

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

Programa novo implementado em 2005/2006

Duração da prova: 120 minutos
2006

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE GEOLOGIA

Identifique claramente os grupos e os itens a que responde.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

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

As cotações da prova encontram-se na página 13.

Pode utilizar régua, esquadro e transferidor.

Não pode utilizar máquina de calcular.

Nos itens de escolha múltipla:

- Para cada um dos itens, SELECCIONE e TRANSCREVA apenas a opção CORRECTA.
- É atribuída a cotação de zero pontos aos itens em que apresente mais do que uma opção (ainda que nelas esteja incluída a opção correcta).

Nos itens em que se pede a apresentação de cálculos, a resposta contendo apenas o resultado, sem indicação dos cálculos, terá a cotação de zero pontos.

Em caso de engano, este deve ser riscado e corrigido, à frente, de modo bem legível.

I

O mapa da figura 1 representa parte do Atlântico Norte e abrange o território português.

Na figura, estão assinaladas as idades das rochas da crosta oceânica, segundo alinhamentos correspondentes a isócronas (linhas que, neste caso, unem pontos do fundo oceânico com a mesma idade, em milhões de anos – M.a.).

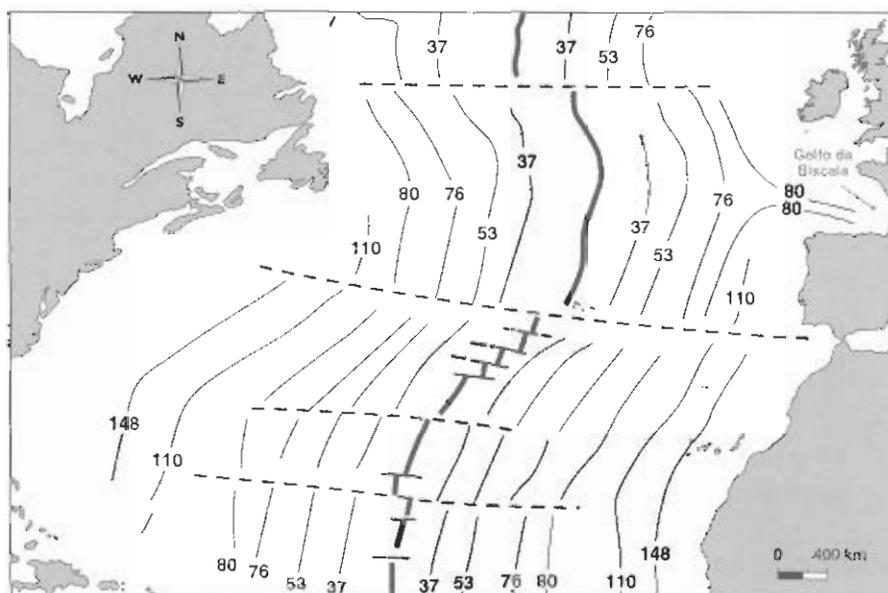


Fig. 1

1. Seleccione e transcreva para a sua prova a opção que completa correctamente a frase seguinte:

A taxa de expansão oceânica na região representada...

- ... foi nula nos últimos 37 M.a.
- ... é maior para regiões mais próximas do rifte.
- ... foi máxima entre os últimos 80 M.a. e 76 M.a.
- ... tem sido constante desde a abertura do oceano Atlântico.

2. Explique em que medida o mapa da figura 1 sugere que a abertura do oceano Atlântico, na região representada, se fez de Sul para Norte e de forma progressiva.

3. Interprete as informações fornecidas pelas linhas isócronas representadas na região do golfo da Biscaia, de acordo com a evolução do oceano Atlântico naquela região.

4. Identifique as estruturas representadas, no mapa da figura 1, por linhas tracejadas, com orientação aproximada W-E.

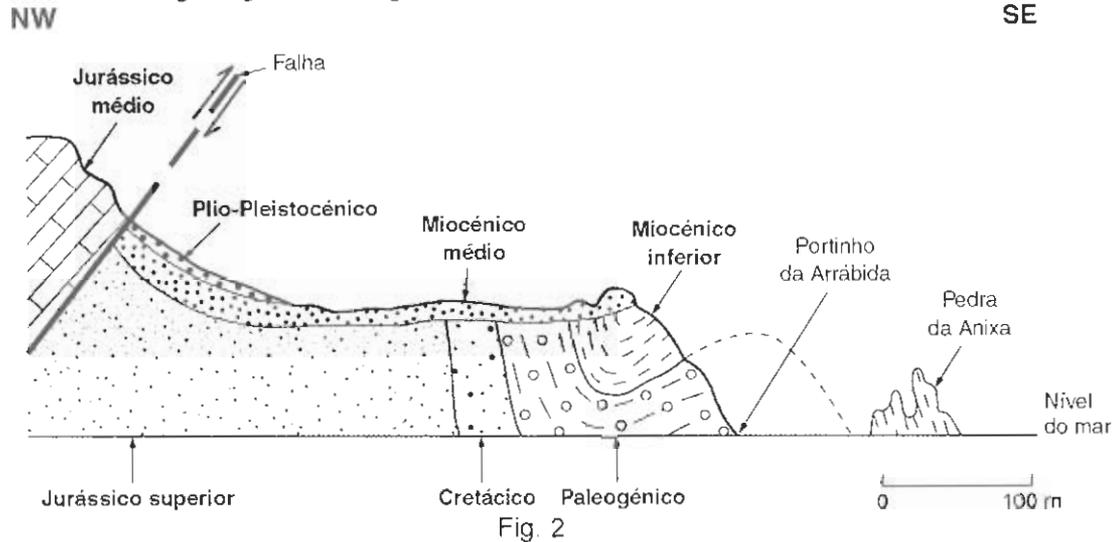
5. Esclareça de que modo a eventual formação de uma zona de subdução ao longo da margem leste do Atlântico poderá condicionar a evolução deste oceano.

6. Justifique a seguinte afirmação:

O mapa da figura 1 revela uma evolução na interpretação da dinâmica terrestre, por comparação com as ideias defendidas tanto por «imobilistas», como por «wegenerianos».

II

1. O corte geológico (cronostratigráfico) da figura 2, relativo ao flanco meridional (sul) da serra da Arrábida, é uma adaptação de um original de Paul Choffat (1908), autor que publicou inúmeros trabalhos sobre a geologia de Portugal.



- 1.1. Refira a cota do ponto mais alto do corte, admitindo que as escalas, horizontal e vertical, são iguais.
- 1.2. Proceda à datação relativa dos seguintes acontecimentos, utilizando todos os dados disponíveis:
 - 1.2.1. dobramento da série inferior.
 - 1.2.2. movimentação associada à falha representada.
- 1.3. Refira, com base nos dados do corte geológico da figura 2, uma situação que traduza uma limitação da aplicação directa do princípio da sobreposição.
- 1.4. Mencione, ainda com base nos dados da mesma figura, a unidade cronostratigráfica que deverá ocupar, segundo a direcção do corte, a maior parte do fundo rochoso submarino, entre o Portinho da Arrábida e a Pedra da Anixa.

1.5. Seleccione e transcreva para a sua prova o número romano que identifica, na figura 3, a coluna estratigráfica compatível com os dados da figura 2.

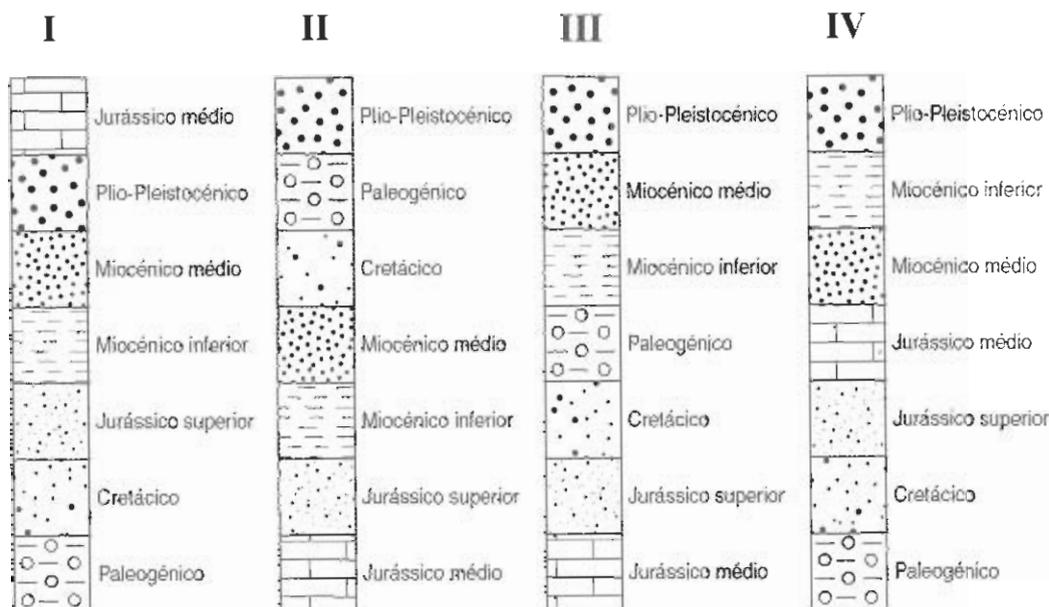


Fig. 3

2. A figura 4 representa uma proposta de distribuição estratigráfica de algumas espécies de foraminíferos (microrganismos) planctónicos do Cretáceo superior, referenciadas com números de 1 a 24.

CENOMANIANO	TURONIANO	CONIACIANO	SANTONIANO	CAMPANIANO	MAESTRICHIANO		Foraminíferos planctónicos do Cretáceo superior
■						1	<i>Rotalipora appenninica</i>
■	■					2	<i>Praeglobotruncana stephani</i>
■	■	■				3	<i>Hedbergella delrioensis</i>
■	■					4	<i>Schackoina cenomana</i>
■	■					5	<i>Rotalipora cushmani</i>
■	■					6	<i>Rotalipora deeckeii</i>
■	■	■				7	<i>Hedbergella portsdownensis</i>
■	■	■				8	<i>Whiteinella archaeocretacea</i>
■	■	■	■			9	<i>Dicarinella canaliculata</i>
■	■	■	■			10	<i>Praeglobotruncana helvetica</i>
■	■	■	■			11	<i>Marginotruncana sigali</i>
■	■	■	■			12	<i>Marginotruncana coronata</i>
■	■	■	■	■		13	<i>Archaeoglobigerina cretacea</i>
■	■	■	■	■		14	<i>Dicarinella concavata</i>
■	■	■	■	■		15	<i>Sigalia deflaensis</i>
■	■	■	■	■	■	16	<i>Globotruncana fornicata</i>
■	■	■	■	■	■	17	<i>Globotruncana lapparenti</i>
■	■	■	■	■	■	18	<i>Globotruncana arca</i>
■	■	■	■	■	■	19	<i>Globotruncana elevata</i>
■	■	■	■	■	■	20	<i>Globotruncana calcarata</i>
■	■	■	■	■	■	21	<i>Globotruncana contusa</i>
■	■	■	■	■	■	22	<i>Globotruncana stuarti</i>
■	■	■	■	■	■	23	<i>Racemiguembelina fructicosa</i>
■	■	■	■	■	■	24	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>

Fig. 4

- 2.1. Seleccione e transcreva para a sua prova a opção que completa correctamente a frase seguinte:

A biozona de *Rotalipora appenninica* (espécie referenciada com o número 1) pode definir-se como...

- ... o conjunto de estratos que contêm fósseis dessa espécie.
- ... o intervalo de tempo correspondente à existência dessa espécie.
- ... o conjunto de fósseis encontrados nas camadas do Cenomaniano.
- ... a área geográfica onde esta espécie se encontra mais bem representada.

- 2.2.** Indique a espécie que, de acordo com os dados da figura 4, mais se afasta da condição de fóssil de idade, utilizando o número que a identifica no diagrama.
- 2.3.** Admita que, num dado estrato, foram identificados fósseis de *Globotruncana arca* (espécie referenciada com o número **18**).
Mencione, pelo respectivo número do diagrama, uma espécie que se deve procurar, no mesmo estrato, para poder datá-lo estritamente com idade campaniana.
- 2.4.** Identifique o princípio estratigráfico que permite atribuir a mesma idade a dois estratos que, estando espacialmente muito afastados, apresentam a mesma associação fóssil.

III

1. Os esquemas da figura 5 são perfis topográficos, bastante simplificados e com a altitude muito exagerada, que pretendem relacionar a formação do Grande Vale de Rifte do Leste Africano (A) com as variações climáticas (B) e com as alterações da cobertura vegetal (C), naquela região, entre os 20 e os 5 milhões de anos atrás, as quais poderão ter sido decisivas no aparecimento e na evolução dos homínidos.

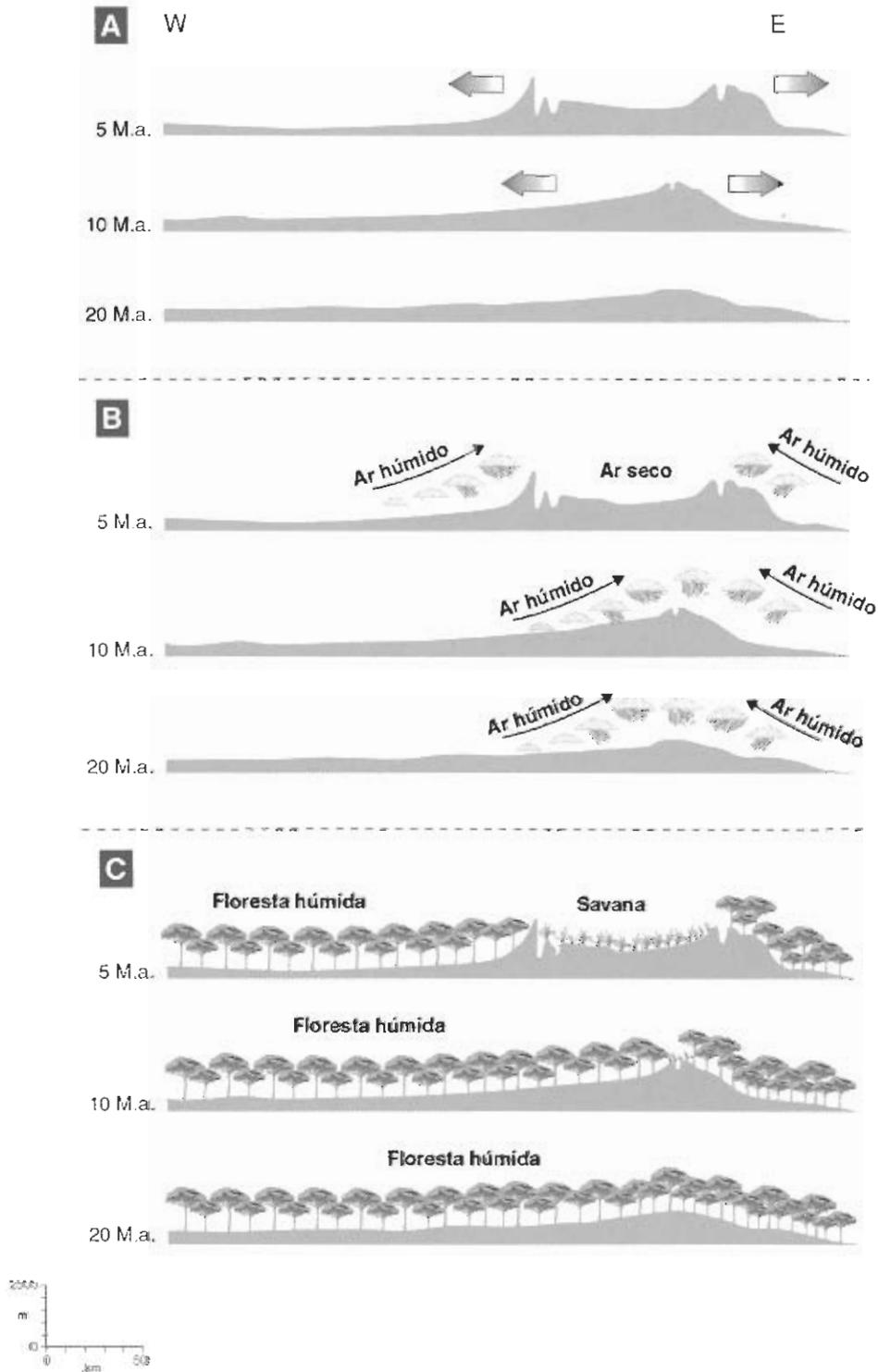


Fig. 5

- 1.1. Refira o significado das setas nos esquemas A da figura 5, relativos à formação do Grande Vale de Rife do Leste Africano.
- 1.2. Indique uma causa possível para a formação das elevações representadas, durante o processo de formação do rife a que se referem os esquemas A da figura 5.
- 1.3. Explique, com base nos dados apresentados, de que modo as alterações topográficas, registadas entre os 10 e os 5 milhões de anos, terão produzido as modificações climáticas ocorridas, na região do Grande Vale de Rife do Leste Africano, no mesmo período de tempo.
- 1.4. Identifique a informação da figura 5 que se admite estar mais directamente relacionada com o desenvolvimento do bipedismo – capacidade de se deslocar e de passar a maior parte do tempo sobre os membros posteriores –, característico dos homínidos.
- 1.5. Dos mais antigos fósseis de homínidos, o mais famoso é o da célebre Lucy, hoje atribuído à espécie *Australopithecus afarensis*, que foi encontrado em 1974, na região do Grande Vale de Rife do Leste Africano, mais precisamente, na Etiópia. Foi então datado com 2,8 milhões de anos, por enquadramento estratigráfico da formação arenítica onde fossilizou. Esclareça por que razão, nestas circunstâncias, não é utilizável a datação radiométrica do esqueleto, a partir dos isótopos de carbono.
- 1.6. Seleccione e transcreva para a sua prova a opção que completa correctamente a frase seguinte:

Quando o movimento das placas tectónicas tende para a formação de supercontinentes, as alterações climáticas associadas prendem-se com...

- ... a alteração da órbita da Terra.
- ... a diminuição das áreas litorais.
- ... a destruição de cadeias montanhosas.
- ... as inversões do campo geomagnético.

2. Analise o seguinte excerto de um texto relativo a um estudo realizado com vista à eventual instalação de um cemitério, numa freguesia do concelho de Barcelos.

INCIDÊNCIAS AMBIENTAIS ASSOCIADAS À INSTALAÇÃO DE CEMITÉRIOS: ABORDAGEM HIDROGEOLÓGICA

O local pretendido situa-se no cume de uma elevação com drenagem preferencial para leste e assenta num granito porfiróide, com baixa percentagem de minerais argilosos, muito alterado, chegando a espessura do manto de alteração a ultrapassar 10 m. Este sector é atravessado por uma falha de desligamento, com orientação N70°E.

O balanço hídrico médio anual da região pode resumir-se da seguinte forma:

– precipitação	1650 mm
– evapotranspiração	745 mm
– escoamento superficial	492 mm
– escoamento subterrâneo (de oeste para leste)	413 mm

Nas imediações do local previsto para o cemitério, o nível freático situa-se a cerca de 9 metros de profundidade, variando quase uma dezena de metros, em função das flutuações sazonais. Para além desse facto, acresce que a instalação do cemitério terá de recorrer, provavelmente, a obras de escavação, aumentando assim a vulnerabilidade hidrogeológica do meio.

Globalmente pouco mineralizadas, algumas águas subterrâneas apresentam teores elevados de nitratos, fosfatos, cloretos, sódio, alumínio e zinco. As características hidrogeológicas identificadas mostram que se trata de um ambiente hidrogeológico bastante vulnerável, pelo que se conclui que a área estudada não apresenta características compatíveis com o fim pretendido.

Lima, A., Pamplona, J., Antunes, S. E., Gonçalves, J. C.,
«Incidências ambientais associadas à instalação de cemitérios: abordagem hidrogeológica»,
in *A Geologia de Engenharia e os Recursos Geológicos – vol. 1*, 2003 (adaptado)

- 2.1. Calcule, a partir dos valores mencionados no texto, a percentagem de água infiltrada que abastece os aquíferos da região.
(Apresente os cálculos)
- 2.2. Transcreva, dos sete sublinhados assinalados no primeiro parágrafo do texto, os quatro que, por si só, constituem condições favoráveis à infiltração.
- 2.3. Mencione, de entre as seis designações do texto, correspondentes a substâncias com teores elevados nas águas subterrâneas locais, as duas que melhor evidenciam a actual contaminação da água subterrânea local, por actividades agrícolas.
- 2.4. Refira a principal razão que terá levado os autores do texto a considerarem que as escavações nele mencionadas poderão aumentar a vulnerabilidade hidrogeológica do meio.
- 2.5. Indique o problema que constituiria, para as águas subterrâneas, a instalação do cemitério no local previsto e que motivou o parecer negativo referido na parte final do texto.

FIM

COTAÇÕES

I

1.	.....	6 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	10 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	8 pontos
6.	.....	12 pontos

51 pontos

II

1.		
1.1.	.....	5 pontos
1.2.		
1.2.1.	.....	10 pontos
1.2.2.	.....	10 pontos
1.3.	.....	8 pontos
1.4.	.....	6 pontos
1.5.	.....	6 pontos
2.		
2.1.	.....	6 pontos
2.2.	.....	7 pontos
2.3.	.....	7 pontos
2.4.	.....	4 pontos

69 pontos

III

1.		
1.1.	.....	6 pontos
1.2.	.....	6 pontos
1.3.	.....	6 pontos
1.4.	.....	6 pontos
1.5.	.....	8 pontos
1.6.	.....	6 pontos
2.		
2.1.	.....	8 pontos
2.2.	..... (4 × 3)	12 pontos
2.3.	..... (2 × 3)	6 pontos
2.4.	.....	10 pontos
2.5.	.....	6 pontos

80 pontos

TOTAL 200 pontos