

Teste Intermédio

Biologia e Geologia

Versão 2

Duração do Teste: 90 minutos | 24.03.2011

10.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março

Na folha de respostas, indique de forma legível a versão do teste. A ausência dessa indicação implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla, de associação/correspondência e de ordenação.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Não é permitido o uso de corrector. Em caso de engano, deve riscar de forma inequívoca aquilo que pretende que não seja classificado.

Escreva de forma legível a numeração dos grupos e dos itens, bem como as respectivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser identificadas são classificadas com zero pontos.

Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se escrever mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.

Para responder aos itens de escolha múltipla, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica a única opção escolhida.

Para responder aos itens de associação/correspondência, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica cada elemento da coluna A e o número que identifica o único elemento da coluna B que lhe corresponde.

Para responder aos itens de ordenação, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a sequência de letras que identificam os elementos a ordenar.

As citações dos itens encontram-se no final do enunciado do teste.

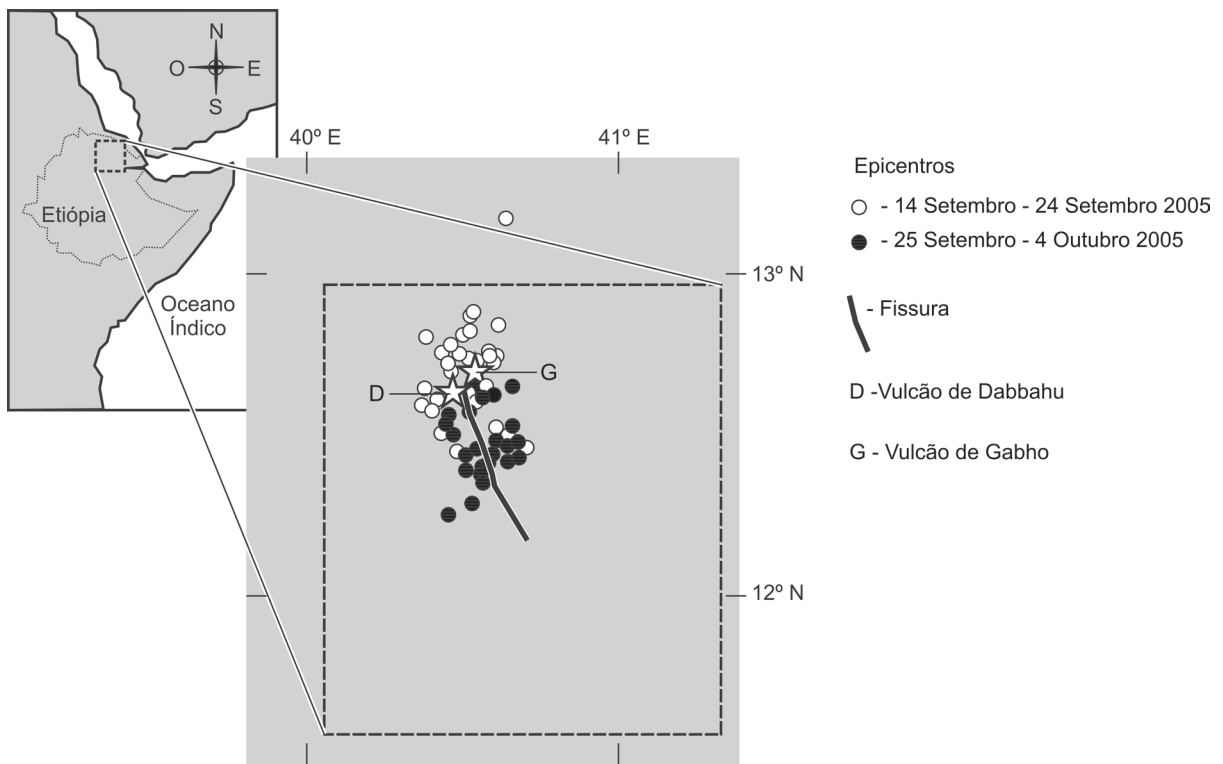
GRUPO I

Rifte de Afar

No Norte da Etiópia, numa extensão de 60 km de comprimento, no segmento magmático de Dabbahu do rifte de Afar, entre 14 de Setembro e 4 de Outubro de 2005, ocorreu a injeção de magma ao longo de uma fissura a profundidades entre 2 e 9 km; a origem deste magma parece estar associada às câmaras magmáticas dos vulcões Dabbahu e Gabho. A partir de 25 de Setembro de 2005, ocorreu uma erupção explosiva de tipo fissural. Neste período, e durante cerca de duas semanas, registaram-se 163 sismos de magnitude superior a 3,9. Deste acontecimento resultou o aparecimento de extensas fendas à superfície, associadas à formação de um rifte em ambiente continental. A Figura 1 representa esquematicamente os acontecimentos descritos.

Em Agosto de 2007 e em Junho de 2009, ocorreram novas erupções vulcânicas neste sector do rifte de Afar, agora com características diferentes. Com efeito, a análise da composição química das lavas provenientes destas erupções revela características basálticas, com valores de sílica (SiO_2) na ordem de 48%.

Baseado em D. Ferguson *et al.*, «Recent rift-related volcanism in Afar, Ethiopia», *Earth and Planetary Science Letters*, 2010



Baseado em T. Wright *et al.*, «Magma – maintained rift segmentation at continental rupture in 2005 Afar dyking episode», *Nature*, 2006

Figura 1

Na resposta a cada um dos itens de **1 a 4**, seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. A lava expelida nas erupções de 2007 e de 2009 que ocorreram no rifte de Afar era essencialmente
 - (A) ácida e pobre em sílica.
 - (B) básica e rica em sílica.
 - (C) ácida e rica em sílica.
 - (D) básica e pobre em sílica.

2. A erupção de tipo fissural de 25 de Setembro de 2005 está associada a um rifte
 - (A) intraplaca em regime divergente.
 - (B) interplaca em regime convergente.
 - (C) interplaca em regime divergente.
 - (D) intraplaca em regime convergente.

3. Os sismos ocorridos na região de Dabbahu e Gabho, entre 14 de Setembro e 4 de Outubro de 2005, foram provocados pela libertação
 - (A) brusca de energia, verificando-se a migração da rotura ao longo da zona de falha de SE para NO.
 - (B) gradual de energia, verificando-se a migração da rotura ao longo da zona de falha de SE para NO.
 - (C) brusca de energia, verificando-se a migração da rotura ao longo da zona de falha de NO para SE.
 - (D) gradual de energia, verificando-se a migração da rotura ao longo da zona de falha de NO para SE.

4. Os dados sísmicos contribuem para o estudo da estrutura interna da Terra por métodos
 - (A) indirectos, tal como os dados recolhidos através de amostras de materiais lunares.
 - (B) directos, tal como os dados recolhidos através de amostras de materiais lunares.
 - (C) indirectos, tal como os dados recolhidos através de sondagens profundas.
 - (D) directos, tal como os dados recolhidos através de sondagens profundas.

5. Designe o local do interior da Terra onde tem origem um sismo.

6. Relacione o tipo de erupção ocorrida em 2005, no rifte de Afar, com o que será de esperar relativamente ao teor em gases e à fluidez da lava resultante daquela erupção.

GRUPO II

Projecto *Deep Impact*

No âmbito do projecto *Deep Impact* da NASA, a sonda espacial *Impactor*, com 370 kg, colidiu, a 4 Julho de 2005, com o cometa Tempel 1, descoberto em 1867 por Ernst Tempel. Este cometa, cuja órbita tem um período de cinco anos e meio, constitui um excelente objecto de estudo em astrogeologia. O choque provocou uma explosão de luz e originou uma cratera de dimensões equivalentes às de um campo de futebol. Os objectivos principais deste projecto foram tentar compreender o impacto que um cometa teria na superfície da Terra e avaliar a evolução do manto e da crosta terrestres, a partir dos dados fornecidos pelo impacto num corpo celeste que pode ser contemporâneo da formação do sistema solar e que, como tal, se apresenta como um «fóssil».

Os resultados foram conseguidos através de telescópios e de outros instrumentos, como a nave *flyby*, cujo objectivo era fotografar o impacto. Os instrumentos registaram espectros de luz que não são compatíveis com materiais terrestres. Foi também registada a existência de água, de etanol e de compostos orgânicos de carbono.

Baseado em <http://deepimpact.umd.edu>
(consultado em Novembro de 2010)

Na resposta a cada um dos itens de **1 a 3**, seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. A aproximação de um cometa em relação ao Sol provoca, no primeiro,
 - (A) o aumento da sua massa e a solidificação de alguns dos seus constituintes.
 - (B) a diminuição da sua massa e a solidificação de alguns dos seus constituintes.
 - (C) o aumento da sua massa e a sublimação de alguns dos seus constituintes.
 - (D) a diminuição da sua massa e a sublimação de alguns dos seus constituintes.
2. Com um período de cinco anos e meio, o cometa Tempel 1 é visível da Terra apenas durante algum tempo, apresentando uma órbita
 - (A) excêntrica em torno do Sol.
 - (B) concêntrica em torno do Sol.
 - (C) concêntrica em torno da Terra.
 - (D) excêntrica em torno da Terra.
3. Os espectros de luz registados após o impacto da sonda evidenciam, no cometa Tempel 1, a presença de
 - (A) outras formas de vida.
 - (B) substâncias desconhecidas na Terra.
 - (C) água no estado sólido.
 - (D) compostos carbonatados.

4. Faça corresponder, de acordo com as suas propriedades, cada tipo de corpo do sistema solar, referido na coluna **A**, à respectiva designação, que consta da coluna **B**.

Escreva, na folha de respostas, as letras e os números correspondentes.

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
<p>(a) Corpo rochoso que se desloca entre as órbitas de Marte e de Júpiter.</p> <p>(b) Corpo que resiste à atmosfera terrestre e que pode ser recuperado.</p> <p>(c) Corpo que orbita em torno de um planeta principal.</p> <p>(d) Corpo sem luz própria, com elevada dimensão e com baixa densidade.</p> <p>(e) Corpo diferenciado e com características essencialmente rochosas.</p>	<p>(1) Asteróide</p> <p>(2) Cometa</p> <p>(3) Estrela</p> <p>(4) Meteorito</p> <p>(5) Planeta gasoso</p> <p>(6) Planeta telúrico</p> <p>(7) Planetesimal</p> <p>(8) Satélite</p>

5. Explique de que forma a colisão da sonda *Impactor* com a superfície do cometa Tempel 1 pode contribuir para o conhecimento dos materiais constituintes da Terra aquando da sua formação.

GRUPO III

Acumulação de Urânio em Plantas Aquáticas

De forma a contribuir para a avaliação do potencial de utilização da vegetação aquática característica de zonas ricas em urânio na bioindicação de contaminações de urânio e/ou na fitorremediação (utilização de plantas para a remoção de contaminantes) de águas contaminadas com este metal, uma equipa de investigadores analisou 71 espécies de plantas aquáticas de uma vasta área, correspondente à região uranífera das Beiras.

Os jazigos uraníferos da área estudada localizam-se em granitos e nas zonas envolventes. Grande parte destes jazigos foram objecto de exploração, tendo sido privilegiado o processo de lixiviação, como principal método de beneficiação do minério.

A amostragem foi realizada praticamente em toda a área da província uranífera. Os pontos de amostragem foram estabelecidos em cursos de água, nos locais onde foi possível observar a ocorrência de espécies aquáticas. Nestes locais, foram colhidas tanto amostras de água como de plantas aquáticas flutuantes ou enraizadas. Toda a amostragem incluiu 185 locais, tendo sido identificadas 71 espécies, pertencentes a 41 famílias diferentes.

Para a análise do teor de urânio as águas foram filtradas e acidificadas. As plantas foram lavadas, primeiro em água corrente e depois em água destilada, para remover qualquer resíduo de solo ou outras impurezas, e posteriormente foram secas em estufa a 60° C e moídas para a análise química.

Na Tabela 1 apresenta-se um sumário dos resultados analíticos das amostras de águas, estando as concentrações de urânio expressas em µg/l.

Na Tabela 2 apresenta-se um sumário dos resultados analíticos das amostras das plantas mais representativas da área estudada, estando as concentrações de urânio expressas em mg/kg de peso seco.

TABELA 1

	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO
Linhas de água fora da influência das minas (n = 170)	1,76	9,39	0,23
Linhas de água sob a influência das drenagens das minas (n = 15)	139,4	1220,4	11,32

TABELA 2

ESPÉCIE	n	MÉDIA
<i>Callitriche stagnalis</i>	131	34,51
<i>Callitriche brutia</i>	43	4,03
<i>Callitriche lusitanica</i>	21	4,56
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	64	4,95
<i>Ranunculus peltatus</i>	5	5,11
<i>Potamogeton natans</i>	11	15,33
<i>Spirodella polyrizha</i>	5	4,10
<i>Apium nodiflorum</i>	31	4,17

n = número de amostras

Baseado em J. Pratas *et al.*, «Acumulação de urânio em plantas aquáticas (região uranífera das Beiras): possibilidades de bioindicação e fitorremediação», VII Congresso Nacional de Geologia, 2010

Na resposta a cada um dos itens de **1 a 3**, seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. Os resultados da investigação apresentada permitem concluir que a concentração de urânio é
 - (A) maior nas linhas de água sujeitas à influência da drenagem das minas.
 - (B) menor nas linhas de água mais próximas dos granitos.
 - (C) maior nas linhas de água mais próximas dos granitos.
 - (D) menor nas linhas de água sujeitas à influência da drenagem das minas.

2. O objectivo da investigação descrita foi avaliar
 - (A) o efeito das minas nas águas subterrâneas da zona de exploração dos jazigos uraníferos.
 - (B) a concentração média de urânio no conjunto das plantas aquáticas da região.
 - (C) a relação entre as concentrações de urânio na vegetação aquática e na água.
 - (D) o impacte do processo de lixiviação como principal método de beneficiação do minério.

3. Para um mesmo isótopo radioactivo, quando se comparam granitos mais antigos com granitos mais recentes, é de esperar que
 - (A) a razão isótopo-pai/isótopo-filho seja menor nos granitos mais antigos.
 - (B) o período de semi-vida do isótopo-pai seja maior nos granitos mais recentes.
 - (C) a razão isótopo-pai/isótopo-filho seja maior nos granitos mais antigos.
 - (D) o período de semi-vida do isótopo-pai seja menor nos granitos mais recentes.

4. Ordene as letras de **A a E**, de modo a reconstituir a sequência de zonas da superfície da Terra que se encontram, ao progredir para Oeste, a partir da região uranífera das Beiras.
 - A. Dorsal oceânica.
 - B. Talude continental.
 - C. Planície abissal.
 - D. Zonas continentais emersas.
 - E. Plataforma continental.

5. Explique, de acordo com os resultados obtidos, de que forma a espécie *Callitriche stagnalis* pode contribuir para a recuperação de ecossistemas aquáticos contaminados com urânio.

GRUPO IV

Produção Primária em Ecossistemas Hidrotermais

Uma das mais surpreendentes descobertas efectuadas no domínio da biologia das grandes profundidades foi a dos ecossistemas ligados às fontes hidrotermais profundas, quer pela exuberância, quer pelas características dos organismos.

Nos povoamentos hidrotermais profundos, a produção primária é assegurada por bactérias que obtêm a energia necessária para a fixação do CO_2 a partir da oxidação de sulfuretos, tais como o H_2S ou o HS^- , provenientes, na sua maioria, dos gases vulcânicos que emanam das fontes hidrotermais.

As bactérias que vivem nas fontes hidrotermais são hipertermófilas, possuindo uma temperatura óptima de crescimento muito elevada. Para sobreviverem a tais temperaturas, estas bactérias apresentam um grande número de adaptações, pois, à medida que as membranas celulares são sujeitas a temperaturas altas, a estabilidade e a fluidez essencial ao bom funcionamento ficam comprometidas. Assim, estas bactérias apresentam alterações na estrutura dos fosfolípidos constituintes das suas membranas, que resultam no aumento do tamanho das caudas dos ácidos gordos e na sua saturação (remoção das ligações múltiplas). Desta forma, os fosfolípidos ficam mais compactados, mantendo a estabilidade das membranas a temperaturas e a pressões mais elevadas.

O organismo mais característico do ecossistema hidrotermal é um animal vermiforme tubícola, de grandes dimensões, *Riftia pachyptila*, que forma densos agregados e que não possui nem boca nem tubo digestivo, intervindo na sua nutrição bactérias simbiotes. Este animal transfere sulfuretos para um órgão especializado no seu corpo, onde se alojam as bactérias simbiotes.

Baseado em L. Saldanha, «Fauna das profundezas marinhas», *Colóquio/Ciências*, 1991

Na resposta a cada um dos itens de **1** a **5**, seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. De acordo com o texto, tendo em conta a forma como produzem matéria orgânica, as bactérias das fontes hidrotermais são seres
 - (A) fototróficos, pois utilizam a energia resultante da actividade vulcânica.
 - (B) fototróficos, pois utilizam energia luminosa.
 - (C) quimiotróficos, pois utilizam energia resultante da oxidação de substratos minerais.
 - (D) quimiotróficos, pois utilizam a energia térmica das fontes hidrotermais.

2. No processo de produção de matéria orgânica descrito no texto, a fonte de electrões é o
 - (A) hidrogénio.
 - (B) dióxido de carbono.
 - (C) oxigénio.
 - (D) sulfureto de hidrogénio.

3. De acordo com o texto, uma das adaptações das bactérias hipertermófilas à temperatura está relacionada com alterações moleculares da membrana celular ao nível da
- (A) extremidade hidrofóbica dos fosfolípidos.
 - (B) região não polar das proteínas intrínsecas.
 - (C) extremidade hidrofílica dos fosfolípidos.
 - (D) região polar das proteínas intrínsecas.
4. As membranas celulares das bactérias possuem proteínas
- (A) intrínsecas, que ocupam posições fixas.
 - (B) intrínsecas, que apresentam mobilidade.
 - (C) extrínsecas, que participam no transporte não mediado.
 - (D) extrínsecas, que participam no transporte por difusão simples.
5. Quando *Riftia pachyptila* obtém o H₂S do exterior por difusão, esse processo implica o transporte desta substância de zonas de
- (A) menor concentração para zonas de maior concentração, sem gasto de energia.
 - (B) menor concentração para zonas de maior concentração, com gasto de energia.
 - (C) maior concentração para zonas de menor concentração, com gasto de energia.
 - (D) maior concentração para zonas de menor concentração, sem gasto de energia.
6. Ordene as letras de **A** a **F**, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com a obtenção de matéria orgânica pelas bactérias que habitam nas fontes hidrotermais profundas.
- Escreva, na folha de respostas, apenas a sequência de letras. Inicie a sequência pela letra **A**.
- A. Captação de sulfuretos.
 - B. Síntese de matéria orgânica.
 - C. Oxidação de sulfuretos.
 - D. Síntese de ATP.
 - E. Redução do dióxido de carbono.
 - F. Fixação do dióxido de carbono.
7. *Riftia pachyptila* tem, na sua extremidade, uma pluma vermelha que absorve água sulfurosa utilizada pelas bactérias que vivem no seu interior. As bactérias penetram no verme quando este ainda está no estágio juvenil, pois, mais tarde, a boca desaparece.
- Explique, tendo em conta a morfologia de *Riftia pachyptila*, no estado adulto, os benefícios que as bactérias simbiotes e o referido animal retiram desta associação.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	8 pontos
5.	5 pontos
6.	10 pontos
	<hr/>
	47 pontos

GRUPO II

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	10 pontos
5.	10 pontos
	<hr/>
	44 pontos

GRUPO III

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	10 pontos
5.	10 pontos
	<hr/>
	44 pontos

GRUPO IV

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	8 pontos
5.	8 pontos
6.	10 pontos
7.	15 pontos
	<hr/>
	65 pontos

TOTAL **200 pontos**