

Teste Intermédio

Biologia e Geologia

Versão 1

Duração do Teste: 90 minutos | 18.05.2011

11.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

Detecção Sísmica do Núcleo Lunar

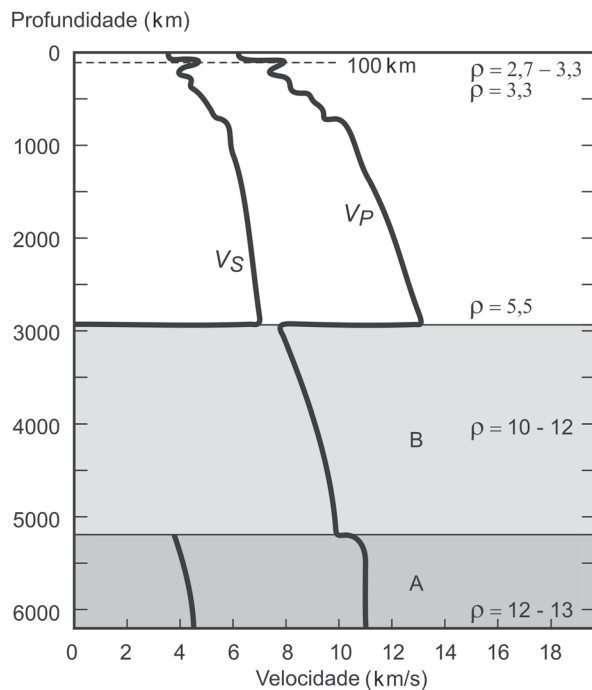
Técnicas sismológicas indicam que a Lua pode ter um núcleo semelhante ao da Terra. Num estudo da NASA, designado “Apolo Sísmico Passivo”, utilizaram-se dados recolhidos durante a época das missões Apolo, fornecidos por quatro sismógrafos colocados entre 1969 e 1972, que permaneceram em funcionamento e que registaram actividade contínua da Lua até finais de 1977.

Renee Weber, investigadora principal e cientista da NASA, refere que foram aplicadas metodologias utilizadas na sismologia terrestre, relativas à velocidade das ondas sísmicas P e S, cujo registo, para a Terra, está representado na Figura 1.

Tendo por base as variações da densidade da Lua e as variações da velocidade de propagação das ondas P e S no interior da Lua, representadas na Figura 2, os investigadores concluíram que na Lua existem camadas internas com composição e estado físico diferentes entre si.

Os cientistas admitem agora que a Lua tem um núcleo interno sólido rico em ferro e um núcleo externo fluido, também de ferro. Em torno deste núcleo externo pode existir uma camada parcialmente fundida, na qual parecem existir elementos leves, como enxofre e oxigénio.

Baseado em www.nasa.gov (consultado em Janeiro de 2011)



A - Núcleo interno
B - Núcleo externo
C - Camada parcialmente fundida

ρ = Densidade (g/cm^3)
 V_P - Velocidade das ondas P (km/s)
 V_S - Velocidade das ondas S (km/s)

Figura 1

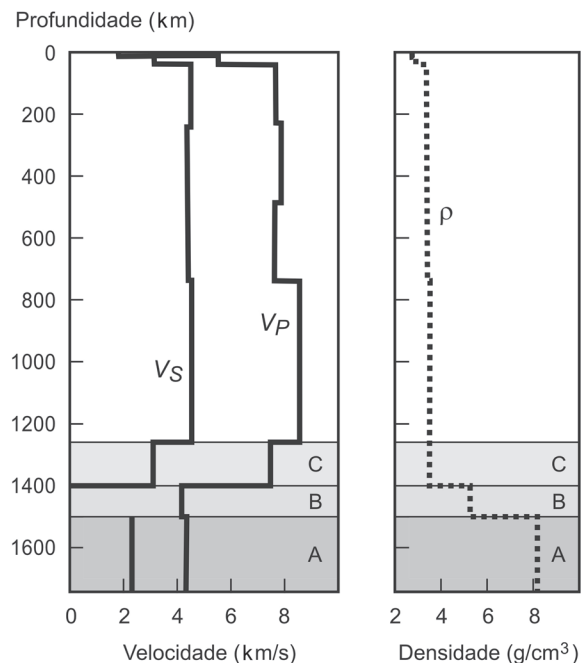


Figura 2

Baseado em Plummer *et al.*, *Physical Geology*, 2005

Baseado em R. Weber *et al.*, «Seismic Detection of Lunar Core», *Science Express*, 2011

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. Tendo em conta a velocidade das ondas P e S, a zona da Terra situada aproximadamente a 100 km de profundidade corresponde à transição entre a
 - (A) litosfera e a astenosfera.
 - (B) crosta e o manto superior.
 - (C) crosta e a astenosfera.
 - (D) litosfera e o manto superior.

2. Tendo em conta a variação do comportamento das ondas P e S, a zona da Lua situada a 1400 km de profundidade corresponderia, na Terra, à descontinuidade de
 - (A) Mohorovicic, que separa a crosta do manto superior.
 - (B) Gutenberg, que separa o manto inferior do núcleo externo.
 - (C) Mohorovicic, que separa o manto inferior do núcleo externo.
 - (D) Gutenberg, que separa a crosta do manto superior.

3. A Lua é um satélite que apresenta
 - (A) uma atmosfera densa na qual predomina o vapor de água.
 - (B) mares lunares em que predominam basaltos.
 - (C) feldspatos que conferem tonalidade escura aos continentes.
 - (D) uma camada espessa de rochas sedimentares.

4. Faça corresponder cada um dos elementos utilizados em sismologia expressos 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
(a) Ponto à superfície, localizado na vertical do foco sísmico.	(1) Amplitude
(b) Parâmetro que avalia os efeitos de um sismo.	(2) Epicentro
(c) Ponto a partir do qual ocorre a propagação de energia sísmica.	(3) Hipocentro
(d) Instrumento que regista as vibrações do solo.	(4) Intensidade
(e) Parâmetro que avalia a energia libertada na origem de um sismo.	(5) Isossista
	(6) Magnitude
	(7) Sismógrafo
	(8) Sismómetro

5. Explique de que modo a variação de densidade e a variação de velocidade de propagação das ondas S, verificadas aos 1400 km de profundidade na Lua, permitem concluir da existência de um núcleo externo com uma composição química e com um estado físico diferentes dos da camada parcialmente fundida.
6. Explique, de acordo com os dados fornecidos, a existência na Terra de uma zona de sombra para as ondas P.

GRUPO II

O «El Niño» e a População de Iguanas Marinhas de Santa Cruz – Galápagos

A iguana marinha, *Amblyrhynchus cristatus*, é uma espécie endémica das Galápagos que se alimenta de algas no mar e que está adaptada a viver em zonas costeiras.

Estudos científicos mostraram que o evento meteorológico «El Niño Oscilação Sul», de interacção oceano-atmosfera, provoca impactos negativos na fauna das ilhas Galápagos. Assim, as iguanas parecem ser mais abundantes nos anos de «La Niña» (anos de águas marinhas frias e maior disponibilidade de algas verdes e vermelhas) e menos abundantes nos anos de «El Niño» (anos de águas marinhas quentes e menor disponibilidade de alimentos). Estes factos justificaram a implementação de um programa de monitorização promovido pela Fundação Charles Darwin, para obter informação científica sobre o efeito do «El Niño» na população de iguanas marinhas e sobre a recuperação desta população nos anos seguintes.

No âmbito do referido programa, foi realizado um estudo, que incidiu na parte Sul da ilha de Santa Cruz. A área em estudo teve uma extensão de 6,1 km, dividida em estações com 100 m cada uma. O trabalho de campo foi feito no último dia de cada mês e consistiu na contagem do número de iguanas marinhas localizadas a uma distância até 8 m de cada um dos lados do trajecto definido. Foram feitas contagens, nos segundos semestres dos anos de «El Niño» (1997 e 1998) e de «La Niña» (2001 e 2002), cujos resultados relativamente à abundância média de iguanas marinhas, nas estações, constam da Figura 3.

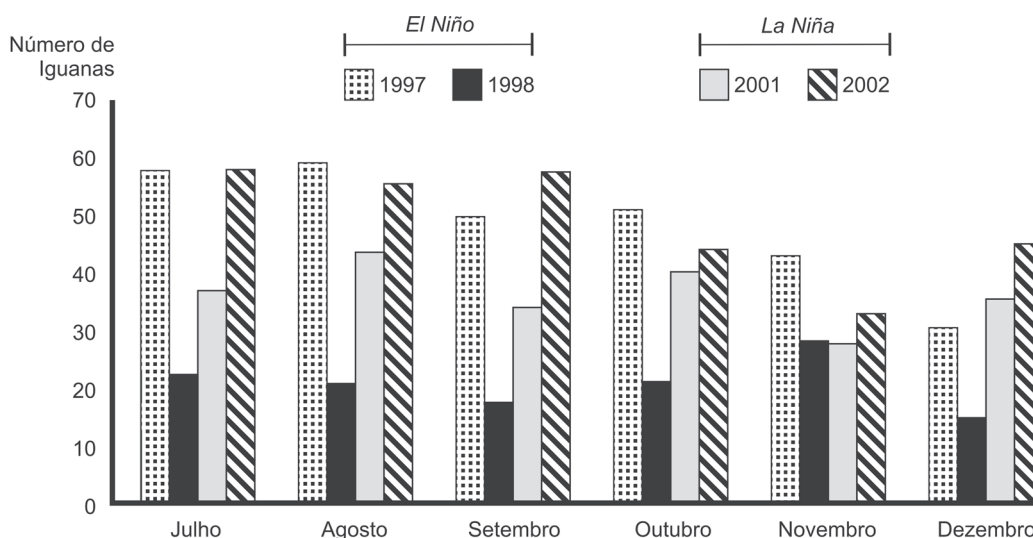


Figura 3

Baseado em A. Llerena *et al.*, «Abundancia de *Amblyrhynchus cristatus* en El Niño (97-98) y La Niña (01-02) en Santa Cruz, Galápagos», *Ecología Aplicada*, 2004

Na resposta a cada um dos itens de **1 a 5**, selecione 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. O objectivo principal da investigação referida foi avaliar o
 - (A) efeito das interacções oceano-atmosfera nas populações de algas verdes e vermelhas.
 - (B) impacto da dieta alimentar na população de iguanas marinhas.
 - (C) efeito de alterações ambientais na população de iguanas marinhas.
 - (D) impacto do fenómeno «El Niño» na população de algas da zona em estudo.

 2. Os resultados obtidos para os anos de «La Niña» poderão ser devidos a uma
 - (A) diminuição do número de presas.
 - (B) menor quantidade de algas.
 - (C) subida da temperatura da água.
 - (D) maior disponibilidade de alimentos.

 3. Os resultados da investigação revelam que a abundância média de iguanas marinhas
 - (A) diminui mais de 50% entre Setembro de 2001 e Setembro de 2002.
 - (B) aumenta mais de 50% entre Novembro de 2001 e Novembro de 2002.
 - (C) diminui mais de 50% entre Julho de 1997 e Julho de 1998.
 - (D) aumenta mais de 50% entre Outubro de 1997 e Outubro de 1998.

 4. Uma possível explicação para a diminuição da abundância de *Amblyrhynchus cristatus*, descrita no texto, está relacionada com
 - (A) o aumento de matéria orgânica disponível e a consequente diminuição do catabolismo.
 - (B) o aumento de matéria orgânica disponível e o consequente aumento do catabolismo.
 - (C) a diminuição de matéria orgânica disponível e a consequente diminuição do catabolismo.
 - (D) a diminuição de matéria orgânica disponível e o consequente aumento do catabolismo.

 5. Na iguana marinha, a digestão das algas
 - (A) acontece de forma progressiva, ao longo do tubo digestivo.
 - (B) origina macromoléculas que são absorvidas ao longo de uma cavidade corporal.
 - (C) gera resíduos que são eliminados através da única abertura do tubo digestivo.
 - (D) ocorre no interior de organitos celulares que contêm enzimas digestivas.

 6. Mencione o mês e o ano em que foi registado o menor número de iguanas marinhas.
-

GRUPO III

A Evolução dos Felinos

Os primeiros carnívoros semelhantes a felinos apareceram no Oligocénico, há aproximadamente 35 M.a. As actuais espécies de felinos (subfamília *Felinae*) tiveram origem no final do Miocénico e tornaram-se numa das mais bem sucedidas famílias de carnívoros, habitando todos os continentes, excepto a Antárctica. Compreender a sua evolução e estabelecer uma nomenclatura taxonómica consensual tem sido um processo complexo devido, entre outros aspectos, ao rápido e recente processo de especiação, a um incompleto registo fóssil e à presença de características pouco distintivas na dentição e no esqueleto das diversas espécies.

Na Figura 4, está representada uma proposta de explicação de uma equipa de investigadores para a evolução dos felinos actuais, que resultou de análises de fragmentos de genes de diversos cromossomas e de genes de mitocôndrias (22 789 pares de bases) e de 16 calibrações fósseis. Determinaram-se 8 linhagens principais derivadas de, pelo menos, 10 migrações intercontinentais (de M1 a M10) facilitadas pela ocorrência de flutuações no nível do mar.

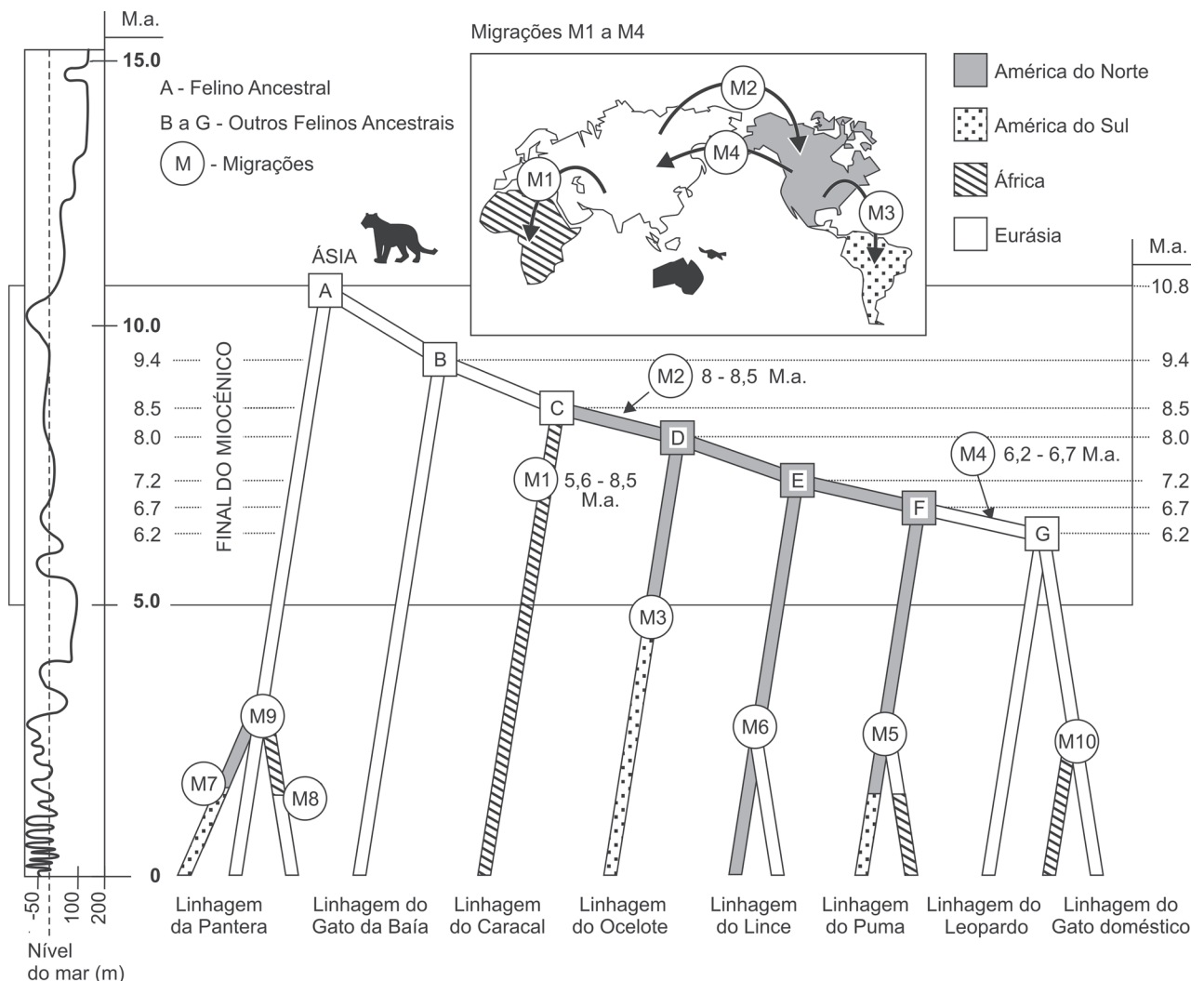


Figura 4

W. Johnson *et al.*, «The Late Miocene Radiation of Modern Felidae: A Genetic Assessment», *Nature*, 2006

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. A classificação apresentada para os felinos é
 - (A) racional e filogenética.
 - (B) racional e natural.
 - (C) prática e natural.
 - (D) prática e filogenética.

 2. A análise da proposta apresentada pela equipa de investigadores permite inferir que
 - (A) a linhagem do gato da Baía deverá apresentar maior número de estruturas homólogas comuns com a linhagem do leopardo do que com a da espécie ancestral C.
 - (B) a linhagem da pantera é a mais recente das linhagens de felinos representadas, pois foi a que divergiu há mais tempo de um ancestral comum.
 - (C) a linhagem do leopardo e a linhagem do gato doméstico têm maior proximidade filogenética do que a linhagem do leopardo e a linhagem do puma.
 - (D) a linhagem do lince é representada por um conjunto de espécies que têm um elevado número de estruturas análogas comuns.

 3. A análise da proposta apresentada pela equipa de investigadores permite inferir que as migrações
 - (A) se iniciaram há, pelo menos, 8 milhões de anos.
 - (B) M9 e M10 foram responsáveis pelo aparecimento dos felinos em África.
 - (C) permitiram a disseminação dos felinos por todos os continentes.
 - (D) M2 e M4 ocorreram em simultâneo.

 4. O material genético utilizado no estudo tinha na sua constituição
 - (A) ribose e uracilo.
 - (B) ribose e timina.
 - (C) desoxirribose e timina.
 - (D) desoxirribose e uracilo.

 5. O ovo ou zigoto de um felino divide-se por
 - (A) mitose, originando uma cria com cariótipo igual ao dos seus progenitores.
 - (B) mitose, originando uma cria com cariótipo diferente do dos seus progenitores.
 - (C) meiose, originando uma cria com cariótipo igual ao dos seus progenitores.
 - (D) meiose, originando uma cria com cariótipo diferente do dos seus progenitores.

 6. Explique de que forma as migrações intercontinentais dos felinos e o isolamento das populações foram influenciados pelas sucessivas alterações climáticas.
-

GRUPO IV

As Bacias Hidrográficas na Madeira

As características naturais da ilha da Madeira são muito favoráveis a movimentos de detritos e a cheias repentinas, que constituem uma ameaça à segurança de pessoas e bens: bacias hidrográficas com um tempo de resposta relativamente curto; cursos de água com elevado declive; zonas muito montanhosas; vales encaixados e grande quantidade de material sólido, facilmente mobilizável. Estas características, representadas na Figura 5, num território com pouca disponibilidade de áreas planas, conduzem à frequente utilização urbana e industrial em terrenos com elevado perigo de enxurradas, de deslizamentos ou de outras instabilidades de carácter geológico.

Na sequência de um evento desta natureza que ocorreu em 2010, uma equipa pluridisciplinar desenvolveu um estudo em bacias hidrográficas de várias ribeiras, com os objectivos de avaliar e caracterizar os riscos associados a este tipo de fenómenos e de definir linhas orientadoras de protecção das populações.

Geologicamente, a área em estudo caracteriza-se pela existência de três complexos ígneos: complexo de base, com depósitos de piroclastos, brechas vulcânicas e escoadas lávicas, intersectado, em alguns pontos, por uma densa rede filoneana; complexo intermédio, constituído por escoadas lávicas basálticas, com mais de 500 m de espessura, cobrindo toda a ilha; complexo superior, formado por aparelhos vulcânicos, cones de escórias e depósitos piroclásticos.

Baseado em AAVV, *Estudo de avaliação do risco de aluviões na ilha da Madeira*, 2010

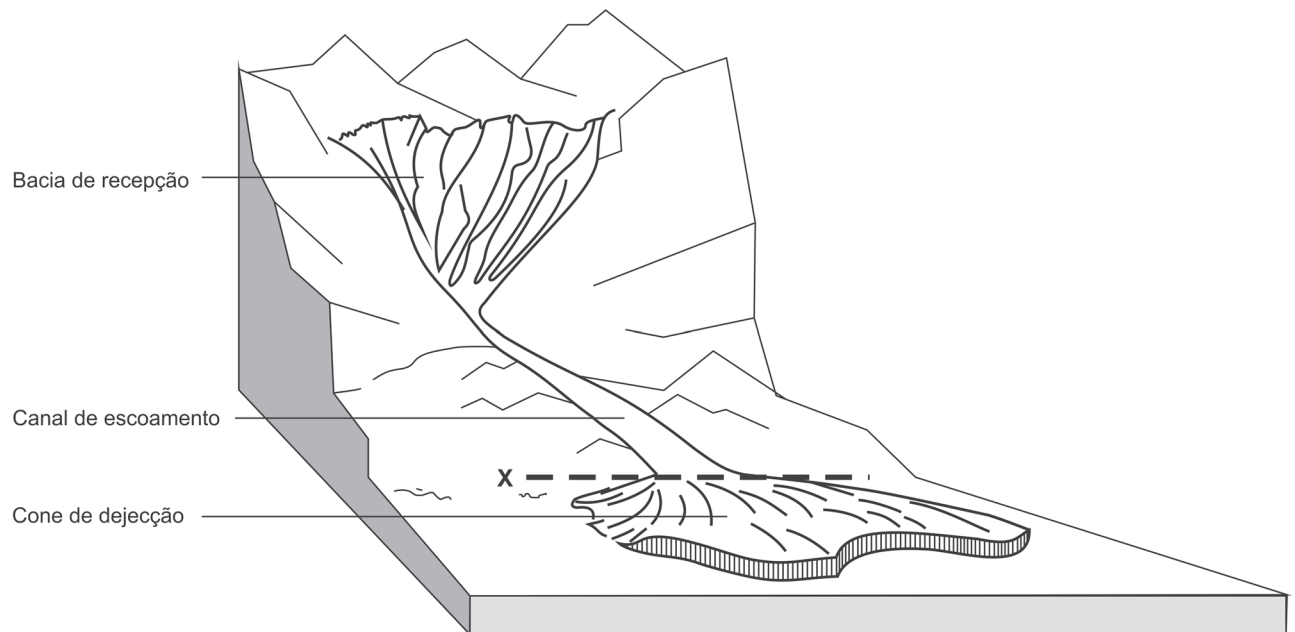


Figura 5

Baseado em G. Carvalho, *Geologia, Morfogénese e Sedimentogénese*, 1996

Na resposta a cada um dos itens **1** e **2**, 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. Na zona representada na Figura 5 com um **X**, os sedimentos são

- (A) bem calibrados e angulosos.
- (B) mal calibrados e angulosos.
- (C) bem calibrados e arredondados.
- (D) mal calibrados e arredondados.

2. Admitindo que o Princípio da Sobreposição se aplica na região em estudo, a rede filoneana é

- (A) anterior às brechas vulcânicas e posterior aos cones de escórias.
- (B) posterior às brechas vulcânicas e anterior aos cones de escórias.
- (C) anterior às brechas vulcânicas e posterior às escoadas lávicas basálticas.
- (D) posterior às brechas vulcânicas e posterior às escoadas lávicas basálticas.

3. Faça corresponder cada uma das rochas sedimentares caracterizadas 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
(a) Rocha detrítica consolidada de grão grosseiro.	(1) Areia
(b) Rocha detrítica não consolidada de grão médio.	(2) Argila
(c) Rocha biogénica carbonatada.	(3) Calcário
(d) Rocha constituída essencialmente por halite.	(4) Calcário conquífero
(e) Rocha detrítica não consolidada de grão fino.	(5) Carvão
	(6) Conglomerado
	(7) Sal-gema
	(8) Travertino

4. Ordene as letras de **A** a **E** de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com os processos de formação de rochas sedimentares detríticas.

Escreva, na folha de respostas, apenas a sequência de letras.

- A. Meteorização
- B. Diagénese
- C. Deposição
- D. Erosão
- E. Transporte

5. Relacione o elevado risco geológico na ilha da Madeira com o tempo de resposta das bacias hidrográficas e com o declive do terreno.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

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

GRUPO II

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

GRUPO III

1.	8 pontos
2.	8 pontos
3.	8 pontos
4.	8 pontos
5.	8 pontos
6.	15 pontos
<hr/>	
	55 pontos

GRUPO IV

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

TOTAL **200 pontos**