

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
**12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)**  
**Curso Geral – Agrupamento 1**

Duração da prova: 120 minutos  
2006

2.ª FASE

**PROVA ESCRITA DE GEOLOGIA**

---

- No **Grupo I**, em que se apresentam duas alternativas – **A** e **B** –, deverá ser indicada claramente qual a escolhida. Caso haja respostas a questões das duas alternativas, apenas serão cotadas as respostas da alternativa resolvida em primeiro lugar.
- Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis e estar devidamente identificadas. Quando se verificar um engano, este deve ser riscado e corrigido à frente.
- Nas questões de escolha múltipla, se a resposta contiver mais do que uma opção, terá cotação 0 (zero) pontos.
- Nas respostas às questões de associação ou combinação, cada correspondência a mais do que é pedido será penalizada com o valor da cotação de uma resposta correcta, não podendo a cotação final do item ser inferior a 0 (zero) pontos.
- Nas questões em que é solicitado um número definido de elementos, caso sejam indicados elementos em excesso, serão considerados apenas os primeiros, de acordo com o número estabelecido.
- Nas questões relativas a sequências, só será atribuída cotação se a sequência estiver integralmente correcta.

# I

**NESTE GRUPO, APRESENTAM-SE DUAS ALTERNATIVAS – A e B.  
RESPONDA APENAS A UMA.**

## A

O texto seguinte aborda o problema da conservação de um importante achado arqueológico português – as célebres gravuras paleolíticas de Foz Côa –, o qual acabou por interferir na decisão sobre a construção de uma barragem para produção de energia eléctrica.

### **HISTÓRIAS COM ÁGUA E PEDRAS. NEM SEMPRE MOLE, NEM SEMPRE DURAS**

As rochas da região apresentam arestas vivas, e os solos que sobre elas se desenvolvem são muito pouco espessos. A observação de pormenor, com auxílio de microscópio, permite verificar que as zonas mais expostas exibem alguns vacúolos típicos, devido ao desaparecimento de alguns minerais. Verifica-se, ainda, alguma coloração acastanhada, por deposição de óxidos e hidróxidos de ferro.

Na altura da descoberta das gravuras (antes da grande limpeza que lhes foi feita), as rochas-suporte das gravuras revelavam forte colonização biológica, com destaque para diversas espécies de líquenes, cuja acção transformou profundamente a morfologia de algumas das incisões que compõem as gravuras.

A fissuração extensiva das rochas traduz a sua sensibilidade às condições ambientais, nomeadamente, às variações térmicas, que constituem causa fundamental para as transformações observadas nas superfícies gravadas.

O maciço que contém as rochas-suporte das gravuras está intensamente diaclasado, e a queda de blocos é um processo de evolução bastante frequente. Algumas gravuras estão mutiladas pelo desprendimento de blocos e outras estão em fase de perda eminente.

Logo nas primeiras tomadas de posição no debate sobre a influência da eventual albufeira sobre as gravuras, apareceram afirmações que associavam a submersão das gravuras a uma conseqüente destruição. De facto, invocou-se, por exemplo, o risco de erosão que a deposição de sedimentos acarretaria, quando é sabido que a circulação das águas numa albufeira é, sempre, extremamente lenta e que os sedimentos se depositam sem qualquer efeito erosivo sobre as margens. Por outro lado, a dissolução decorrente da submersão não seria uma ameaça significativa; as gravuras sempre estiveram em contacto com a água das chuvas, ela própria muito mais agressiva do que a água que corre no rio Côa e uma eventual sensibilidade à água da albufeira deixaria sérias dúvidas sobre a sua própria resistência à água das chuvas, pondo em causa a idade que lhes é atribuída pelos arqueólogos (cerca de 20 000 anos).

Rodrigues, J. D., «Histórias com água e pedras. Nem sempre mole, nem sempre duras», em *A Geologia de Engenharia e os Recursos Geológicos – vol. 2*, 2003 (adaptado)

1. Das cinco frases sublinhadas, no texto, transcreva as três que melhor revelam a importância dos processos de alteração física das rochas, na região considerada.
2. Identifique um dos processos, evidenciados no texto, responsáveis pela formação de novos minerais, a partir da alteração superficial das rochas da região.

3. Mencione os dois principais agentes da alteração superficial sofrida pelas rochas da região, expressamente identificados no texto.
4. Indique a característica dos maciços rochosos do vale do Côa que facilita a queda de blocos e, conseqüentemente, põe em risco as próprias gravuras.
5. Refira a característica das rochas-suporte das gravuras favorável à conservação destas e evidenciada no último parágrafo do texto.
6. Os aspectos da dinâmica sedimentar referidos no último parágrafo do texto e relativos à albufeira que esteve para nascer no vale do Côa revelam que...
  - ... a erosão aumentaria a montante da albufeira.
  - ... a competência do rio Côa aumentaria na zona da albufeira.
  - ... a criação de um nível de base local favoreceria a sedimentação.
  - ... a carga transportada pelo rio Côa aumentaria a montante da albufeira.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

B

Analise a carta geológica da figura 1.

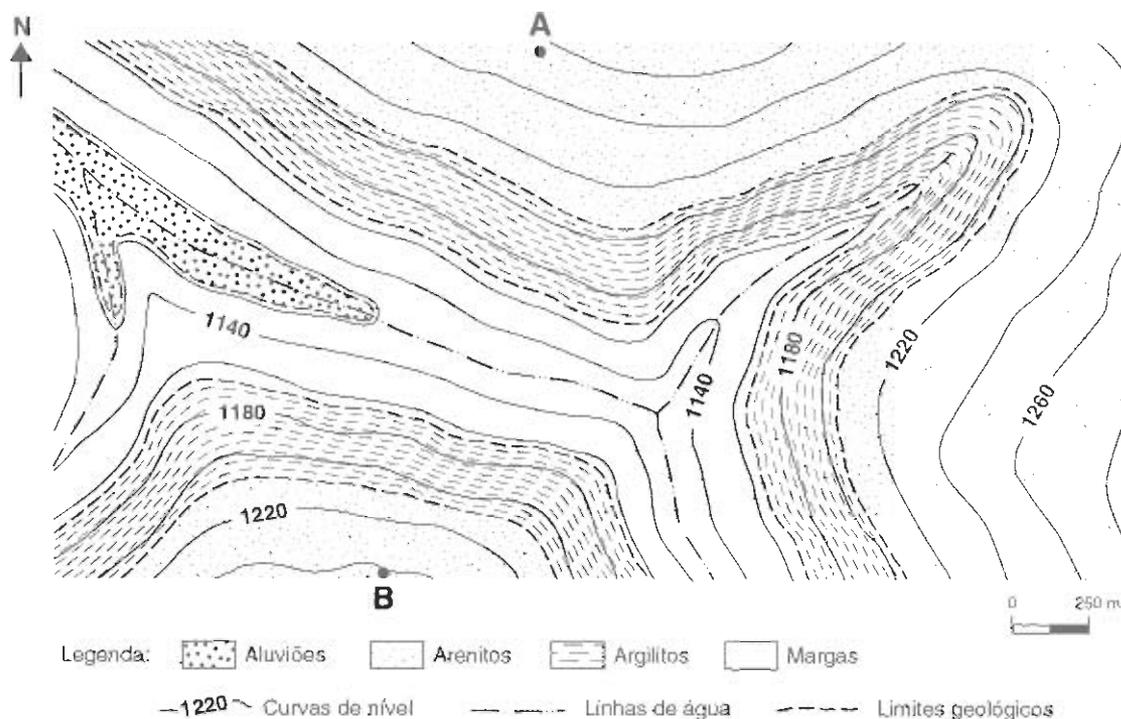


Fig. 1

1. Ordene, cronologicamente, as quatro formações geológicas constantes da carta geológica, desde a mais antiga até à mais recente.
2. Relativamente à espessura dessas quatro formações geológicas, os dados da carta permitem afirmar que...
  - ... a formação aluvionar tem uma espessura inferior a 20 metros.
  - ... a formação arenítica é mais espessa do que a formação margosa.
  - ... a formação margosa é a menos espessa de todas as representadas.
  - ... a formação argilosa tem uma espessura que varia entre os 40 e os 60 metros.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

3. Justifique a simetria, observável segundo a direcção **AB**, em relação à distribuição das diferentes litologias.
4. Indique o sentido aproximado da escorrência na principal linha de água que atravessa a região cartografada.
5. Indique a quantos metros de altitude deveria fazer corresponder 1 cm, num perfil topográfico, segundo a direcção **AB**, sem alteração da escala vertical.
6. Explique a formação da única planície representada na carta da figura 1.

## II

A actividade mineira visa a extracção de materiais geológicos com aplicações muito diversas, como sejam os combustíveis e os metais.

1. A figura 2 pretende representar, em perfil e esquematicamente, uma mina de carvão (lenhite).

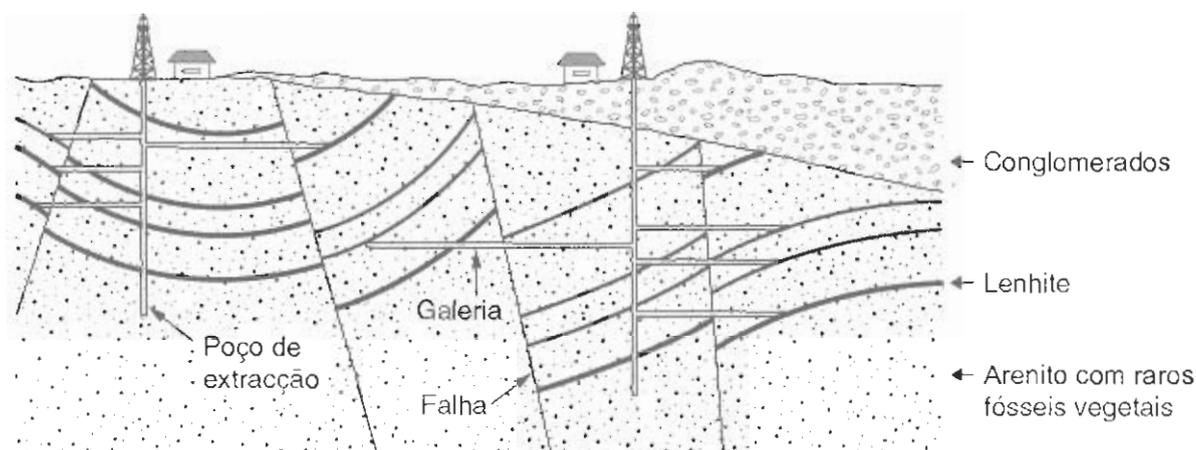


Fig. 2

- 1.1. Designe o tipo de sequência sedimentar em que se verifica alternância de tipos litológicos, como sucede na região representada na figura 2, onde os leitos de carvão surgem intercalados nas camadas de arenito.
- 1.2. A alternância evidenciada na figura 2 e referida na questão anterior sugere...
  - ... variações climáticas.
  - ... fenômenos de betuminização.
  - ... variações no grau de incarbonização.
  - ... regressões e transgressões marinhas.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

- 1.3. Classifique o tipo de bacia carbonífera representado na figura 2.
- 1.4. Relacione a composição química da lenhite com a classificação que lhe é atribuída de «carvão de grau inferior».
- 1.5. Refira as duas condições de ordem física mais decisivas na formação e evolução dos carvões.

2. O diagrama da figura 3 relaciona a abundância percentual de certos metais, na crosta terrestre, com os respectivos factores de concentração. O factor de concentração de um dado metal representa quantas vezes mais abundante ele deve ser em relação à sua percentagem na crosta, para poder constituir um jazigo.

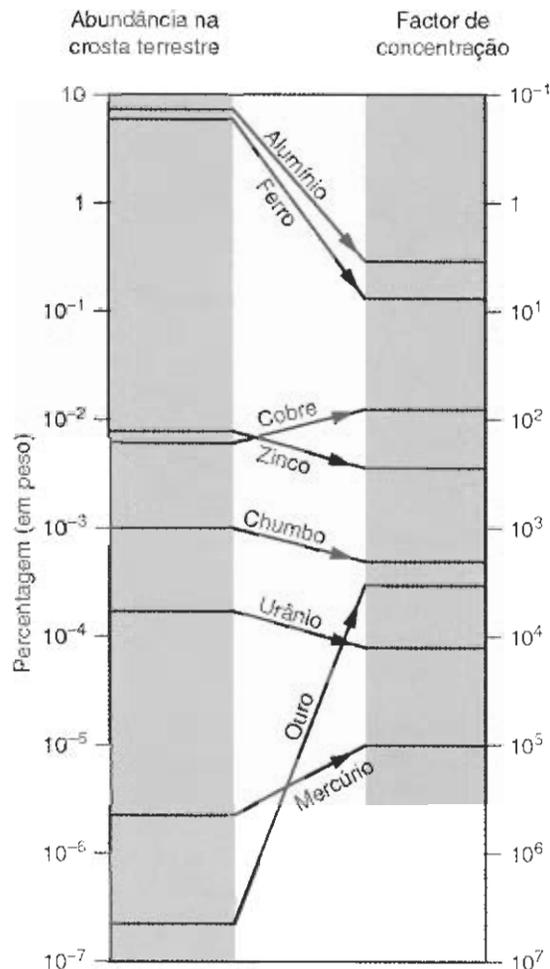


Fig. 3

- 2.1. Com base na interpretação do diagrama, classifique cada uma das afirmações abaixo, fazendo corresponder o respectivo número à letra da chave que lhe diz respeito.

**CHAVE:**

- A. Afirmação apoiada pelos dados.
- B. Afirmação contrariada pelos dados.
- C. Afirmação que não pode ser avaliada com base nos dados.

**AFIRMAÇÕES:**

- 1. Os jazigos de alumínio e de ferro têm origens semelhantes.
- 2. Para que se constitua um jazigo de chumbo, é suficiente a ocorrência de 10 kg de chumbo por tonelada de rocha.
- 3. Os metais mais abundantes formam jazigos mais facilmente.
- 4. O urânio e o chumbo têm comportamentos químicos semelhantes.
- 5. A concentração necessária para se constituir um jazigo é maior no caso do alumínio do que no caso do chumbo.

- 2.2. Explique a linha do diagrama relativa ao ouro, por comparação com as linhas do urânio e do mercúrio.
- 2.3. Dos metais referidos no diagrama, indique aquele:
- 2.3.1. a que corresponde um *clarke* menor.
  - 2.3.2. que tem maior expressão no quadro da actual indústria mineira portuguesa.
- 2.4. Para além do factor de concentração, a viabilização de uma exploração mineira metálica é condicionada sobretudo...
- ... pela época metalogénica.
  - ... pelos processos metalogénicos.
  - ... pelo tipo de aproveitamento que se pode fazer do estéril.
  - ... pela forma maciça ou pela forma disseminada como ocorre o minério.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

### III

O esquema da figura 4 relaciona marcas fósseis da actividade de vários seres vivos com os respectivos ambientes de formação.

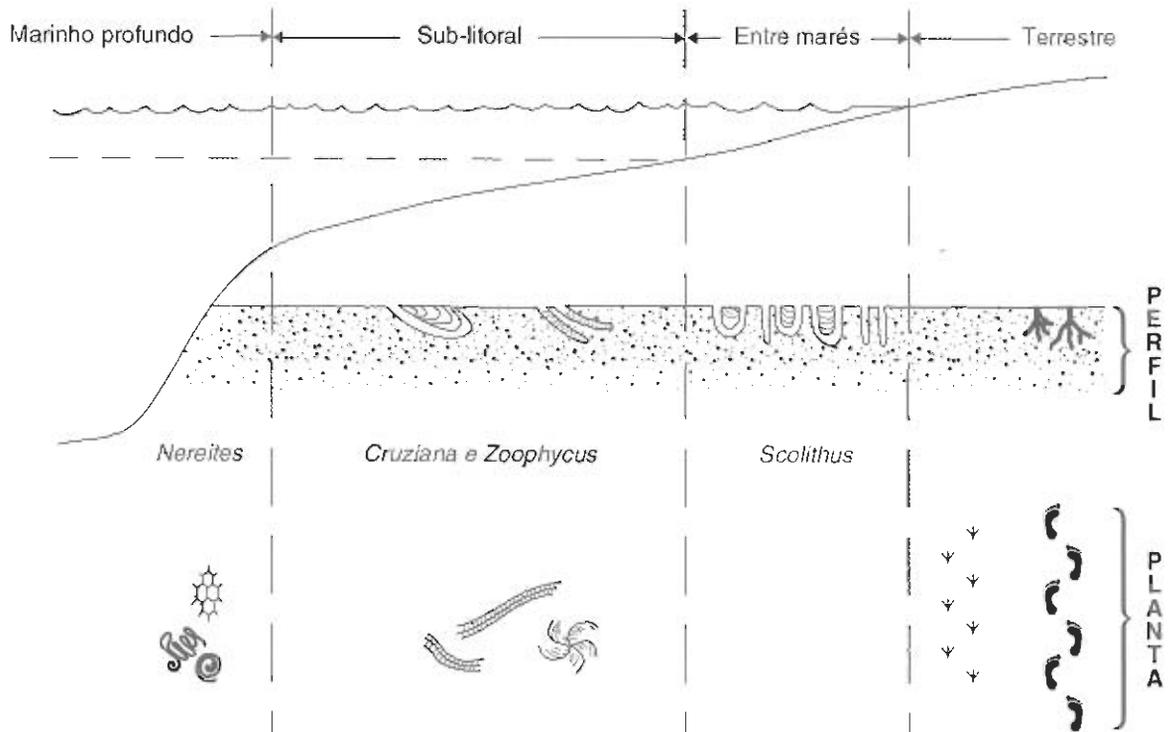


Fig. 4

1. Dos quatro ambientes referenciados no esquema, mencione aquele que é menos favorável à fossilização de vestígios da actividade de seres vivos.
2. *Cruziana* é uma designação correspondente a rastros de trilobites.
  - 2.1. Justifique a menor abundância, nas rochas, de *Cruziana*, por comparação com trilobites.
  - 2.2. Encontram-se fósseis do tipo *Cruziana* em...
    - ... arenitos do Cretácico.
    - ... carvões do Carbónico.
    - ... argilitos do Miocénico.
    - ... quartzitos do Ordovícico.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

3. Refira-se à importância de *Nereites* como fósseis de fácies.
4. Identifique o processo de fossilização associado aos trilhos de animais terrestres representados no esquema da figura 4.
5. Considere o corte geológico da figura 5, que representa uma região com evidências de deformação, onde ocorrem apenas camadas de arenitos e de argilitos, tanto acima como abaixo da discordância angular, tendo-se identificado, localmente, fósseis do tipo *Scolithus*, numa sequência ilustrada na figura 6.

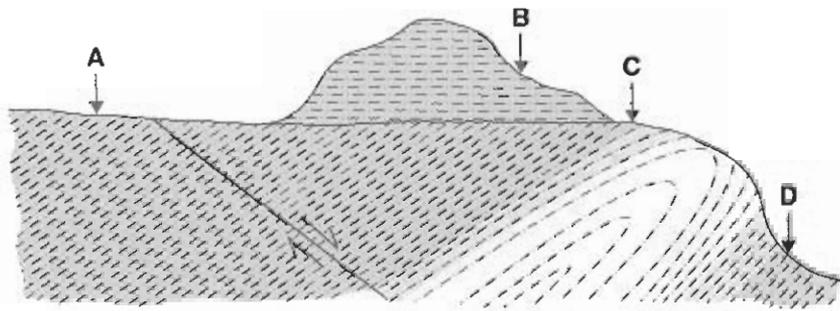


Fig. 5

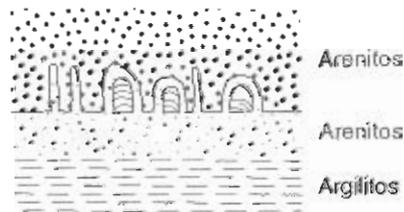


Fig. 6

- 5.1. Relacione a alternância argilitos/arenitos com as variações das condições hidrodinâmicas.
- 5.2. Indique a letra (**A**, **B**, **C** ou **D**) da figura 5 correspondente ao local onde a sequência vertical pode obedecer à ordem apresentada na figura 6, tendo em conta os dados paleontológicos.

#### IV

O mapa da figura 7 permite localizar, no território continental português, as principais falhas activas. Destaca-se uma estrutura tectónica a que corresponde o Maciço Central – região elevada que inclui relevos como a serra da Estrela.

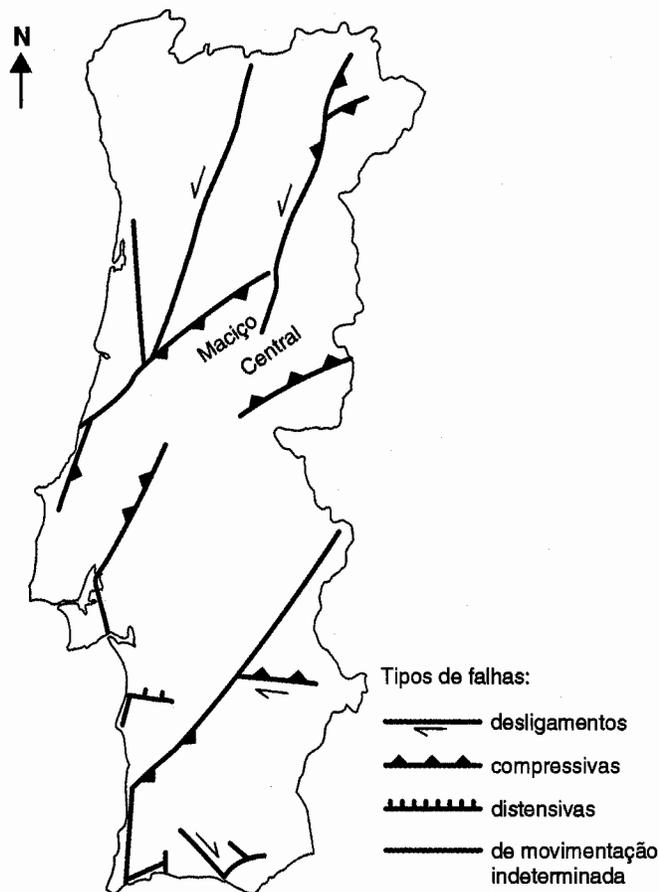


Fig. 7

1. Relacione o enquadramento do território continental português, no contexto da tectónica de placas, com a existência das falhas activas referenciadas no mapa.
2. Essas falhas activas estão associadas a...
  - ... sismicidade e a termalismo.
  - ... vulcanismo e a circulação de águas subterrâneas.
  - ... geotermia de baixa entalpia e a formação de petróleo.
  - ... geotermia de alta entalpia e a processos metalogénicos.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

3. Refira a razão que diferencia as falhas de desligamento das restantes referenciadas no mapa.

4. Identifique o tipo de estrutura tectónica a que corresponde o Maciço Central.
5. Relacione a falha que limita a oeste a Bacia Cenozóica do Tejo com a origem dessa bacia sedimentar.
6. Esclareça de que modo os dados cartográficos da figura 7 permitem distinguir o tecto e o muro, nas falhas compressivas.
7. Explique por que razão se pode afirmar que, no mapa da figura 7, não há evidências de deformação contínua.

**FIM**

## COTAÇÕES

### I

	A	ou	B
1. .... (3 × 3) .....	9 pontos		1. .... 8 pontos
2. ....	6 pontos		2. .... 6 pontos
3. .... (2 × 4) .....	8 pontos		3. .... 10 pontos
4. ....	6 pontos		4. .... 4 pontos
5. ....	5 pontos		5. .... 4 pontos
6. ....	6 pontos		6. .... 8 pontos
	<b>40 pontos</b>		<b>40 pontos</b>

### II

1.	1.1. ....	4 pontos
	1.2. ....	6 pontos
	1.3. ....	8 pontos
	1.4. ....	6 pontos
	1.5. .... (2 × 3) .....	6 pontos
2.	2.1. .... (5 × 2) .....	10 pontos
	2.2. ....	8 pontos
	2.3.	
	2.3.1. ....	3 pontos
	2.3.2. ....	3 pontos
	2.4. ....	6 pontos
		<b>60 pontos</b>

### III

1.	.....	6 pontos
2.	.....	
	2.1. ....	6 pontos
	2.2. ....	6 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	6 pontos
5.	.....	
	5.1. ....	8 pontos
	5.2. ....	8 pontos
		<b>50 pontos</b>

### IV

1.	.....	10 pontos
2.	.....	6 pontos
3.	.....	6 pontos
4.	.....	6 pontos
5.	.....	10 pontos
6.	.....	6 pontos
7.	.....	6 pontos
		<b>50 pontos</b>

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