

**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  
2003

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.

V.S.F.F.

120/1

---

I

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

A

As imagens da figura 1-A, que representam a mesma região numa época glaciária (esquema I) e numa época pós-glaciária (esquema II), permitem compreender os efeitos da acção dos glaciares na transformação da superfície terrestre.

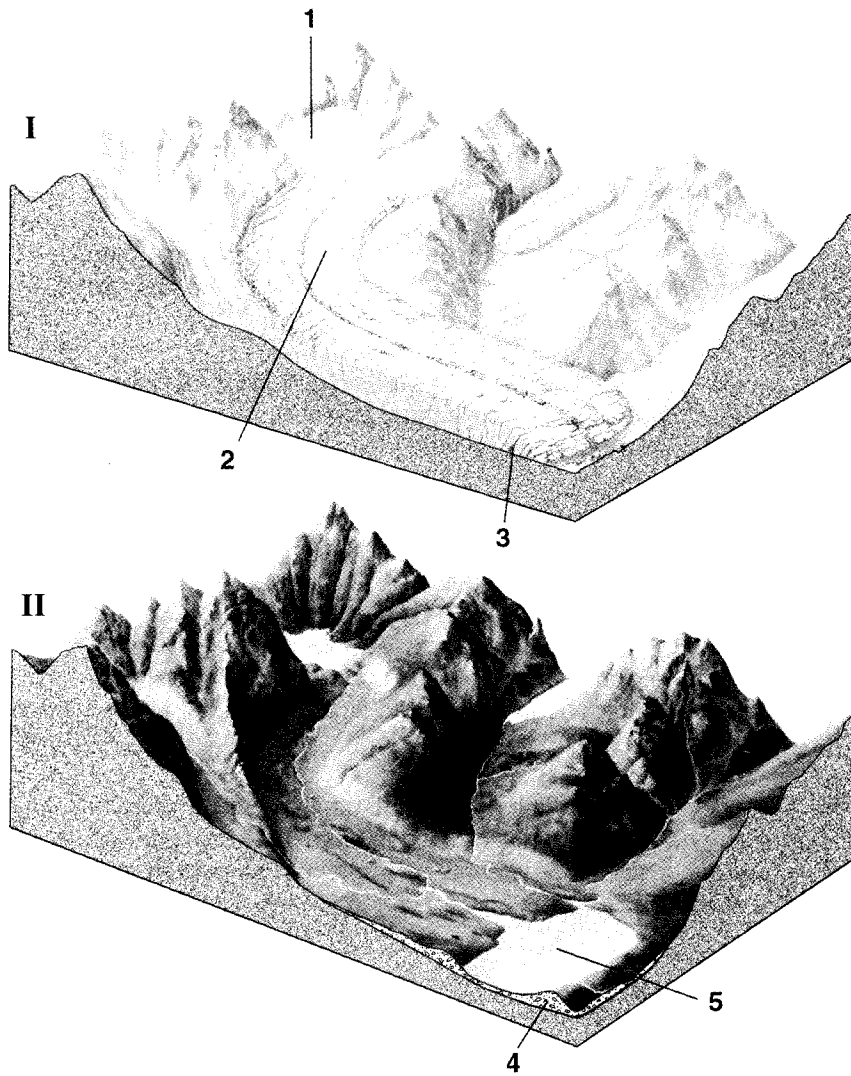


Fig. 1-A

1. Faça corresponder a cada um dos números **1, 2, 3, 4 e 5** um dos termos da seguinte lista:
- blocos pedunculados
  - circo glaciário
  - cone de dejectação
  - crevasse
  - glaciar de vale
  - inlandsis
  - lago de barragem
  - lago em ferradura
  - moreia frontal
2. Caracterize o perfil transversal de um vale glaciar e o de um vale fluvial jovem, no seu curso superior.
3. Explique como se poderiam formar fiordes, a partir da paisagem representada no esquema **II**.
4. Refira o que acontece aos grandes blocos rochosos, quando o glaciar que os transporta funde.
5. Mencione uma região portuguesa cuja paisagem actual está marcada pela acção glaciária.
6. As últimas fases glaciárias da história da Terra ocorreram durante o...
- ... Cretácico.
  - ... Mesozóico.
  - ... Paleozóico.
  - ... Quaternário.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

B

O mapa geológico da figura 1-B mostra uma região com evidentes sinais de deformação. A topografia não se encontra representada.

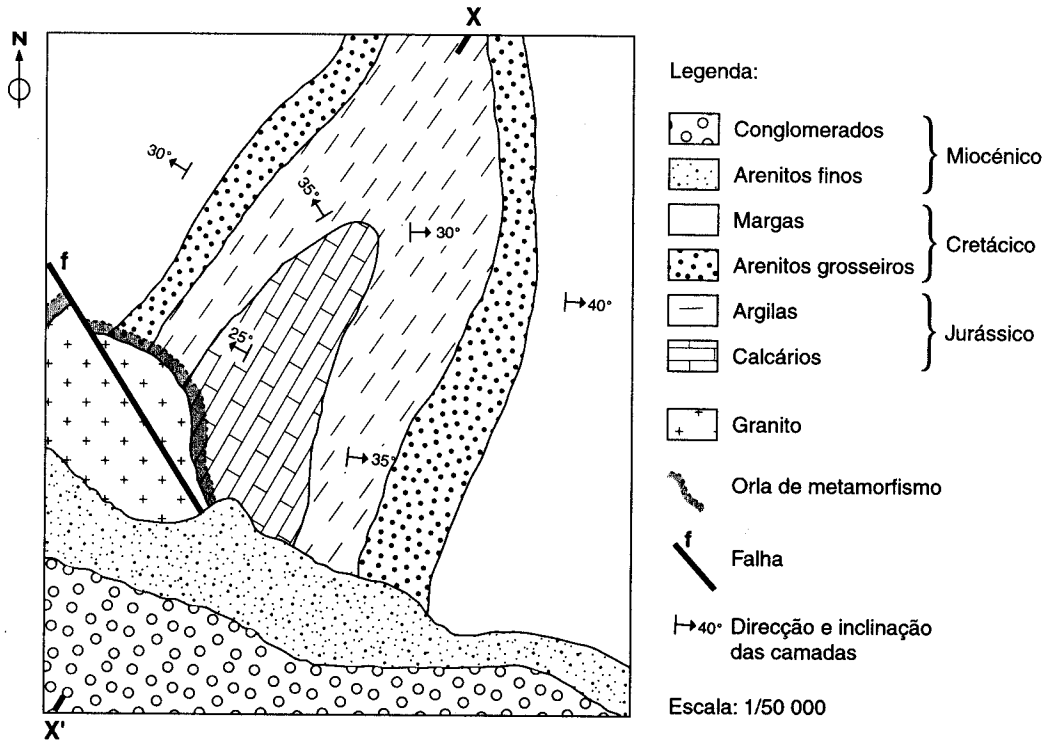


Fig. 1-B

1. Tendo em conta os elementos estratigráficos fornecidos, classifique a dobra que afecta as rochas jurássicas e cretácicas.
2. Explique por que razão um perfil geológico segundo a direcção **XX'** não seria o mais representativo da dobra cartografada.
3. Admita que a falha **f** só evidencia movimento horizontal.
  - 3.1. Classifique-a, quanto à movimentação produzida.
  - 3.2. Calcule a medida aproximada do rejeito, expressa em metros. Apresente os cálculos.
  - 3.3. Determine a direcção aproximada da falha **f**.

4. Tenha em consideração os seguintes fenómenos (referenciados por letras de A a F), relativos à história geológica da região representada:

A – dobramento

B – fracturação

C – sedimentação, no Jurássico

D – intrusão granítica

E – sedimentação, no Cretácico

F – deposição dos sedimentos miocénicos

A sequência cronológica destes acontecimentos, do mais antigo para o mais recente, é...

... C-E-A-D-B-F.

... E-C-B-A-D-F.

... C-E-D-F-B-A.

... E-C-F-B-D-A.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

## II

As civilizações modernas têm-se debatido com o problema da gestão dos recursos energéticos, explorando, entre outras, a energia geotérmica, em alternativa às fontes tradicionais, como o carvão.

1. O texto seguinte descreve, resumidamente, um projecto de aproveitamento da energia geotérmica, em Portugal Continental.

### UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS GEOTÉRMICOS DE BAIXA ENTALPIA, EM CHAVES

O objectivo deste projecto é demonstrar que o campo geotérmico de Chaves pode garantir significativos recursos geotérmicos de baixa entalpia, cujas principais aplicações são dirigidas para um hospital e uma unidade hoteleira.

O fluido geotérmico encontra-se em xistos metamórficos fissurados e, também, num eventual aquífero cativo, existente na base das séries detríticas do *graben* central do Vale de Chaves.

Prevê-se a exploração deste recurso até 650 metros de profundidade.

A temperatura esperada à cabeça dos poços é de 80°C, com um caudal máximo de 25l/s por furo.

A salinidade é aproximadamente de 2,5g/l.

A energia poupada atingirá os 6.825.000 kWh/ano. O período de retorno de um sistema de distribuição de calor nos principais edifícios da cidade com base no projecto de demonstração é de apenas 3 anos.

Para além do termalismo, existe nesta região um elevado potencial de utilização desta fonte alternativa de energia para aquecimento e aplicações agrícolas.

Extraído e adaptado de "Energia, nº13", Direcção-Geral de Energia

- 1.1. Indique um elemento do texto que demonstre serem de "baixa entalpia" os recursos geotérmicos de Chaves.
- 1.2. Explique o significado das seguintes expressões do segundo parágrafo do texto:
  - 1.2.1. «fluido geotérmico».
  - 1.2.2. «aquífero cativo».
- 1.3. Refira as duas características comuns às formações geológicas, mencionadas no texto, que lhes permitem constituírem-se como reservatórios do fluido geotérmico.
- 1.4. As nascentes termais de Chaves têm a sua origem ligada a ...
  - ... circulação profunda e ascensão por falhas.
  - ... condições metalogénicas favoráveis.
  - ... influências climáticas muito específicas.
  - ... vulcanismo atenuado.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

- 1.5. Mencione a principal finalidade da exploração dos jazigos geotérmicos de alta entalpia.

2. No mapa da figura 2, estão assinaladas três ocorrências carboníferas (Peirão, Cabo Mondego e Rio Maior), no território continental português, cuja exploração já foi interrompida.

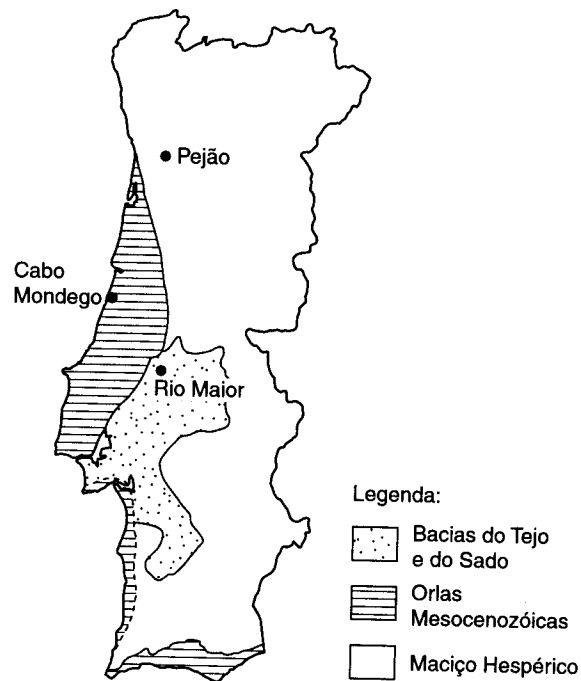


Fig. 2

- 2.1. Explique, tendo em conta o enquadramento geológico dos três jazigos, por que razão terá sido o do Peirão aquele onde se exploraram os carvões de maior potencial energético.
- 2.2. Compare os carvões de maior potencial energético com os de menor potencial energético, no que respeita aos teores de carbono, oxigénio e hidrogénio.
- 2.3. Os ambientes que permitiram a formação de carvão naquelas três regiões portuguesas foram ...
- ... marinhos recifais e/ou intracontinentais.
  - ... marinhos abissais e/ou de transição continente-oceano.
  - ... de plataforma continental e/ou marinhos abissais.
  - ... intracontinentais e/ou de transição continente-oceano.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

- 2.4. Designe o processo natural pelo qual a turfa se transforma em carvão.

### III

Na figura 3, pode observar-se que o filão referenciado com o número 9 é, de entre todas as formações geológicas representadas, a mais recente.

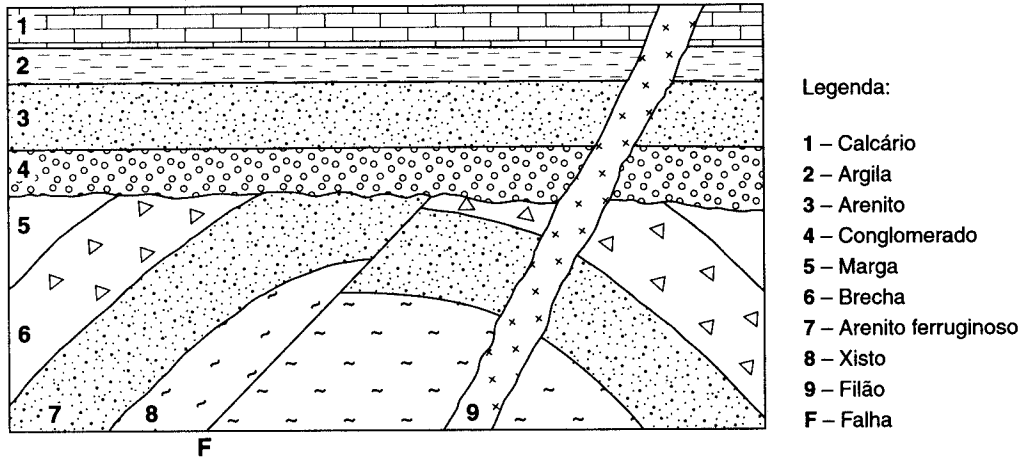


Fig. 3

1. Explique por que razão, na figura 3, o filão representado com o número 9 corresponde à mais recente de todas as formações geológicas.
2. Apresente dois argumentos que permitam afirmar que a série sedimentar inferior foi submetida a esforços compressivos.
3. Mencione o acontecimento responsável pela existência da superfície que separa as duas séries sedimentares.
4. Indique como terá variado a posição da linha de costa no período em que se depositaram as camadas designadas por 4, 3 e 2.
5. Refira a possível relação entre a tonalidade ferruginosa do arenito legendado com o número 7 e as características químicas do seu ambiente de formação.



6. Na figura 3, o plano axial da dobra faz com o plano horizontal um ângulo de ...

- ... 30°.
- ... 45°.
- ... 60°.
- ... 90°.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

7. Num estrato, coexistem fósseis de graptólitos e de goniatites.

Os graptólitos viveram nos períodos Ordovícico, Silúrico e Devónico, e as goniatites nos períodos Devónico, Carbónico e Pérmico.

Designe o período em que se formou o estrato mencionado.

IV

Os Himalaias poderão ter-se formado como sugere a sequência constituída pelos esquemas A e B da figura 4.

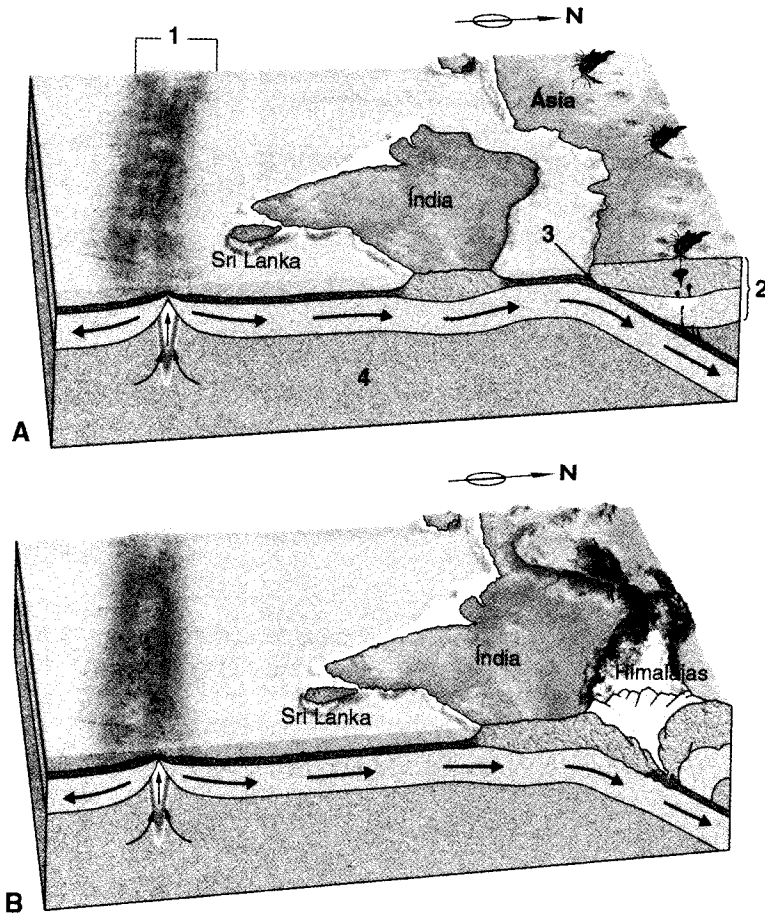


Fig. 4

1. Estabeleça a correspondência entre os números 1, 2, 3 e 4 do esquema A da figura 4 e a respectiva designação da lista seguinte:

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| - astenosfera            | - dorsal oceânica            |
| - falha transformante    | - fossa oceânica             |
| - litosfera              | - manto superior litosférico |
| - plataforma continental | - ponto triplo               |

2. Refira onde teve origem o processo que levou à colisão da Índia com a Ásia.

3. Indique duas proveniências possíveis dos fragmentos de rochas vulcânicas existentes nos Himalaias.
4. Explique por que razão, na passagem do esquema **A** para o **B**, se mantém a distância entre o Sri Lanka e a Índia.
5. Nas regiões assinaladas no esquema **A**, as falhas são principalmente de tipo ...
  - ... compressivo na região **1** e distensivo na região **3**.
  - ... distensivo e transformante na região **1** e compressivo na região **3**.
  - ... desligante na região **1** e compressivo e distensivo na região **3**.
  - ... transformante na região **1** e desligante na região **3**.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

6. Além dos Himalaias, existem outros sistemas montanhosos complexos como, por exemplo, a cordilheira dos Andes, situada na costa oeste da América do Sul.
  - 6.1. Apresente duas causas responsáveis pela origem de elevações como as que constituem a cordilheira dos Andes.
  - 6.2. Classifique a sismicidade na cordilheira dos Andes quanto à profundidade dos focos sísmicos.

**FIM**

## COTAÇÕES

### I

ou

A	B
1. .... (5 × 2) ..... 10 pontos	1. .... 6 pontos
2. .... (2 × 3) ..... 6 pontos	2. .... 8 pontos
3. .... 6 pontos	3. ....
4. .... 6 pontos	3.1. .... 5 pontos
5. .... 6 pontos	3.2. .... 6 pontos
6. .... 6 pontos	3.3. .... 5 pontos
<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>	4. .... 10 pontos
<b>40 pontos</b>	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	<b>40 pontos</b>

### II

1.	
1.1. ....	6 pontos
1.2. ....	
1.2.1. ....	6 pontos
1.2.2. ....	6 pontos
1.3. .... (2 × 4) .....	8 pontos
1.4. ....	6 pontos
1.5. ....	4 pontos
2.	
2.1. ....	8 pontos
2.2. ....	6 pontos
2.3. ....	6 pontos
2.4. ....	4 pontos
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	<b>60 pontos</b>

### III

1. ....	8 pontos
2. .... (2 × 4) .....	8 pontos
3. ....	6 pontos
4. ....	8 pontos
5. ....	8 pontos
6. ....	6 pontos
7. ....	6 pontos
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	<b>50 pontos</b>

### IV

1. .... (4 × 2) .....	8 pontos
2. ....	6 pontos
3. .... (2 × 4) .....	8 pontos
4. ....	8 pontos
5. ....	8 pontos
6.	
6.1. .... (2 × 3) .....	6 pontos
6.2. ....	6 pontos
	<hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	<b>50 pontos</b>

**TOTAL** ..... 

---

 **200 pontos**

**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  
2003

2.ª FASE

---

**PROVA ESCRITA DE GEOLOGIA**

---

**CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO E COTAÇÕES**

- 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.

V.S.F.F.

120/C/1

---

QUESTÃO	CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO	COTAÇÃO (em pontos)		
<b>I-A</b>  1.  2.  3.  4.  5.  6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-circo glaciário; 2-glaciar de vale; 3-crevasse; 4-moreia frontal; 5-lago de barragem.</li> <li>• O vale glaciar apresenta um perfil transversal em "U"; o vale fluvial jovem, no seu curso superior, apresenta um perfil transversal em "V".</li> <li>• O examinando deve referir a subida do nível das águas do mar e a invasão do vale glaciário por aquelas águas.</li> <li>• São depositados e/ou transportados pelas enxurradas resultantes da fusão do gelo.</li> <li>• Região da serra da Estrela ou região do Gerês.</li> <li>• ... Quaternário.</li> </ul>	10 (5 × 2)  6 (2 × 3)  6  6  6		
		<b>40 pontos</b>		
		<b>I-B</b>  1.  2.  3. 3.1.  3.2.  3.3.  4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticlinal.</li> <li>• O examinando deve transmitir a ideia de que, num corte efectuado segundo a direcção <b>XX'</b>, a inclinação dos estratos não seria evidenciada.</li> <li>• Falha desligante (direita) ou desligamento (direito).</li> <li>• <math>0,5 \text{ cm} \times 50\,000 = 25\,000 \text{ cm} = 250 \text{ m}</math></li> <li>• N30°W a N35°W ou equivalente.</li> <li>• ... C-E-A-D-B-F.</li> </ul>	6  8  5  6  5  10
				<b>40 pontos</b>

**A TRANSPORTAR ..... 40 pontos**

QUESTÃO	CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO	COTAÇÃO (em pontos)
<b>TRANSPORTE .....</b>		<b>40 pontos</b>
<b>II</b>		
<b>1.</b>		
<b>1.1.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O examinando deve referir a temperatura do fluido geotérmico ("80°C à cabeça dos poços") ou as aplicações actuais e/ou potenciais deste recurso energético (termalismo, aquecimento e aplicações agrícolas, entre outras).</li> </ul>	<b>6</b>
<b>1.2.</b>		
<b>1.2.1.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapor de água ou água aquecida pelo calor interno terrestre.</li> </ul>	<b>6</b>
<b>1.2.2.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação geológica que armazena e fornece água e que se encontra limitada, superior e inferiormente, por rochas impermeáveis.</li> </ul>	<b>6</b>
<b>1.3.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São permeáveis e porosas.</li> </ul>	<b>8 (2 × 4)</b>
<b>1.4.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... circulação profunda e ascensão por falhas.</li> </ul>	<b>6</b>
<b>1.5.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de energia eléctrica.</li> </ul>	<b>4</b>
<b>2.</b>		
<b>2.1.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O examinando deve referir que o jazigo do Pejão se situa no Maciço Hespérico cujas rochas sofreram metamorfismo, possibilitando maior grau de incarbonização.</li> </ul>	<b>8</b>
<b>2.2.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os carvões de maior potencial energético são mais ricos em carbono e mais pobres em oxigénio e hidrogénio.</li> </ul>	<b>6</b>
<b>2.3.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ... intracontinentais e/ou de transição continente-oceano.</li> </ul>	<b>6</b>
<b>2.4.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incarbonização.</li> </ul>	<b>4</b>
		<b>60 pontos</b>

**A TRANSPORTAR ..... 100 pontos**

**V.S.F.F.**

120/C/3

QUESTÃO	CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO	COTAÇÃO (em pontos)
	<b>TRANSPORTE .....</b>	<b>100 pontos</b>
<b>III</b>		
1.	• Porque atravessa todas as outras formações.	8
2.	• Apresenta uma dobra e uma falha inversa.	8 (2 × 4)
3.	• Erosão.	6
4.	• A linha de costa subiu ou avançou para o interior do continente.	8
5.	• A resposta deve transmitir a ideia de que essa rocha se formou em ambiente oxidante.	8
6.	• ... 90°.	6
7.	• Devónico.	6
		<b>50 pontos</b>
<b>IV</b>		
1.	• 1-dorsal oceânica ; 2-litosfera ; 3-fossa oceânica ; 4-astenosfera.	8 (4 × 2)
2.	• No rife (ou na dorsal oceânica – 1) ou na astenosfera – 4.	6
3.	• Provêm de um arco vulcânico (ilustrado em A) e do fundo oceânico que foi obductado.	8 (2 × 4)
4.	• O examinando pode apresentar uma das seguintes respostas : porque fazem parte da mesma placa ou porque não existe um acidente tectónico que altere a distância entre os dois territórios.	8
5.	• ... distensivo e transformante na região 1 e compressivo na região 3.	8
6.1.	• Subducção (ou esforços compressivos) e magmatismo (ou vulcanismo ou plutonismo).	6 (2 × 3)
6.2.	• A resposta só terá cotação se for mencionada sismicidade superficial, intermédia e profunda.	6
		<b>50 pontos</b>

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



