

# EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

10.º/11.º ou 11.º/12.º Anos de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março

Duração da prova: 150 minutos  
2007

1.ª FASE

## PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS

---

### COTAÇÕES

<b>1.</b> .....	<b>60 pontos</b>
<b>1.1.</b> .....	13 pontos
<b>1.2.</b> .....	13 pontos
<b>1.3.</b> .....	34 pontos
<b>1.3.1.</b> .....	15 pontos
<b>1.3.2.</b> .....	19 pontos
<b>2.</b> .....	<b>50 pontos</b>
<b>2.1.</b> .....	25 pontos
<b>2.2.</b> .....	25 pontos
<b>3.</b> .....	<b>90 pontos</b>
<b>3.1.</b> .....	25 pontos
<b>3.2.</b> .....	25 pontos
<b>3.3.</b> .....	15 pontos
<b>3.4.</b> .....	25 pontos
<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>

## CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

1. Se o examinando se enganar na identificação do item a que está a responder, ou se a omitir, mas pela resolução apresentada for possível identificá-lo inequivocamente, a resposta deve ser vista e classificada.
2. Se o examinando apresentar mais do que uma resposta a um item, e não indicar, de forma inequívoca, a que pretende que seja classificada, deve ser vista e classificada apenas a que se encontra em primeiro lugar, na folha de resposta.
3. Num item cuja resolução exija cálculos e/ou justificações, a classificação a atribuir deve estar de acordo com os seguintes critérios:
  - se o examinando se limitar a apresentar o resultado final, a classificação deve ser de 0 (zero) pontos;
  - se o examinando não se limitar a apresentar o resultado final, a classificação deve ser a soma algébrica das classificações atribuídas em cada etapa, de acordo com o disposto nos pontos 6, 7, 8, 9, 10 e 11 destes critérios gerais; se a soma for negativa, a classificação a atribuir é de zero pontos.
4. Alguns itens da prova podem ser correctamente resolvidos por mais do que um processo. Sempre que o examinando utilizar um processo de resolução não contemplado nos critérios específicos, caberá ao professor classificador adoptar um critério de distribuição da cotação que julgue adequado e utilizá-lo em situações idênticas. Salienta-se que deve ser aceite qualquer processo cientificamente correcto, mesmo que envolva conhecimentos não contemplados no Programa da disciplina.
5. A cotação de cada item está subdividida pelas etapas que o examinando deve percorrer para o resolver.
  - 5.1. Em cada etapa, a cotação indicada é a máxima a atribuir.
  - 5.2. O classificador não pode subdividir, em cotações parcelares, a cotação atribuída a cada etapa.

Caso uma etapa envolva um único passo, testando apenas o conhecimento de um só conceito ou propriedade, e a sua resolução não esteja completamente correcta, deve ser atribuída a classificação de zero pontos.

Caso uma etapa envolva mais do que um passo e a sua resolução esteja incompleta, ou contenha incorrecções, a classificação a atribuir deve estar de acordo com o grau de incompletude e/ou a gravidade dos erros cometidos. Por exemplo:

    - erros de contas, ocasionais, devem ser desvalorizados em um ponto;
    - erros que revelem desconhecimento de conceitos, regras ou propriedades devem ser desvalorizados em, pelo menos, metade da cotação da etapa;
    - transposições erradas de dados do enunciado devem ser desvalorizadas em um ponto, desde que o grau de dificuldade da etapa não diminua;
    - transposições erradas de dados do enunciado devem ser desvalorizadas em, pelo menos, metade da cotação da etapa, caso o grau de dificuldade da etapa diminua.

- 5.3. Nas etapas cuja cotação se encontra discriminada por níveis de desempenho, o classificador deve enquadrar a resposta do examinando numa das descrições apresentadas. O classificador não pode atribuir uma cotação diferente das indicadas.
  - 5.4. No caso de o examinando cometer um erro numa das etapas, as etapas subsequentes devem merecer a respectiva cotação, desde que o grau de dificuldade não tenha diminuído e o examinando as execute correctamente, de acordo com o erro que cometeu.
  - 5.5. Caso o examinando cometa, numa etapa, um erro que diminua o grau de dificuldade das etapas subsequentes, cabe ao classificador decidir a classificação máxima a atribuir a cada uma destas etapas. Em particular, se, devido a um erro cometido pelo examinando, o grau de dificuldade das etapas seguintes diminuir significativamente, a classificação máxima a atribuir a cada uma delas não deverá exceder metade da cotação indicada.
  - 5.6. Pode acontecer que o examinando, ao resolver um item, não percorra explicitamente todas as etapas previstas nos critérios específicos. Todas as etapas não percorridas explicitamente pelo examinando, mas cuja utilização e/ou conhecimento estejam inequivocamente implícitos na resolução do item, devem receber a cotação indicada.
6. Existem itens em que está prevista a elaboração de uma composição. Nesses itens, os critérios específicos prevêm uma valorização das competências de comunicação escrita em língua portuguesa. Esta valorização é feita de acordo com os seguintes níveis de desempenho:
- Nível 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 coerência e de rigor de sentido.
  - Nível 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.
  - Nível 1 - Composição sem estruturação, com a presença de erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, com perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.
7. Quando, num item, é pedida uma forma específica de apresentação do resultado final (por exemplo, «em minutos», «em percentagem», etc.), este deve ser apresentado na forma pedida. Se o resultado final apresentado pelo examinando não respeitar a forma pedida no enunciado (por exemplo, se o enunciado pedir o resultado em minutos e o examinando o apresentar em horas), devem ser atribuídos zero pontos à etapa correspondente ao resultado final. No entanto, a cotação não deve ser desvalorizada caso o examinando não indique a unidade em que é pedido o resultado (por exemplo, se o resultado final for 12 minutos, ou 12 metros, e o examinando escrever simplesmente 12, não se deve aplicar nenhuma desvalorização).
8. O examinando deve respeitar sempre a instrução relativa à apresentação de todos os cálculos e de todas as justificações. Se, numa etapa, o examinando não respeitar esta instrução, apresentando algo (valor, quadro, tabela, gráfico, etc.) que não resulte de trabalho anterior, deve ser atribuída a classificação de zero pontos a essa etapa. Todas as etapas subsequentes que dela dependam devem ser igualmente classificadas com zero pontos.
9. O examinando deve respeitar sempre qualquer instrução relativa ao método a utilizar na resolução de um item. Na resolução apresentada pelo examinando, deve ser inequívoco, pela apresentação de todos os cálculos e de todas as justificações, o cumprimento da instrução. Se tal não acontecer, considera-se que o examinando não respeitou a instrução. A etapa em que se dá o desrespeito e todas as subsequentes que dela dependam devem ser classificadas com zero pontos.

10. Existem itens em cujo enunciado é dada uma instrução relativa ao número mínimo de casas decimais que o examinando deve conservar, sempre que, em cálculos intermédios, proceder a arredondamentos. Indicam-se, a seguir, as desvalorizações a aplicar, na classificação total a atribuir à resposta, em caso de desrespeito dessa instrução e/ou de arredondamentos mal efectuados.

Todos os valores intermédios estão de acordo com a instrução, mas existe, pelo menos, um valor intermédio mal arredondado..... -1 ponto

Todos os valores intermédios estão bem arredondados, mas existe, pelo menos, um que não está de acordo com a instrução..... -1 ponto

Existe, pelo menos, um valor intermédio mal arredondado e existe, pelo menos, um que não está de acordo com a instrução ..... -2 pontos

11. As classificações a atribuir às respostas dos examinandos são expressas obrigatoriamente em números inteiros.

### Critérios específicos de classificação

**1.1. .... 13**

Cálculo do divisor padrão (**ver nota 1**)..... 2

Cálculo das quotas padrão (**ver nota 2**)..... 5

Cálculo das quotas inferiores ..... 3

Cálculo das partes decimais ..... 3

**Nota 1:** Se o examinando apresentar o valor 44,12, a sua resposta não deve sofrer qualquer desvalorização.

**Nota 2:** Se o examinando não apresentar o resultado com o número de casas decimais exigido, a sua resposta deve ser desvalorizada em 1 ponto.

**1.2. .... 13**

Determinar os números de representantes respeitantes às quotas inferiores ..... 6

Determinar os representantes associados às partes decimais ..... 7

**1.3.1. .... 15**

Cálculo do divisor padrão (**ver nota**)..... 2

Cálculo das quotas padrão (**ver nota**)..... 6

Cálculo das quotas inferiores ..... 3

Cálculo das partes decimais ..... 4

**Nota:** Se o examinando não apresentar o resultado com o número de casas decimais exigido, a sua resposta deve ser desvalorizada em 1 ponto.

A composição deve conter os dois tópicos referidos no enunciado.

Apresenta-se a seguir um exemplo de resposta:

*Com a entrada da região da Madeira, o número total de representantes passa de 50 para 53. Este é um número de representantes aceitável, pois mantém-se praticamente inalterado o divisor padrão, que passa de 44,12 para 44,075.*

*A distribuição dos representantes pelas várias regiões passa, agora, a ser a seguinte:*

Regiões	Minho	Beiras	Alentejo	Ribatejo	Algarve	Madeira	Total
<b>N.º de representantes</b>	13	8	2	20	7	3	53

*Comparando com a distribuição anterior, vem:*

Regiões	Minho	Beiras	Alentejo	Ribatejo	Algarve	Madeira	Total
<b>N.º de representantes</b>	12	8	3	20	7	.....	50
<b>N.º de representantes</b>	13	8	2	20	7	3	53

*Verificamos, assim, que a região do Minho ganha um representante, ao passo que a região do Alentejo perde um. Deste modo, pode afirmar-se que a região do Alentejo fica prejudicada com a entrada da região da Madeira, pois a quota padrão é aproximadamente igual à anterior (2,7) e, neste caso, elege apenas 2 representantes.*

Na tabela seguinte, indica-se como este item deve ser classificado (ver critério geral 6).

Conteúdo	Forma	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla os dois tópicos.		19	18	17
A composição contempla um tópico.		10	9	8

**2.1. .... 25**

Cálculo do rendimento colectável do casal ( $€ 20\,950 : 2 = € 10\,475$ ) ..... 5

Identificação da taxa a aplicar (23,5%), bem como da parcela a abater ( $€ 799,78$ ) ..... 10

Cálculo do valor do IRS ( $€ 1\,661,85 \times 2 = € 3\,323,70$ ) (**ver nota**)..... 10

**Nota:** Caso o examinando refira que o valor do IRS é € 1 661,85 (não multiplica por dois), a classificação a atribuir a esta etapa deve ser 8 pontos.

**2.2. .... 25**

A composição deve conter os três tópicos referidos no enunciado.

Na tabela seguinte, indica-se como esta resposta deve ser classificada (ver critério geral 6).

<b>Conteúdo</b>	<b>Forma</b>	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla os três tópicos.		25	24	23
A composição contempla dois tópicos.		17	16	15
A composição contempla um tópico.		9	8	7

3.1. .... 25

O examinando poderá escrever:  $P(\text{entrar à terceira tentativa}) = P(\text{não entrar à primeira, não entrar à segunda e entrar à terceira})$  ou algo equivalente (**ver nota**)..... 12

Calcular o valor da probabilidade referida (**ver nota**) ..... 13

**Nota:** Se o examinando omitir a descrição formal da probabilidade a calcular, mas escrever a expressão  $0,2 \times 0,2 \times 0,8 = 0,032$ , a sua resposta não deve ser desvalorizada relativamente à cotação total (25 pontos).

Se apresentar apenas o valor numérico 0,032, a classificação total a atribuir à sua resposta deve ser de 10 pontos.

3.2. .... 25

A composição deve conter os três tópicos referidos no enunciado.

Apresenta-se de seguida um exemplo de resposta:

*Ao restringir a amostra ao universo dos frequentadores que tinham conseguido aceder ao site, os resultados do estudo poderão vir enviesados. Nesta consulta ficam, obviamente, excluídos todos os interessados que tentaram aceder, mas não conseguiram e desistiram. Naturalmente que o resultado numérico referente à taxa de entrada à primeira tentativa vem afectado pela exclusão destes.*

**Nota:** Interessa que o examinando torne perceptível que a restrição do universo de consulta pode produzir resultados distorcidos.

Na tabela seguinte, indica-se como esta resposta deve ser classificada (ver critério geral 6).

Forma	Nível 3	Nível 2	Nível 1
<b>Conteúdo</b>			
A composição contempla os três tópicos.	25	24	23
A composição contempla dois tópicos.	17	16	15
A composição contempla um tópico.	9	8	7

3.3. .... 15

Valores de  $\hat{p}$ ,  $z$  e  $n$  do intervalo

$$\left] \hat{p} - z \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}, \hat{p} + z \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \right[ \dots\dots\dots 11$$

- $\hat{p} = 0,78$  .....4
- $z = 1,960$  .....4
- $n = 50$  .....3

Intervalo pedido  $( ] 0,665 ; 0,895 [ )$  .....4

**3.4. .... 25**

Escrever a equação da recta de regressão ( $y = 3,85x + 4,94$ ) ..... 15

Apresentação dos gráficos numa janela adequada por forma a tornar visível  
as imagens no intervalo  $[5; 60]$  ..... 10

Diagrama de dispersão..... 5

Recta de regressão ( $y = 3,85x + 4,94$ )..... 5