade da previsão, que se pode fazer a partir da recta de regressão.

A classificação faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir descritos.

Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa			Níveis*		
			1	2	3
Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina					
Níveis	2	Explicitar, correctamente, os pontos 1 e 2.	18	19	20
	1	Explicitar, correctamente, apenas um dos dois pontos.	8	9	10

\* Descritores apresentados no primeiro quadro constante dos Critérios Gerais de Classificação.

**Nota** – Se o examinando apresentar uma resposta equivalente, considerada cientificamente válida, os elementos de resposta cientificamente válidos devem ser pontuados seguindo-se os mesmos procedimentos previstos nos descritores apresentados.

**5.1. .... 20 pontos**

Indicar  $P(O \cap Rh^-)$  (6%) ..... 8 pontos

Determinar  $P(Rh^-)$  (16%) ..... 8 pontos

Obter a probabilidade pedida

$\left( P(O | Rh^-) = \frac{P(O \cap Rh^-)}{P(Rh^-)} = \frac{3}{8} \right)$  (ou equivalente)..... 4 pontos



5.2. .... 20 pontos

Identificar os valores de  $z$ ,  $\hat{p}$  e  $n$  ..... 16 pontos

$z = 2,576$  ..... 1

$n = 5000$  ..... 2

$\hat{p} = 0,41$  (ou 41%) ..... 5

Calcular  $\hat{p} - z \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}}$  ..... 4

Calcular  $\hat{p} + z \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}}$  ..... 4

Apresentar o intervalo de confiança  $(]0,39; 0,43[)$  (**ver nota**) ..... (2 + 2) ..... 4 pontos

**Nota** – Caso o examinando apresente o intervalo de confiança em percentagem, a pontuação a atribuir, nesta etapa, não deve ser desvalorizada.