

# 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

2.ª FASE

## PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS

---

### COTAÇÕES

<b>1.</b> .....	<b>55 pontos</b>
<b>1.1.</b> .....	16 pontos
<b>1.2.</b> .....	39 pontos
<b>1.2.1.</b> .....	24 pontos
<b>1.2.2.</b> .....	15 pontos
<b>2.</b> .....	<b>45 pontos</b>
<b>2.1.</b> .....	20 pontos
<b>2.2.</b> .....	25 pontos
<b>3.</b> .....	<b>100 pontos</b>
<b>3.1.</b> .....	5 pontos
<b>3.2.</b> .....	10 pontos
<b>3.3.</b> .....	20 pontos
<b>3.4.</b> .....	20 pontos
<b>3.5.</b> .....	20 pontos
<b>3.6.</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. .... 16**

Cálculo da pontuação do João ..... 3

Cálculo da pontuação do Rui ..... 5

Cálculo da pontuação do Luís ..... 5

Indicação do candidato vencedor ..... 3

**1.2.1. .... 24**

Apresentar uma tabela semelhante à do enunciado, excluindo os votos no João ..... 7

Indicar os votos no Rui e no Luís e fazer referência ao candidato vencedor ..... 5

Apresentar uma tabela semelhante à do enunciado, excluindo os votos no Rui ..... 7

Indicar os votos no João e no Luís e fazer referência ao candidato vencedor ..... 5

**1.2.2. .... 15**

A composição deve conter os dois tópicos mencionados no enunciado.

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

<b>Forma</b>	Nível 3	Nível 2	Nível 1
<b>Conteúdo</b>			
A composição contempla correctamente os dois tópicos.	15	14	13
A composição contempla correctamente um tópico.	8	7	6

**Nota:** Se o examinando mencionar apenas a vitória do Luís nas votações comparadas com o Rui e com o João, sem mencionar a soma dos votos, deve considerar-se que a sua resposta contempla apenas o tópico referente à ordenação dos candidatos.

**2.1. .... 20**

Apresentar um grafo ponderado correcto ..... 20

**2.2. .... 25**

A composição deve conter os três tópicos referidos no enunciado.

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

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

**Nota:** Caso o examinando não indique explicitamente qual o número total de percursos possíveis, mas identifique os seis percursos distintos, considera-se que responde implicitamente ao primeiro tópico. Se, não tendo respondido ao primeiro tópico, identificar um número incorrecto de percursos, considera-se que a composição não contempla o primeiro tópico.

3.1. .... 5

Identificar a variável em estudo («Comprimento dos parafusos») .....5

3.2. .... 10

Identificar o número de parafusos (48) .....7

Apresentar o resultado na forma de percentagem (48%) .....3

3.3. .... 20

Calcular a marca de cada uma das classes ..... (1x11) 11

Calcular a média ( $\bar{x} \approx 5,5 \text{ cm}$ )..... 9

**Nota:** Caso o examinando indique apenas o valor da média (5,5), não apresentando qualquer cálculo ou justificação, a classificação a atribuir à sua resposta deve ser de 9 pontos.

3.4. .... 20

A composição deve conter os três tópicos referidos no enunciado.

Apresenta-se a seguir um exemplo de resposta:

*Para construir o histograma, é necessário começar por construir uma tabela de frequências, que, tendo em consideração o enunciado, terá de ter 7 classes. Estas classes devem ter todas a mesma amplitude,  $h$ , que se escolhe como sendo um valor aproximado, por excesso, do quociente:*

$$\frac{\text{maior valor da amostra} - \text{menor valor da amostra}}{n.^{\circ} \text{ de classes}}$$

*Como o maior valor da amostra é 6,070, o menor valor da amostra é 5,025 e o número de classes é 7, um valor possível para  $h$  é 0,15. (ver nota)*

*Tendo em consideração os valores referidos, as classes serão, então:*

*[5,025 ; 5,175[ ; [5,175 ; 5,325[ ; [5,325 ; 5,475[ ; [5,475 ; 5,625[ ; [5,625 ; 5,775[ ; [5,775 ; 5,925[ ; [5,925 ; 6,075[*

*Uma vez que não dispomos dos dados originais, não é possível saber quais as frequências associadas às classes anteriores.*

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 correctamente os três tópicos.		20	19	18
A composição contempla correctamente dois tópicos.		13	12	11
A composição contempla correctamente um tópico.		6	5	4

**Nota:** Aceita-se qualquer valor de  $h \in [0, 1493 ; 0, 1741]$

**3.5. .... 20**

Valores de  $\bar{x}$ ,  $s$ ,  $z$ , e  $n$  do intervalo

$$\left] \bar{x} - z \times \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z \times \frac{s}{\sqrt{n}} \right[ \dots\dots\dots 16$$

- $\bar{x} = 5,5$  ..... 4
- $z = 1,96$  .....4
- $s = \sqrt{0,043} = 0,207$  .....4
- $n = 100$  ..... 4

Intervalo pedido ( ]5,46 ; 5,54[ ) .....4

**Nota:** Se o examinando não determinar correctamente a média (calculada em 3.3.), mas aplicar correctamente o valor encontrado na fórmula do intervalo de confiança, a sua resposta não deve sofrer qualquer desvalorização.

**Primeiro processo:**Indicar o número de casos possíveis ( $100 \times 99$ ) **(ver nota 1)**..... 11Indicar o número de casos favoráveis ( $67 \times 66$ ) **(ver nota 2)**..... 11

Encontrar a probabilidade pedida:

$$\left( P(\text{«ambos os parafusos terem comprimento inferior a } 5,6 \text{ cm}) = \frac{67 \times 66}{100 \times 99} \right)$$
**(ver nota 3)**..... 3

**Nota 1:** Se o examinando escrever  $100^2$ , a sua resposta deve ser desvalorizada em 4 pontos.

**Nota 2:** Se o examinando escrever  $67^2$ , a sua resposta deve ser desvalorizada em 4 pontos.

**Nota 3:** Se o examinando escrever directamente o valor da probabilidade, sob a forma de fracção, explicitando a factorização dos números de casos possíveis e de casos favoráveis, respectivamente, a etapa correspondente deve ser considerada respondida de forma implícita.

**Segundo processo** (utilização do diagrama de árvore):Primeira extracção,  $P(\text{«o parafuso ter comprimento inferior a } 5,6 \text{ cm})$ ..... 11Segunda extracção,  $P(\text{«o parafuso ter comprimento inferior a } 5,6 \text{ cm})$ ..... 11

Encontrar a probabilidade pedida..... 3