



Teste Intermédio

## Biologia e Geologia

### Versão 1

Duração do Teste: 90 minutos | 17.05.2013

### 11.º Ano de Escolaridade

Na folha de respostas, indique de forma legível a versão do teste (Versão 1 ou Versão 2). 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 corretor. 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 respetivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente 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 cotações dos itens encontram-se no final do enunciado do teste.

## GRUPO I

O litoral rochoso situado a leste de Quarteira, na região oriental algarvia, constitui um exemplo evidente de um troço costeiro em rápido retrocesso. A taxa de recuo da linha costeira, nos sectores da arriba localizados a leste de Quarteira, atingiu valores significativos, sobretudo após a década de 70. A construção de algumas estruturas rígidas transversais à linha de costa, representadas na Figura 1, para proteger Quarteira da erosão costeira, agravou os problemas de erosão marinha a oriente da povoação.

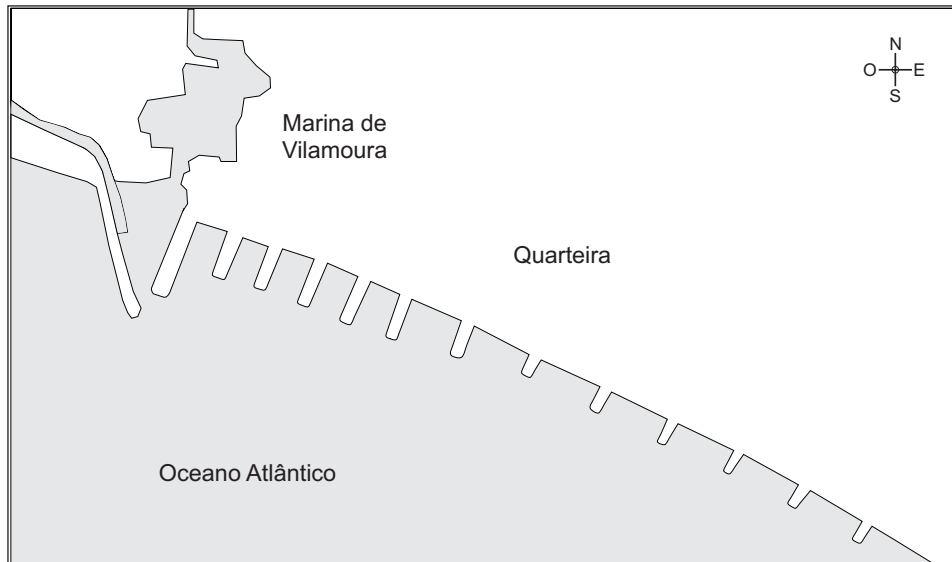


Figura 1

Baseado em <http://w3.ualg.pt/~jdias> (consultado em dezembro de 2012)

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

1. A direção predominante da ondulação na zona de Quarteira deverá ser

- (A) SO-NE, conduzindo à acumulação de sedimentos a oriente de cada um dos esporões.
- (B) SO-NE, conduzindo à acumulação de sedimentos a ocidente de cada um dos esporões.
- (C) SE-NO, conduzindo à acumulação de sedimentos a oriente de cada um dos esporões.
- (D) SE-NO, conduzindo à acumulação de sedimentos a ocidente de cada um dos esporões.

2. A erosão costeira é um dos processos de fornecimento de sedimentos para o meio oceânico. A erosão de arribas talhadas em rochas sedimentares
- (A) detríticas consolidadas é responsável pelo fornecimento de materiais ricos em olivina.
  - (B) carbonatadas é responsável pelo fornecimento de grande volume de material sedimentar.
  - (C) carbonatadas é responsável pelo fornecimento de materiais ricos em quartzo.
  - (D) detríticas pouco consolidadas é responsável pelo fornecimento de grande volume de sedimentos.
3. A litificação de areias em arenitos resulta de processos de
- (A) aumento de volume, seguidos de compactação.
  - (B) transporte, seguidos de erosão.
  - (C) desidratação, seguidos de meteorização.
  - (D) redução de porosidade, seguidos de cimentação.
4. Explique de que forma a manutenção de campos de golfe sobre arribas litorais pouco consolidadas pode contribuir para aumentar a taxa de erosão dessas arribas.

## GRUPO II

Moléculas de RNA com um pequeno número de nucleótidos podem vir a ser utilizadas como fármacos, capazes de revolucionar o tratamento de algumas doenças humanas.

As funções dessas moléculas de RNA, normalmente na forma de cadeia dupla (dsRNA), foram descobertas na década de 90, graças à identificação dos mecanismos de interferência do RNA, que reduzem a tradução de RNA mensageiros de genes-alvo.

Um desses tipos de pequenos RNA é denominado micro-RNA (miRNA). Os genes que codificam estes miRNA são transcritos em sequências denominadas miRNA primários (pri-miRNA), que contêm regiões que se autocomplementam, dando origem a moléculas de cadeia dupla com extremidades em forma de laço. Por ação de um complexo enzimático nuclear, estas moléculas são processadas, formando-se os pré-microRNA (pré-miRNA) de cadeia dupla, com um número reduzido de nucleótidos. As moléculas de pré-miRNA são exportadas para o citoplasma, associam-se ao complexo RISC e são novamente processadas, formando-se o miRNA maduro de cadeia simples.

O miRNA maduro direciona o complexo RISC para RNA mensageiros (mRNA) que contêm uma sequência complementar ao miRNA maduro. Quando se dá a complementaridade entre as duas moléculas de RNA, o RISC corta o mRNA ou retém-no no complexo. Qualquer destas ações resulta na inibição da tradução dos mRNA-alvo, silenciando o respetivo gene. A retenção no complexo, sem quebra do mRNA, resulta de uma complementaridade imperfeita. Assim, é possível que um mesmo miRNA tenha como alvo mRNA de diferentes genes.

A Figura 2 apresenta o esquema simplificado da biogénese e do funcionamento do miRNA.

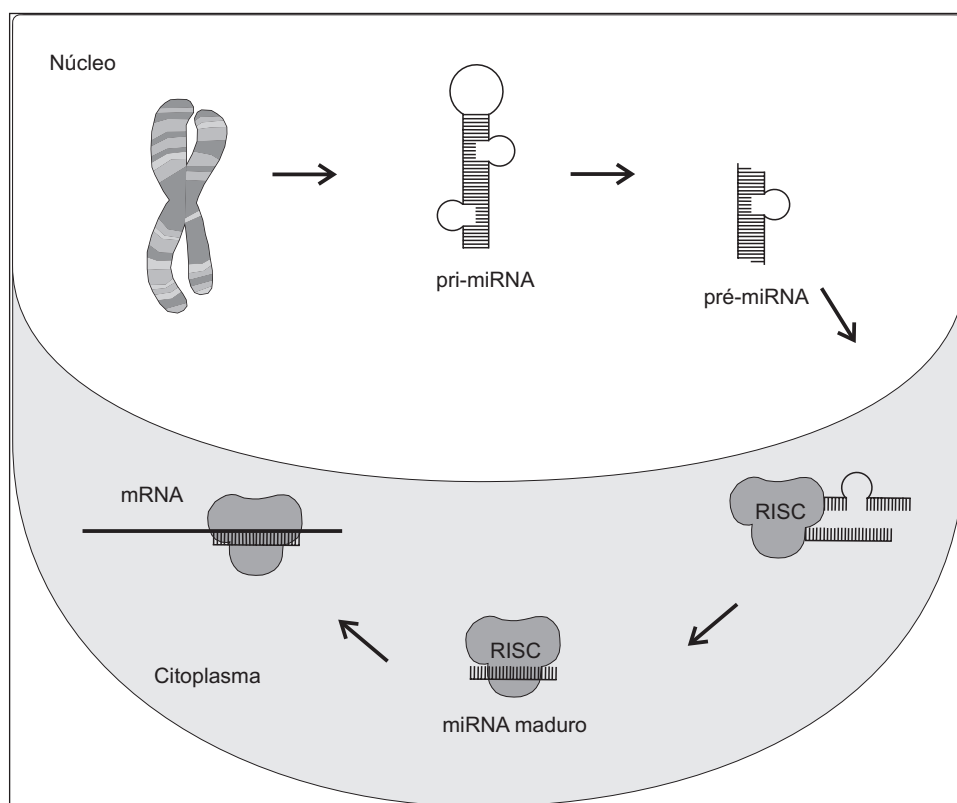


Figura 2

Baseado em Capitão, C. F. S., «The feedback regulation of miRNA biogenesis in response to water deficit in *Medicago truncatula*», FCUL, 2009

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

**1.** Um determinado miRNA poderá

- (A) regular vários genes num organismo.
- (B) impedir o processamento do mRNA.
- (C) provocar a separação de desoxirribonucleótidos.
- (D) inibir a exportação de exões.

**2.** A cadeia de miRNA que silenciara a sequência de DNA 5' ATTCGG 3' de um determinado gene-alvo deverá ter uma sequência

- (A) 3' AUUCGG 5'.
- (B) 3' UAAGCC 5'.
- (C) 5' AUUCGG 3'.
- (D) 5' UAAGCC 3'.

**3.** A quantidade de DNA de uma célula é reduzida para metade durante a

- (A) telófase II.
- (B) anáfase II.
- (C) metáfase I.
- (D) prófase I.

**4.** Ordene as letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos que ocorrem durante o silenciamento de um gene através de um mecanismo mediado por um miRNA.

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

- A. Formação de um pré-miRNA.
- B. Bloqueio da tradução do mRNA-alvo.
- C. Transcrição de nucleótidos.
- D. Formação de uma molécula com extremidades em forma de laço.
- E. Processamento enzimático no citoplasma.

**5.** O desenvolvimento da tecnologia de silenciamento de genes associada ao RNA permite que pequenas moléculas de dsRNA, denominadas siRNA, possam ser introduzidas em células. Atualmente, várias empresas de biotecnologia podem produzir moléculas de siRNA para qualquer gene humano que o investigador pretenda silenciar.

Explique como procederia para tratar, com recurso a moléculas de siRNA, uma doença celular cuja manifestação dependesse da produção de um determinado péptido.

### GRUPO III

No culminar do processo de acreção, a Terra teria uma composição quase homogénea, similar à dos meteoritos mais primitivos. A enorme quantidade de energia térmica que a caracterizava, aliada à gravidade, conduziu à estrutura diferenciada que hoje conhecemos.

O manto constitui 67% da massa e 82% do volume da Terra. Os materiais que constituem o manto só muito raramente estão acessíveis, o que leva a que, para o seu conhecimento, tenhamos de nos socorrer da Geofísica. Contudo, estudos isotópicos de alguns materiais mantélicos, em particular o estudo do decaimento do háfnio-tungsténio (Hf-W), permitem calcular que a formação do núcleo empobreceu o manto em elementos metálicos. Este processo terá sido extremamente rápido, estando concluído cerca de 35 M.a. após a formação do sistema solar.

O gráfico da Figura 3 representa as variações da energia térmica e da pressão no interior da Terra na atualidade, traduzidas pelo traçado da curva geotérmica.

Baseado em Mata, J. e Martins, L., *A evolução do manto: uma perspetiva geoquímica*, FCUL, 2009

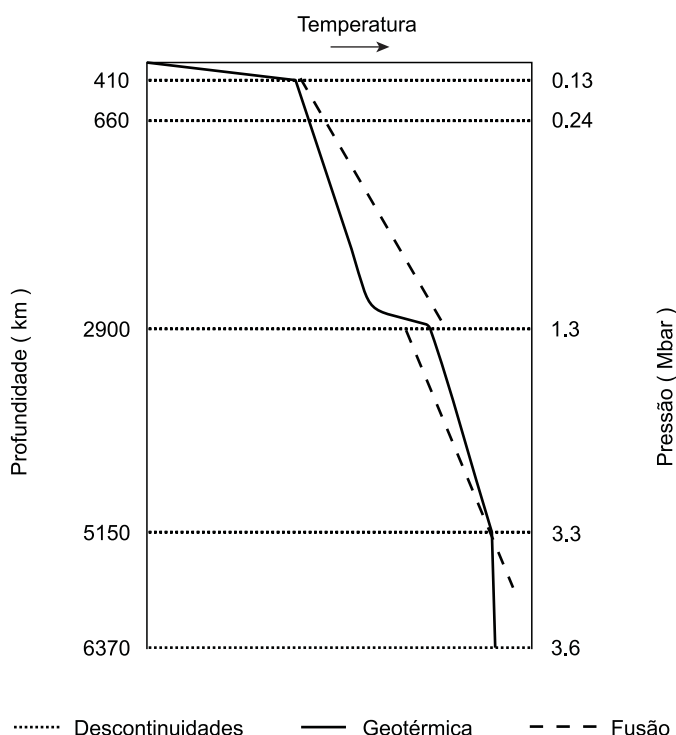


Figura 3

Baseado em [www.annualreviews.org](http://www.annualreviews.org) (consultado em dezembro de 2011)

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 4., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

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

1. A partir da análise da Figura 3, verifica-se que

- (A) o gradiente geotérmico é mais elevado no núcleo interno do que no núcleo externo.
- (B) a temperatura no núcleo externo é inferior à temperatura de fusão dos materiais.
- (C) a pressão aumenta de forma constante com a profundidade.
- (D) o gradiente geobárico é maior no núcleo externo do que no núcleo interno.

2. Considera-se um método direto de investigação do interior da geosfera
- (A) a análise da composição mineralógica de meteoritos.
  - (B) a análise do comportamento das ondas sísmicas em profundidade.
  - (C) o estudo de fragmentos mantélicos transportados por magmas ascendentes.
  - (D) o estudo do campo magnético terrestre atual.
3. A individualização do núcleo deu-se por um processo de
- (A) separação gravítica, que fez acumular no centro do planeta elementos de elevada densidade.
  - (B) separação gravítica, que fez acumular no centro do planeta elementos de baixa densidade.
  - (C) contração gravítica, que conduziu à concentração superficial de compostos ferroniquélicos.
  - (D) contração gravítica, que conduziu à concentração em profundidade de compostos siliciosos.
4. O sistema isotópico Hf-W caracteriza-se por ter um período de semivida de 9 M.a., logo, o tempo necessário para a desintegração de 75% de háfnio é
- (A) 36 M.a.
  - (B) 18 M.a.
  - (C) 13,5 M.a.
  - (D) 9 M.a.
5. Explique o elevado gradiente geotérmico registado nas zonas de dorsal médio-oceânica.
6. Faça corresponder cada uma das descrições expressas na coluna **A** à respetiva designação da zona da estrutura interna da Terra, que consta da coluna **B**.

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

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
(a) Superfície a partir da qual deixa de haver propagação das ondas S.	(1) Astenosfera
(b) Camada mais superficial onde predominam basaltos e gabros.	(2) Crosta continental
(c) Camada interna intermédia, rígida, constituída por rochas ricas em silicatos de magnésio e de ferro.	(3) Crosta oceânica
(d) Camada da geosfera constituída pela crosta e pelo manto superior rígido.	(4) Descontinuidade de Gutenberg
(e) Superfície de transição entre a crosta e o manto superior.	(5) Descontinuidade de Lehmann
	(6) Descontinuidade de Mohorovicic
	(7) Litosfera
	(8) Mesosfera

## GRUPO IV

*Cuscuta pentagona* é uma planta trepadeira e parasita, cor de laranja, que produz pequenas flores brancas. Esta planta é invulgar pelo facto de não ter folhas nem clorofila. Para viver, *Cuscuta* fixa-se numa planta hospedeira e suga os seus nutrientes, inserindo-lhe um apêndice no sistema vascular.

Baseado em [www2.uol.com.br/sciam](http://www2.uol.com.br/sciam) (consultado em outubro de 2012)

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

1. *Cuscuta pentagona* é um ser heterotrófico, pois
    - (A) não realiza fotossíntese por ser desprovida de clorofila.
    - (B) necessita de obter compostos orgânicos através do xilema do hospedeiro.
    - (C) necessita de uma fonte externa de carbono orgânico.
    - (D) é incapaz de captar energia luminosa por não ter folhas.
  
  2. Durante a fase fotoquímica, a incidência da luz nos tecidos clorofilinos da planta hospedeira provoca
    - (A) oxidação da água e imediata libertação de oxigénio.
    - (B) absorção da energia de comprimento de onda correspondente ao verde.
    - (C) redução da água e fixação de dióxido de carbono.
    - (D) fixação de dióxido de carbono com produção de compostos orgânicos.
  
  3. A abertura dos estomas das plantas deve-se
    - (A) à modificação da estrutura da membrana celular das células-guarda.
    - (B) ao decréscimo da pressão osmótica nas células-guarda.
    - (C) ao aumento da pressão de turgescência nas células-guarda.
    - (D) à alteração da espessura da parede das células-guarda.
  
  4. Explique, de acordo com a hipótese do fluxo de massa, o mecanismo de translocação da seiva floémica na planta hospedeira.
-



## GRUPO V

Com o objetivo de investigar as alterações nos valores de pH durante o aumento do exercício físico em futebolistas profissionais, foram analisados três parâmetros que podem condicionar essas alterações: a pressão parcial de  $\text{CO}_2$  ( $P_{\text{CO}_2}$ ), a concentração de íon bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) e a concentração de lactato.

No âmbito do estudo, foi realizado um teste de campo a 19 jogadores, que consistiu na aplicação de um protocolo em que há um aumento progressivo de velocidade: começou-se com uma velocidade de 11 km/h (V11) e foi-se aumentando a velocidade, 1 km/h em cada estádio, até completar um total de cinco estádios (de V11 a V15). A cada sujeito da amostra foram feitas colheitas de sangue capilar antes do teste e no final de cada estádio. Os resultados obtidos constam da Tabela 1.

TABELA 1

	REPOUSO	V11	V12	V13	V14	V15
pH	7,42	7,42	7,40	7,38	7,36	7,33
$P_{\text{CO}_2}$ (mm Hg)	38,84	38,32	36,21	34,05	31,47	29,90
$\text{HCO}_3^-$ (mmol/L)	25,53	25,09	23,02	20,76	18,25	15,92
Lactato (mmol/L)	1,65	2,90	4,22	7,16	9,09	11,69

Baseado em [www.uax.es](http://www.uax.es) (consultado em outubro de 2012)

Na resposta a cada um dos itens **1.** e **2.**, selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

1. No estudo apresentado, a variável dependente é

- (A) o valor de pH.
- (B) a pressão parcial de  $\text{CO}_2$ .
- (C) a concentração de  $\text{HCO}_3^-$ .
- (D) a concentração de lactato.

2. Os resultados do estudo sugerem que

- (A) a prática de exercício físico eleva os valores de alcalinidade do sangue.
- (B) a intensificação do exercício físico aumenta a taxa de fermentação celular.
- (C) o decréscimo da  $P_{\text{CO}_2}$  reduz a utilização deste gás pelas células.
- (D) o aumento dos níveis de lactato provoca uma diminuição brusca do pH sanguíneo.

3. O sistema respiratório desempenha um papel importante na manutenção do equilíbrio ácido-base do organismo. A dissociação de ácido láctico para formar lactato provoca um aumento da concentração de íons  $\text{H}^+$ . Estes íons reagem com o  $\text{HCO}_3^-$ , formando-se  $\text{CO}_2$ , que é libertado durante a ventilação pulmonar.

Explique a evolução dos dados obtidos durante o teste de campo, relativos ao lactato, ao pH e ao  $\text{HCO}_3^-$ , tendo em conta o restabelecimento do equilíbrio ácido-base do organismo.

**FIM**

## COTAÇÕES

### GRUPO I

1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
4. ....	10 pontos
<hr/>	
	<b>34 pontos</b>

### GRUPO II

1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
4. ....	10 pontos
5. ....	15 pontos
<hr/>	
	<b>49 pontos</b>

### GRUPO III

1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
4. ....	8 pontos
5. ....	10 pontos
6. ....	10 pontos
<hr/>	
	<b>52 pontos</b>

### GRUPO IV

1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	8 pontos
4. ....	15 pontos
<hr/>	
	<b>39 pontos</b>

### GRUPO V

1. ....	8 pontos
2. ....	8 pontos
3. ....	10 pontos
<hr/>	
	<b>26 pontos</b>

---

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