

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade — Via de Ensino
(1.º curso)

Duração da prova: 120 minutos
2001

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE GEOLOGIA

- Todas as respostas deverão ser perfeitamente legíveis. Quando se verificar um engano, deve ser riscado e corrigido à frente, de modo bem legível.
- As incorrecções de expressão serão penalizadas.
- Nos itens de escolha múltipla, se a resposta contiver mais do que uma opção terá cotação 0 (zero).

Apesar das dificuldades impostas pela inacessibilidade do interior do planeta que habita, o Homem prossegue, na sua tentativa de melhor o conhecer, apoiado em dados de natureza diversa, como os fornecidos pela Sismologia, Astrogeologia e Mineralogia.

1. Leia com atenção o texto seguinte que é a transcrição parcial de um artigo de jornal sobre o estudo do interior da Terra:

Planeta Terra tem coração de ferro

Análise de ondas sísmicas gerou primeiras provas de que o núcleo interno do globo terrestre é sólido

Se a Terra fosse um bombom, o recheio seria constituído por uma pequenina avelã, bem no centro, envolta numa camada cremosa. Confirmando uma teoria há muito defendida pelos geofísicos, um sismólogo da Universidade de Northwestern, nos Estados Unidos e um colega da Comissão Francesa de Energia Atómica conseguiram obter o que parecem ser as primeiras provas de que, dentro de uma camada líquida, o núcleo no centro da Terra é um cristal de ferro sólido.

Emile Okal, professor de ciências geológicas na Universidade de Northwestern e o francês Yves Cansi analisaram as ondas sísmicas do violento tremor de terra ocorrido em 1996, na Indonésia e registado pela rede de sismógrafos ali existentes. (...)

Na análise que fizeram das ondas sísmicas, Okal e Cansi detectaram um tipo de vibração que só um corpo sólido pode transmitir. «O sismo da Indonésia, de 1996, que foi forte e muito profundo, aproximadamente a 600 quilómetros abaixo da superfície terrestre, ocorreu na geometria perfeita para o podermos registar em França», explica Okal, sublinhando que «este tipo de sismos que permitem uma análise com mais detalhe, porque são suficientemente fortes e profundos, são raros». Okal e Cansi acreditam que a pressão a que este núcleo interno da Terra está sujeito lhe altera as propriedades. (...)

Diário de Notícias, 12.12.98

- 1.1. Esclareça o significado da comparação feita na primeira frase do texto, relativamente à estrutura interna da Terra.
- 1.2. Indique o tipo de limite de placas onde se originou o sismo da Indonésia, de 1996, tendo em atenção a localização do seu hipocentro, mencionada no texto.
- 1.3. Fundamente a importância da chamada zona de sombra sísmica, relativamente ao conhecimento da estrutura interna da Terra.
- 1.4. Mencione outro elemento químico que se supõe existir também no núcleo da Terra e que acompanha sempre o ferro na fracção metálica dos meteoritos.
- 1.5. O estudo dos meteoritos constitui um contributo para o conhecimento da Terra, porque...
 - ... a estrutura interna da Terra deve ser idêntica à dos asteróides que originaram alguns meteoritos.
 - ... os meteoritos metálicos reflectem aspectos característicos da superfície terrestre.
 - ... todos os meteoritos devem ser representativos dos materiais do núcleo terrestre.
 - ... os meteoritos devem ser fragmentos provenientes do interior da Terra, na altura da sua formação.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

2. O diagrama da figura 1 representa a classificação das piroxenas ortorrômicas em função da percentagem de Mg^{2+} .

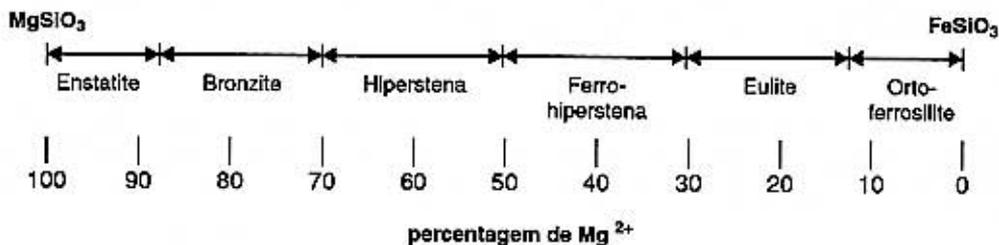


Fig. 1

- 2.1. Identifique o fenómeno que permite a ocorrência de diversos minerais, como os representados na figura 1, caracterizados por estrutura idêntica e composição química semelhante, variável dentro de certos limites.
- 2.2. Refira duas características dos iões Fe^{2+} e Mg^{2+} que justificam a possibilidade de se intersubstituírem, na rede cristalina.
- 2.3. Compare a composição química da bronzite com a da eulite.
3. Os modelos químico-estruturais da figura 2 traduzem as relações silício/oxigénio de diversas subclasses de silicatos.

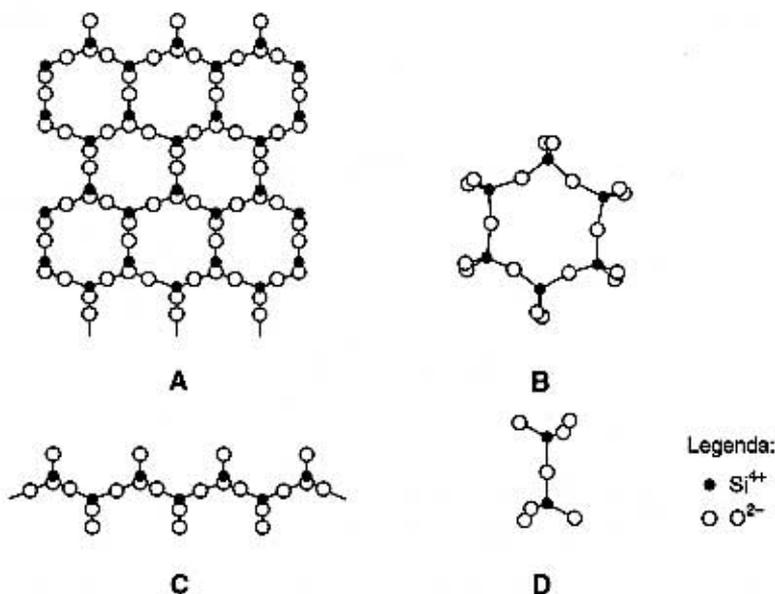


Fig. 2

- 3.1. Indique, pela respectiva letra, o modelo que corresponde às piroxenas.
- 3.2. Apresente duas razões justificativas da resposta à questão anterior.

II

A dinâmica terrestre resulta da acção combinada de processos internos que produzem e transformam as rochas e de fenómenos de geodinâmica externa, responsáveis quer pela modelação da superfície quer pela reciclagem dos materiais rochosos.

1. A figura 3 representa a observação microscópica, com a mesma ampliação, de duas rochas magmáticas; as rochas A e B têm a mesma composição mineralógica, sendo a rocha A um basalto. Considere a informação fornecida pelas séries de cristalização de Bowen que abaixo se apresentam.

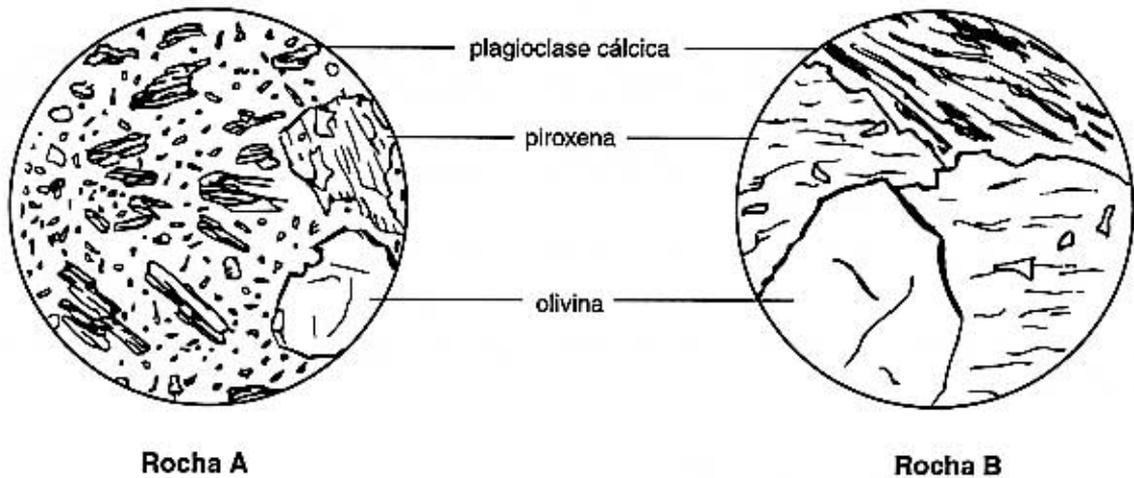


Fig. 3



- 1.1. Refira o aspecto que não é discernível a olho nu e que se pode evidenciar pela observação microscópica das rochas afaníticas, como o basalto.
- 1.2. Mencione a propriedade das rochas magmáticas que melhor permite distinguir as duas rochas da figura 3.
- 1.3. Identifique a rocha B.
- 1.4. Indique por que ordem cristalizaram a olivina e a piroxena, na rocha B.
- 1.5. Escreva, por ordem decrescente do valor da temperatura de fusão, os nomes dos quatro minerais ferromagnesianos representados nas séries de Bowen.

- 1.6. No quadro I pode observar a composição química de várias amostras de rochas (I, II, III e IV), traduzida em percentagens de óxidos.

QUADRO I

| Amostra | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | FeO / / Fe ₂ O ₃ | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | CO ₂ | H ₂ O | Outros |
|---------|------------------|--------------------------------|---|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|--------|
| I | 31,5 | 5,5 | 10,2 | 42,5 | – | – | – | – | – | 10,3 | – |
| II | 74,0 | 14,6 | 1,8 | 0,1 | 0,6 | 3,0 | 4,0 | 0,5 | – | 1,1 | 0,5 |
| III | 44,2 | 17,8 | 11,1 | 7,5 | 10,2 | 3,4 | 1,3 | 0,4 | – | 1,9 | 2,2 |
| IV | 19,8 | 7,4 | 2,4 | 2,7 | 35,9 | – | – | – | 31,8 | – | – |

Transcreva para a sua prova apenas o número da amostra correspondente à rocha basáltica da figura 3.

2. Na figura 4 estão representados, esquematicamente, dois tipos de dobras (I e II).

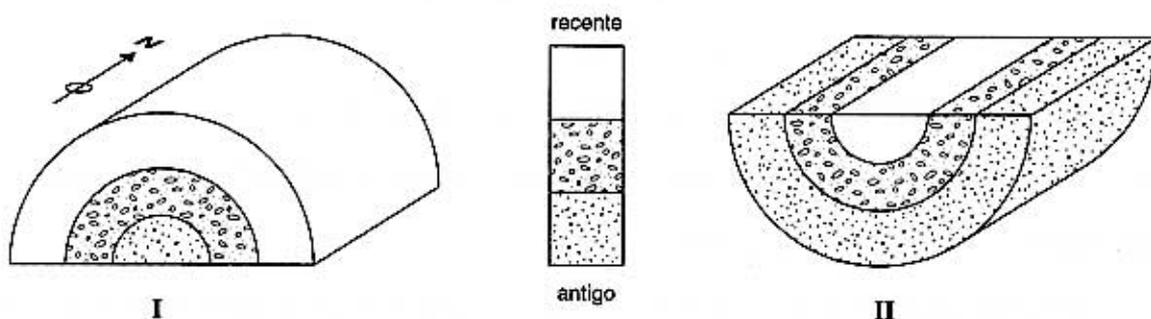


Fig. 4

- 2.1. Classifique os dois tipos de dobras ilustrados na figura 4, tendo em conta as inclinações e a idade relativa das camadas.
- 2.2. As forças que mais provavelmente geraram a dobra do esquema I foram de natureza...
- ... distensiva e orientação este-oeste.
 - ... compressiva e orientação norte-sul.
 - ... distensiva e orientação norte-sul.
 - ... compressiva e orientação este-oeste.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

- 2.3. Refira, para além dos dobramentos, outro tipo de deformação produzido nas rochas pelas forças internas da Terra.

3. O gráfico da figura 5 refere a composição granulométrica de diferentes sedimentos com várias origens.

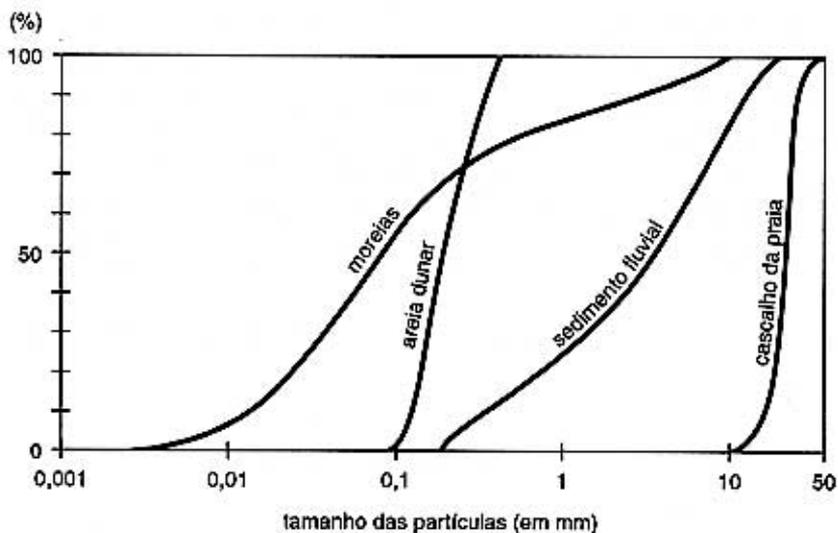


Fig. 5

- 3.1. Mencione os diâmetros extremos aproximados do cascalho da praia.
- 3.2. Indique o agente de transporte da areia dunar e o do sedimento fluvial, respectivamente.
- 3.3. Explique a boa calibragem da areia dunar.
- 3.4. A acumulação de moreias terminais, graças ao degelo provocado por aquecimento, leva à formação de...
- ... circos glaciários.
 - ... fiordes.
 - ... lagos de barragem.
 - ... rochas aborregadas.

Transcreva para a sua prova apenas a opção correcta.

III

Tenha em atenção o perfil geológico da figura 6.

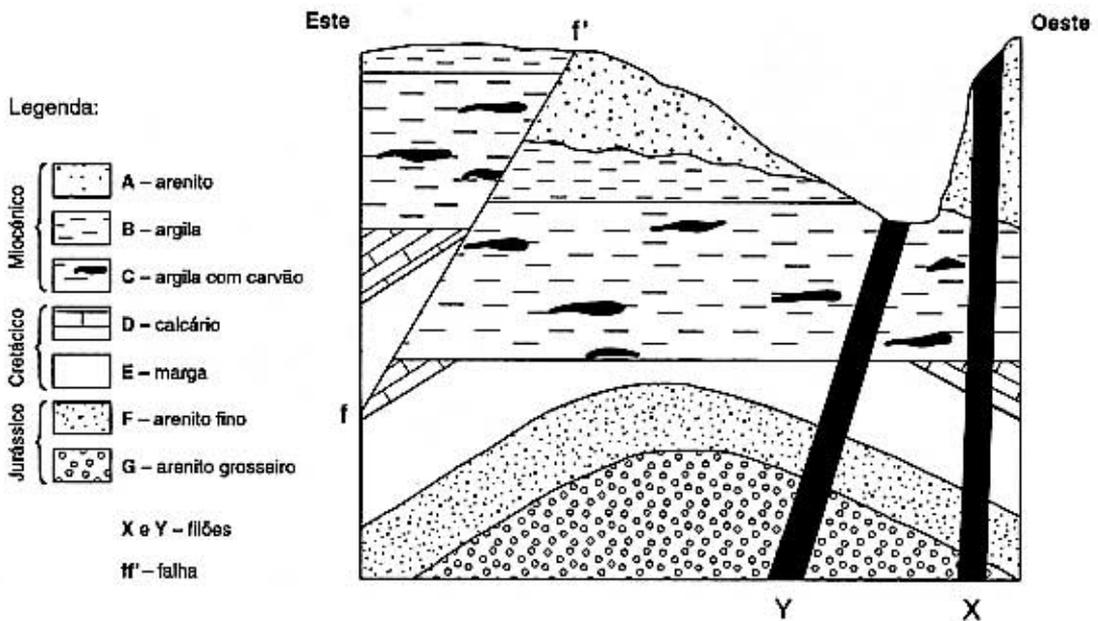


Fig. 6

1. Classifique as afirmações, fazendo corresponder, a cada número, uma letra da seguinte chave.

A - afirmação verdadeira

B - afirmação falsa

C - afirmação que não pode ser avaliada só com base nos dados

Afirmações

1. A rocha C contém fragmentos do filão X.

2. Os filões Y e X são contemporâneos.

3. Houve dobramento durante o Miocénico.

4. Ocorreu importante fase erosiva, após o Cretácico e antes do Miocénico.

5. Nas rochas F e G há fósseis de dinossáurios.

2. Explique a inexistência da camada B, no sector oeste do perfil geológico.

3. Classifique a falha ff'.

4. Esclareça de que modo a acção da falha ff' condiciona a aplicação do princípio da sobreposição.

IV

Observe a figura 7, onde se representa, em corte, um aquífero.

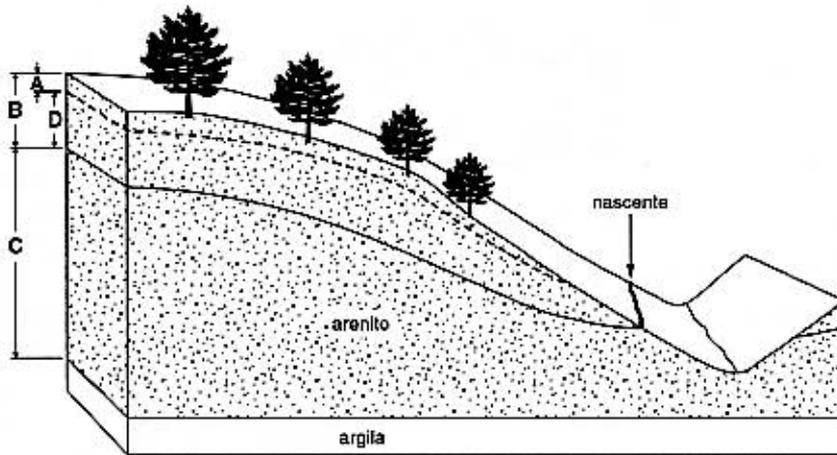


Fig. 7

1. Localize o nível freático, utilizando referências disponíveis no desenho.
2. Identifique cada uma das zonas A, B e C do aquífero.
3. Caracterize a movimentação da água subterrânea, na região, estabelecendo a correspondência entre cada uma das zonas da **coluna I** e o respectivo número da **coluna II**.

coluna I

zona A

zona C

zona D

coluna II

1. Com movimento lateral através de materiais cujos poros se encontram completamente preenchidos por água.
2. Com movimento vertical descendente, por capilaridade e sem movimento lateral.
3. Com movimento vertical descendente, por gravidade, e sem movimento ascendente, por actividade biológica.
4. Com movimento vertical descendente, por gravidade, e ascendente, por actividade biológica.

FIM

COTAÇÕES

I

| | | | |
|-------|------|--------------|-----------|
| 1. | 1.1. | ..... | 8 pontos |
| | 1.2. | ..... | 6 pontos |
| | 1.3. | ..... | 8 pontos |
| | 1.4. | ..... | 4 pontos |
| | 1.5. | ..... | 6 pontos |
| 2. | 2.1. | ..... | 5 pontos |
| | 2.2. | (2 × 3)..... | 6 pontos |
| | 2.3. | ..... | 5 pontos |
| 3. | 3.1. | ..... | 6 pontos |
| | 3.2. | (2 × 3)..... | 6 pontos |
| <hr/> | | | |
| | | | 60 pontos |

II

| | | | |
|-------|------|--------------|------------|
| 1. | 1.1. | ..... | 8 pontos |
| | 1.2. | ..... | 8 pontos |
| | 1.3. | ..... | 6 pontos |
| | 1.4. | ..... | 6 pontos |
| | 1.5. | ..... | 10 pontos |
| | 1.6. | ..... | 8 pontos |
| 2. | 2.1. | (2 × 4)..... | 8 pontos |
| | 2.2. | ..... | 10 pontos |
| | 2.3. | ..... | 8 pontos |
| 3. | 3.1. | ..... | 6 pontos |
| | 3.2. | (2 × 3)..... | 6 pontos |
| | 3.3. | ..... | 10 pontos |
| | 3.4. | ..... | 6 pontos |
| <hr/> | | | |
| | | | 100 pontos |

III

| | | | |
|-------|-------|--------------|-----------|
| 1. | ..... | (5 × 2)..... | 10 pontos |
| 2. | ..... | ..... | 5 pontos |
| 3. | ..... | ..... | 4 pontos |
| 4. | ..... | ..... | 6 pontos |
| <hr/> | | | |
| | | | 25 pontos |

IV

| | | | |
|-------|-------|--------------|-----------|
| 1. | ..... | ..... | 6 pontos |
| 2. | ..... | (3 × 1)..... | 3 pontos |
| 3. | ..... | (3 × 2)..... | 6 pontos |
| <hr/> | | | |
| | | | 15 pontos |

TOTAL 200 pontos