

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
**11.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março)**

**Curso Científico-Humanístico**  
**de Ciências Sociais e Humanas**

Duração da prova: 150 minutos  
2006

2.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS**

---

Identifique claramente os grupos e os itens a que responde.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta (excepto nas respostas que impliquem a elaboração de construções, desenhos ou outras representações).

É interdito o uso de «esferográfica-lápis» e de corrector.

As cotações da prova encontram-se na página 9.

A prova inclui um formulário (páginas 10 e 11).

Pode utilizar material de desenho (régua, compasso, esquadro e transferidor) e calculadora gráfica.

Nos itens em que é pedida a elaboração de uma composição, cerca de 10% da cotação é atribuída à comunicação em língua portuguesa.

Em todas as questões da prova, apresente o seu raciocínio de forma clara, indicando todos os cálculos que tiver de efectuar e todas as justificações necessárias.

Apresente uma única resposta a cada item. Se escrever mais do que uma resposta, deve indicar de forma inequívoca a que pretende que seja classificada (riscando todas as que pretende anular).

Sempre que, na resolução de um problema, recorrer à sua calculadora, apresente todos os elementos recolhidos na sua utilização. Mais precisamente:

- sempre que recorrer às capacidades gráficas da sua calculadora, apresente o gráfico, ou gráficos, obtido(s), bem como coordenadas de pontos relevantes para a resolução do problema proposto (por exemplo, coordenadas de pontos de intersecção de gráficos, máximos, mínimos, etc.);
- sempre que recorrer a uma tabela obtida na sua calculadora, apresente todas as linhas da tabela relevantes para a resolução do problema proposto;
- sempre que recorrer a estatísticas obtidas na sua calculadora (média, desvio padrão, coeficiente de correlação, declive e ordenada na origem de uma recta de regressão, etc.), apresente as listas que introduziu na calculadora para as obter.

1. No dia 14 de Dezembro de 1997, realizaram-se eleições autárquicas em Portugal.

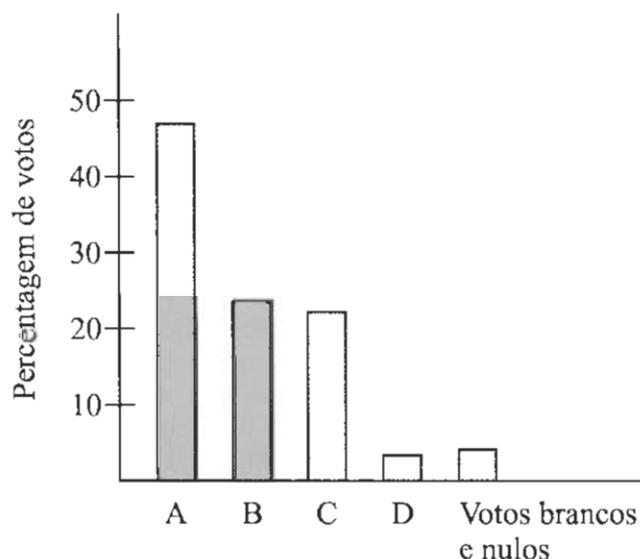
1.1. Num certo concelho, concorreram quatro partidos às eleições para a Câmara Municipal. Estavam em disputa sete mandatos. Esses quatro partidos são aqui designados pelas letras A, B, C e D.

A distribuição dos votos pelos quatro partidos, nessas eleições de 1997, foi a seguinte.

| Partidos        | A      | B     | C     | D     |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|
| Número de votos | 13 442 | 8 723 | 6 033 | 1 120 |

Houve 1 258 votos brancos e nulos.

Em 2001, realizaram-se novamente eleições para a mesma Câmara Municipal. Os partidos concorrentes foram os mesmos. Os resultados estão representados no seguinte gráfico de barras.



1.1.1. Elabore um gráfico de barras semelhante ao apresentado, mas relativo às eleições de 1997 para a mesma Câmara Municipal.

1.1.2. Nas eleições para uma Câmara Municipal, é eleito Presidente da Câmara o cabeça-de-lista da força política mais votada. Sabendo que o Presidente da Câmara, eleito em 1997, se recandidatou ao cargo em 2001, pelo mesmo partido, verifique, justificando, se ele foi, ou não, reeleito.

1.1.3. Nas eleições de 1997, a abstenção foi de 36%. Admita que, no dia a seguir às eleições, se escolheu uma pessoa, ao acaso, de entre os cidadãos do concelho **que estavam inscritos nos cadernos eleitorais** (para essas eleições). Determine a probabilidade de essa pessoa ter votado no partido A. Apresente o resultado na forma de percentagem, arredondado às unidades.

- 1.1.4.** Na página da internet do STAPE (Secretariado Técnico dos Assuntos para o Processo Eleitoral), pode ler-se o seguinte: «*Entre as características do método de Hondt, importa assinalar o encorajamento à formação de coligações, uma vez que o agrupamento de partidos os leva a conseguir um maior número de mandatos do que se concorresse isoladamente.*»  
Numa composição, comente esta frase, tendo por base os resultados das eleições de 1997, para a referida Câmara Municipal (tenha em atenção que, tal como já foi referido, estavam em disputa sete mandatos).

A sua composição deve contemplar os três pontos que a seguir se referem.

- Cálculo do número de mandatos obtidos por cada partido (de acordo com o método de Hondt).
- Simulação do que aconteceria se os partidos B e C tivessem concorrido em coligação (admitindo que o número de votos da coligação B + C seria a soma do número de votos do partido B com o número de votos do partido C e que os outros partidos mantinham a votação). Esta simulação deve incluir:
  - o cálculo do número de mandatos que seriam obtidos, nesse caso, por cada força política;
  - uma referência a uma eventual alteração na Presidência da Câmara.
- Conclusão da vantagem, ou não, para os partidos B e C, da formação de uma coligação.

- 1.2.** Num outro concelho, alguns dias antes das eleições, um jornal publicou uma sondagem, prevendo, para os dois partidos mais fortes desse concelho, aqui designados por X e Y, uma percentagem de votos de 39% e de 41%, respectivamente. Nas especificações técnicas, era referido que, em ambos os casos, a margem de erro era de 6%, e o nível de confiança de 95%.

- 1.2.1.** Admita que se diz que existe «*empate técnico*» quando a diferença entre as estimativas pontuais (para a percentagem de votos) é, em valor absoluto, inferior à margem de erro.  
Indique, justificando, se, de acordo com a referida sondagem, os dois partidos estavam, ou não, em situação de «*empate técnico*».

- 1.2.2.** Realizadas as eleições, verificou-se que o partido X saiu vencedor. Os leitores do jornal que publicou a referida sondagem reclamaram, dizendo que «*não se pode acreditar em sondagens*».  
O facto de o partido X ter saldo vencedor, ao contrário dessa previsão, é motivo para se concluir que a sondagem estava mal feita? Justifique a sua resposta.

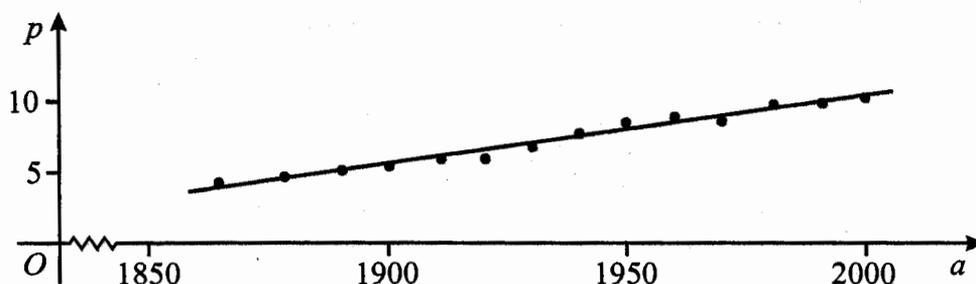
- 1.2.3.** Um outro jornal publicou também, alguns dias antes das eleições, uma outra sondagem, na qual se previa, para o partido X, a mesma percentagem, mas com uma margem de erro de 3%, para o mesmo nível de confiança.  
Alguém afirmou que, para esta sondagem ter conseguido uma margem de erro igual a metade da primeira, mantendo o nível de confiança, tinha sido necessário inquirir o dobro das pessoas.  
Tendo em conta a fórmula que permite obter um intervalo de confiança para uma proporção e a sua relação com a margem de erro, indique, justificando, se esta afirmação é verdadeira, ou se é falsa.

2. Na tabela seguinte, estão alguns dados sobre a população residente em Portugal, desde 1864 até ao final do século XX.

| Ano ( $a$ ) | População, em milhões ( $p$ ) |
|-------------|-------------------------------|
| 1864        | 4,3                           |
| 1878        | 4,7                           |
| 1890        | 5,1                           |
| 1900        | 5,4                           |
| 1911        | 6,0                           |
| 1920        | 6,0                           |
| 1930        | 6,8                           |
| 1940        | 7,8                           |
| 1950        | 8,5                           |
| 1960        | 8,9                           |
| 1970        | 8,6                           |
| 1981        | 9,8                           |
| 1991        | 9,9                           |
| 2000        | 10,3                          |

Na figura abaixo está representado o diagrama de dispersão relativo aos dados apresentados na tabela, assim como a respectiva recta de regressão, cuja equação é

$$p = 0,0477 a - 84,95$$



- 2.1. Com recurso à calculadora, determine o coeficiente de correlação linear das variáveis  $a$  e  $p$ , tendo em conta a tabela apresentada. Apresente o valor pedido na forma de dízima, arredondado às milésimas. Explique como procedeu e interprete esse valor, tendo em conta o diagrama de dispersão apresentado.
- 2.2. Explique por que razão o modelo linear acima apresentado (recta de regressão) não pode ser adequado para:
- estimar o número aproximado de habitantes, em Portugal, há alguns séculos (três ou mais);
  - prever a evolução da população portuguesa, a muito longo prazo (relacione uma tal previsão com os recursos, alimentares e outros, necessariamente limitados).

- 2.3. Num documento publicado pelo INE (Instituto Nacional de Estatística), em 12 de Junho de 2003, intitulado «*Projeções de População Residente em Portugal 2000-2050*», escreve-se:

*«As projeções de População Residente em Portugal, no horizonte 2000-2050, revelam um envelhecimento continuado da população, consequência do previsível aumento de esperança de vida, bem como da manutenção dos níveis de fecundidade abaixo do limiar de substituição de gerações. A possibilidade de se verificarem saldos migratórios positivos poderá atenuar esta tendência, mas não a evitará.»*

Mais à frente, é afirmado que, no cenário mais plausível,

*«(...) Portugal poderá esperar ainda um crescimento dos seus efectivos populacionais para cerca de 10 626 milhares em 2010, ano a partir do qual se verifica a inversão desta tendência, decrescendo até aos 9 302 milhares de indivíduos, em 2050 (...)»*

Numa pequena composição, exponha alguns argumentos que permitam justificar a inadequação do modelo linear apresentado (recta de regressão) para fazer projecções sobre a evolução da população residente em Portugal, relativamente às próximas décadas, admitindo a fiabilidade das projecções do INE.

Na sua composição, deve:

- indicar, de acordo com o modelo linear apresentado, os efectivos populacionais previstos para os anos de 2010 e de 2050 e compará-los com as projecções do INE para esses anos;
- comparar o crescimento do modelo linear apresentado com a evolução prevista para a população portuguesa, nas projecções do INE, para a primeira metade do século XXI (crescimento até 2010 e decréscimo a partir desse ano);
- apresentar razões de ordem social que desaconselham a utilização do modelo linear para fazer projecções, para as próximas décadas, sobre a evolução da população residente em Portugal.

**FIM**

# COTAÇÕES

**1.** ..... **130**

**1.1.** ..... **95**

**1.1.1.** ..... **25**

**1.1.2.** ..... **10**

**1.1.3.** ..... **20**

**1.1.4.** ..... **40**

**1.2.** ..... **35**

**1.2.1.** ..... **10**

**1.2.2.** ..... **10**

**1.2.3.** ..... **15**

**2.** ..... **70**

**2.1.** ..... **20**

**2.2.** ..... **20**

**2.3.** ..... **30**

**TOTAL** ..... **200**

# FORMULÁRIO

## TEORIA MATEMÁTICA DAS ELEIÇÕES

**Conversão de votos em mandatos, utilizando o método de representação proporcional de Hondt**

O número de votos apurados por cada lista é dividido, sucessivamente, por 1, 2, 3, 4, 5, etc., sendo os quocientes alinhados pela ordem decrescente da sua grandeza numa série de tantos termos quantos os mandatos atribuídos ao círculo eleitoral respectivo; os mandatos pertencem às listas a que correspondem os termos da série estabelecida pela regra anterior, recebendo cada uma das listas tantos mandatos quantos os seus termos na série.

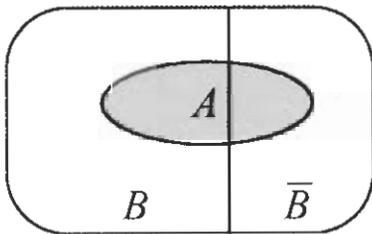
## MODELOS DE GRAFOS

**Condição necessária e suficiente para que um grafo admita circuitos de Euler**

Um grafo admite circuitos de Euler se e só se é conexo e todos os seus vértices são de grau par.

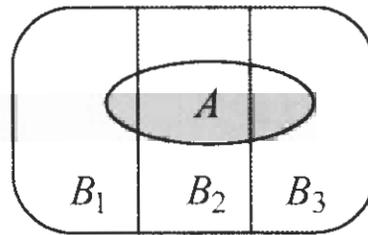
## PROBABILIDADES

**Teorema da Probabilidade Total e Regra de Bayes**



$$\begin{aligned} P(A) &= P(A \cap B) + P(A \cap \bar{B}) = \\ &= P(B) \times P(A|B) + P(\bar{B}) \times P(A|\bar{B}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(B|A) &= \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \\ &= \frac{P(B) \times P(A|B)}{P(B) \times P(A|B) + P(\bar{B}) \times P(A|\bar{B})} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} P(A) &= P(A \cap B_1) + P(A \cap B_2) + P(A \cap B_3) = \\ &= P(B_1) \times P(A|B_1) + P(B_2) \times P(A|B_2) + P(B_3) \times P(A|B_3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(B_k|A) &= \frac{P(A \cap B_k)}{P(A)} = \\ &= \frac{P(B_k) \times P(A|B_k)}{P(B_1) \times P(A|B_1) + P(B_2) \times P(A|B_2) + P(B_3) \times P(A|B_3)} \end{aligned}$$

podendo  $k$  tomar os valores 1, 2 ou 3.

## INTERVALOS DE CONFIANÇA

Intervalo de confiança para o valor médio  $\mu$  de uma variável normal X, admitindo que se conhece o desvio padrão da variável

$$\left] \bar{x} - z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right[$$

$n$  - dimensão da amostra  
 $\bar{x}$  - média amostral  
 $\sigma$  - desvio padrão da variável  
 $z$  - valor relacionado com o nível de confiança (\*)

Intervalo de confiança para o valor médio  $\mu$  de uma variável X, admitindo que se desconhece o desvio padrão da variável e que a amostra tem dimensão superior a 30

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

$n$  - dimensão da amostra  
 $\bar{x}$  - média amostral  
 $s$  - desvio padrão amostral  
 $z$  - valor relacionado com o nível de confiança (\*)

Intervalo de confiança para uma proporção  $p$ , admitindo que a amostra tem dimensão superior a 30

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

$n$  - dimensão da amostra  
 $\hat{p}$  - proporção amostral  
 $z$  - valor relacionado com o nível de confiança (\*)

(\*) Valores de  $z$  para os níveis de confiança mais usuais

| Nível de confiança | 90%   | 95%   | 99%   |
|--------------------|-------|-------|-------|
| $z$                | 1,645 | 1,960 | 2,576 |

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
 11.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março)

**Curso Científico-Humanístico  
 de Ciências Sociais e Humanas**

Duração da prova: 150 minutos  
 2006

2.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS**

---

**COTAÇÕES**

|             |                    |                   |
|-------------|--------------------|-------------------|
| <b>1.</b>   |                    |                   |
| <b>1.1.</b> |                    |                   |
|             | 1.1.1.....         | 25 pontos         |
|             | 1.1.2.....         | 10 pontos         |
|             | 1.1.3.....         | 20 pontos         |
|             | 1.1.4.....         | 40 pontos         |
| <b>1.2.</b> |                    |                   |
|             | 1.2.1.....         | 10 pontos         |
|             | 1.2.2.....         | 10 pontos         |
|             | 1.2.3.....         | 15 pontos         |
| <b>2.</b>   |                    |                   |
|             | 2.1.....           | 20 pontos         |
|             | 2.2.....           | 20 pontos         |
|             | 2.3.....           | 30 pontos         |
|             | <b>TOTAL .....</b> | <b>200 pontos</b> |

V.S.F.F.

835/C/1

# CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

## Critérios gerais

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. As cotações a atribuir às respostas dos examinandos são expressas obrigatoriamente em números inteiros.
4. Num item em que a respectiva resolução exija cálculos e/ou justificações, a cotação a atribuir deve estar de acordo com o seguinte critério:
  - Se o examinando se limitar a apresentar o resultado final, a cotação deve ser de 0 (zero) pontos.
  - Se o examinando não se limitar a apresentar o resultado final, a cotação deve ser a soma algébrica das cotações atribuídas a cada etapa, de acordo com o disposto nos pontos 6, 7, 8, 9 e 10 destes critérios gerais, e das desvalorizações previstas no ponto 11 destes critérios gerais. Se a soma for negativa, a cotação a atribuir é de 0 (zero) pontos.
5. 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.
6. A cotação de cada item está subdividida pelas etapas que o examinando deve percorrer para o resolver.
  - 6.1. Em cada etapa, a cotação indicada é a máxima a atribuir.
  - 6.2. 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 cotação de 0 (zero) pontos.

Caso uma etapa envolva mais do que um passo e a sua resolução esteja incompleta, ou contenha incorrecções, a cotação 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.

- 6.3. 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.
  - 6.4. 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.
  - 6.5. Caso o examinando cometa, numa etapa, um erro que diminua o grau de dificuldade das etapas subsequentes, cabe ao classificador decidir a cotação 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 cotação máxima a atribuir a cada uma delas não deverá exceder metade da cotação indicada.
  - 6.6. 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.
7. Existem, por vezes, itens em que está prevista a elaboração de uma composição. Nesses itens, os critérios específicos prevêem 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.
8. 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 0 (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).
9. 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 cotação de 0 (zero) pontos a essa etapa. Todas as etapas subsequentes que dela dependam devem ser igualmente cotadas com 0 (zero) pontos.
10. 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 cotadas com 0 (zero) pontos.

11. 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 cotação total a atribuir ao item, 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

## Critérios específicos

### 1.1.1. .... 25

Cálculo do número total de votos, incluindo brancos e nulos .....3

Cálculo das percentagens de votos obtidos por cada um dos quatro partidos e da percentagem de votos brancos e nulos ..... 10

Gráfico de barras ..... 12

A cotação a atribuir ao gráfico de barras deve estar de acordo com os seguintes níveis de desempenho:

Gráfico completo e correcto ..... 12

- Indicação das letras *A, B, C e D* e da designação *Votos brancos e nulos*, no eixo horizontal.
- Indicação, no eixo vertical, das marcas correspondentes às percentagens 10, 20, 30, 40 e 50.
- Relação de ordem das alturas das barras de acordo com a relação de ordem do número de votos (altura da barra do partido A superior à do partido B, etc.).
- Extremidade superior de cada barra no intervalo percentual correcto (extremidade superior da barra do partido A entre a linha dos 40% e a linha dos 50%, etc.).
- Extremidade superior de cada barra correctamente colocada, dentro do respectivo intervalo percentual (extremidade superior da barra do partido A mais próxima da linha dos 40% do que da linha dos 50%, extremidade superior da barra do partido C praticamente sobre a linha dos 20%, etc.).

Gráfico completo, mas parcialmente correcto ..... 7

Todos os pontos anteriores, excepto o último (por exemplo: extremidade superior da barra do partido A mais próxima da linha dos 50% do que da linha dos 40%).

Outras situações ..... 0

**1.1.2. .... 10**

A cotação a atribuir deve estar de acordo com o seguinte critério:

Indicar e justificar correctamente que o Presidente da Câmara foi reeleito ..... 10

Indicar que o Presidente da Câmara foi reeleito, mas sem justificação, ou com justificação incorrecta ..... 2

Outras situações..... 0

**1.1.3. .... 20**

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

1.º Processo:

Determinar a percentagem de votantes (64%)..... 5

Multiplicar o valor obtido pela percentagem de votos no partido A ..... 13

Apresentar o resultado final na forma de percentagem, arredondado às unidades (28%) ..... 2

2.º Processo:

Determinar a percentagem de votantes (64%) ..... 5

Determinar o número de inscritos (47 775) ..... 5

Escrever o quociente  $\frac{\text{Número de votos no partido A}}{\text{Número de inscritos}}$  ..... 8

Apresentar o resultado final na forma de percentagem, arredondado às unidades (28%) ..... 2

Apresenta-se a seguir um exemplo de resposta:

Começemos por determinar, aplicando o método de Hondt, o número de mandatos obtidos por cada partido.

No quadro seguinte, apresentam-se os quocientes que se obtêm dividindo o número de votos de cada partido pelos divisores 1, 2, 3, 4, ..., 7, destacando os sete maiores.

|                     | A       | B      | C      | D      |
|---------------------|---------|--------|--------|--------|
| Número de votos / 1 | 13442,0 | 8723,0 | 6033,0 | 1120,0 |
| Número de votos / 2 | 6721,0  | 4361,5 | 3016,5 | 560,0  |
| Número de votos / 3 | 4480,7  | 2907,7 | 2011,0 | 373,3  |
| Número de votos / 4 | 3360,5  | 2180,8 | 1508,3 | 280,0  |
| Número de votos / 5 | 2688,4  | 1744,6 | 1206,6 | 224,0  |
| Número de votos / 6 | 2240,3  | 1453,8 | 1005,5 | 186,7  |
| Número de votos / 7 | 1920,3  | 1246,1 | 861,9  | 160,0  |

Do quadro anterior resulta que o partido A obteve quatro mandatos, o partido B, dois, e o partido C, um.

Simulando o que aconteceria se os partidos B e C tivessem concorrido em coligação, ter-se-ia o seguinte quadro:

|                     | A       | B + C   | D      |
|---------------------|---------|---------|--------|
| Número de votos / 1 | 13442,0 | 14756,0 | 1120,0 |
| Número de votos / 2 | 6721,0  | 7378,0  | 560,0  |
| Número de votos / 3 | 4480,7  | 4918,7  | 373,3  |
| Número de votos / 4 | 3360,5  | 3689,0  | 280,0  |
| Número de votos / 5 | 2688,4  | 2951,2  | 224,0  |
| Número de votos / 6 | 2240,3  | 2459,3  | 186,7  |
| Número de votos / 7 | 1920,3  | 2108,0  | 160,0  |

Portanto, se os partidos B e C tivessem concorrido em coligação, teriam obtido quatro mandatos, em vez dos três que, efectivamente, obtiveram. O partido A, em vez dos quatro mandatos que obteve, teria obtido apenas três.

O partido A, que conseguiu a Presidência da Câmara, perderia essa Presidência, que passaria a ser exercida pelo cabeça-de-lista da coligação B + C.

Teria sido, portanto, vantajosa, para os partidos B e C, a formação de uma coligação.

Tal como é exigido no enunciado e o exemplo apresentado ilustra, para que uma composição possa ser considerada correcta e completa, deverá estar de acordo com os seguintes pontos:

- cálculo do número de mandatos obtidos por cada partido;
- cálculo do número de mandatos que seriam obtidos por cada força política se os partidos B e C tivessem concorrido em coligação;
- conclusão de que o partido A teria perdido a Presidência da Câmara em benefício da coligação B+C;
- conclusão da vantagem da formação desta coligação.

Na tabela seguinte, indica-se como esta alínea deve ser cotada (ver critério geral 7).

| Conteúdo  | Forma | Nível 3 | Nível 2 | Nível 1 |
|---|-------|---------|---------|---------|
| Explicita correctamente os quatro pontos                    |       | 40      | 38      | 36      |
| Explicita correctamente três pontos                         |       | 30      | 28      | 26      |
| Explicita correctamente apenas os dois primeiros pontos     |       | 20      | 18      | 16      |
| Explicita correctamente apenas um dos dois primeiros pontos |       | 10      | 8       | 6       |

**Nota:** não se exige o cálculo/apresentação de todos os quocientes que figuram nas tabelas apresentadas no exemplo de resposta, mas apenas dos necessários para a análise pretendida; eventuais erros de contas no cálculo desses quocientes, que não afectem as conclusões, não devem ser tomados em consideração.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.2.1.</b> .....   | <b>10</b> |
| Valor absoluto da diferença entre 39% e 41% (2%).....             | 5         |
| Conclusão (Como 2% < 6%, existe « <i>empate técnico</i> ».) ..... | 5         |

**1.2.2.** ..... **10**

A cotação a atribuir deve estar de acordo com o seguinte critério:

Responde «Não» e justifica correctamente ..... 10

Exemplos de justificações correctas:

- *Como a margem de erro era, em ambos os casos, de 6%, tal significa que, de acordo com a previsão, para um nível de confiança de 95%, o partido X teria entre 33% e 45% dos votos, e o partido Y teria entre 35% e 47% dos votos, pelo que era admissível haver uma troca de posições entre os partidos.*
- *Entre o dia em que a sondagem foi realizada e o dia das eleições, os eleitores podem ter mudado de opinião.*

Responde «Não», mas não justifica, ou justifica incorrectamente ..... 2

Responde «Sim» (qualquer que seja a justificação) ..... 0

**1.2.3.** ..... **15**

A cotação a atribuir deve estar de acordo com o seguinte critério:

Responde «Falsa» e justifica correctamente, referindo que a amostra teria de ser quatro vezes maior **ou** que, duplicando a dimensão da amostra, a nova margem de erro passaria a ser  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  vezes a margem de erro anterior ..... 15

Responde «Falsa», mas não justifica, ou justifica incorrectamente ..... 2

Responde «Verdadeira» (qualquer que seja a justificação) ..... 0

**2.1. .... 20**

Apresentação do valor do coeficiente de correlação, correctamente arredondado às milésimas ..... 5

Explicação do procedimento (referência às listas de valores introduzidos na calculadora) ..... 3

Interpretação do valor ..... 12

    Interpretação relativa ao valor absoluto ..... 6  
    *Tal como o diagrama de dispersão sugere, os pontos estão praticamente alinhados, segundo uma recta.*

    Interpretação relativa ao sinal ..... 6  
    *Essa recta tem declive positivo (ou afirmação equivalente).*

**2.2. .... 20**

Referir que, de acordo com o modelo, há alguns séculos atrás (três ou mais) teríamos a situação absurda de haver, em Portugal, um número negativo de habitantes ..... 10

Referir que, de acordo com o modelo linear, a população iria crescer sem limitações, pelo que este modelo nunca será bom para fazer previsões, a muito longo prazo (atendendo à limitação dos recursos) ..... 10

Apresenta-se a seguir um exemplo de resposta:

*De acordo com o modelo linear apresentado, a população residente em Portugal, em 2010, seria, aproximadamente, de 10,9  $(0,0477 \times 2010 - 84,95)$  milhões de habitantes e, em 2050, seria, aproximadamente, de 12,8  $(0,0477 \times 2050 - 84,95)$  milhões de habitantes. O primeiro valor está ligeiramente acima das projecções do INE, mas o segundo já se encontra muito afastado. Concluímos assim que, a concretizarem-se as projecções do INE, o modelo linear apresentado estará inadequado à evolução da população residente em Portugal, a partir de 2010, até porque, a partir dessa data, a população começará a diminuir, ao contrário do sugerido pelo modelo. A principal razão de ordem social para esse facto é apresentada no documento do INE: níveis de fecundidade abaixo do limiar de substituição de gerações.*

Tal como é exigido no enunciado e o exemplo acima ilustra, para que uma composição possa ser considerada correcta e completa, deverá estar de acordo com os seguintes pontos:

- cálculo dos efectivos populacionais previstos para os anos de 2010 e de 2050, de acordo com o modelo;
- comparação com as projecções do INE;
- referência ao facto de que o modelo linear apresentado estará inadequado à evolução da população residente em Portugal, a partir de 2010, em virtude de que, a partir dessa data, de acordo com as projecções do INE, a população irá começar a decrescer, ao contrário do sugerido pelo modelo;
- apresentação de, pelo menos, uma razão de ordem social que desaconselha a utilização do modelo linear.

Na tabela seguinte, indica-se como esta alínea deve ser cotada (ver critério geral 7).

| Conteúdo                               | Forma | Nível 3 | Nível 2 | Nível 1 |
|--|-------|---------|---------|---------|
| Analisa correctamente os quatro pontos |       | 30      | 29      | 28      |
| Analisa correctamente três pontos      |       | 23      | 22      | 21      |
| Analisa correctamente dois pontos      |       | 15      | 14      | 13      |
| Analisa correctamente um ponto         |       | 8       | 7       | 6       |

**EXAMES NACIONAIS DO ENSINO SECUNDÁRIO, 2006 – 2.ª FASE**

**GRELHA DE CLASSIFICAÇÃO DE MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS (Cód. 835)**

| Código<br>Confidencial<br>da Escola | Número<br>Convencional<br>da Prova | 1.1.1. | 1.1.2. | 1.1.3. | 1.1.4. | 1.2.1. | 1.2.2. | 1.2.3. | 2.1. | 2.2. | 2.3. | TOTAL<br>DA<br>PROVA<br><br>(200) |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|-----------------------------------|
|                                     |                                    | (25)   | (10)   | (20)   | (40)   | (10)   | (10)   | (15)   | (20) | (20) | (30) |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |
|                                     |                                    |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |                                   |

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

O Professor Classificador \_\_\_\_\_