

**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 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.
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.

1.2.1. .... 10

Valor absoluto da diferença entre 39% e 41% (2%)..... 5

Conclusão (Como 2% < 6%, existe «*empate técnico*».) ..... 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

