

Este enunciado é composto por 9 páginas e termina com a palavra **"BOM TRABALHO"**. Verifica se está completo. A cotação encontra-se no final do enunciado. Todas as respostas devem ser dadas na folha de ponto. Escreve de forma legível a numeração dos grupos e dos itens, bem como as respetivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser identificadas são classificadas com zero pontos.
Lê atentamente cada questão e reflete antes de responderes.

I

1. Lê atentamente o seguinte texto:

Transportar os genes às costas

Os caracóis *Cepaea* comem, normalmente, vegetação morta e apodrecida. As duas espécies de *Cepaea*, *Cepaea nemoralis* e *Cepaea hortensis*, são diplóides e têm ciclos de vida muito semelhantes: geralmente hibernam no Inverno, acasalam (os caracóis são hermafroditas insuficientes) por volta de Maio e põem os ovos no Verão. Algumas populações são iniciadas por um pequeno número de indivíduos, cujos descendentes, em seguida, partilham todos das características herdadas dos poucos antepassados iniciais. Os caracóis têm muitos predadores, incluindo os tordos (os mais conhecidos), aves maiores como as pegas, ratos e ouriços.

A variação dos padrões da concha em *Cepaea* foi outrora considerada como não tendo qualquer importância adaptativa, mas sabe-se agora que a cor e as bandas da concha influenciam a visibilidade dos caracóis para os tordos, e também influenciam a temperatura do corpo do caracol. Os tipos de conchas mais escuras, tendem a ser mais comuns em regiões onde a cor de fundo do habitat seja o castanho, ao passo que os caracóis que habitam regiões com fundo mais claro, tendem a ter cores mais claras, como o amarelo, e têm mais bandas.

Os *Cepaea* são organismos muito bons para o estudo da evolução, porque transportam os seus genes nas costas. Mais precisamente, pode avaliar-se o fundo genético de uma população olhando para as características da concha, que são adaptativas e variáveis em *Cepaea*, de modo que é possível olhar para os efeitos da seleção natural.

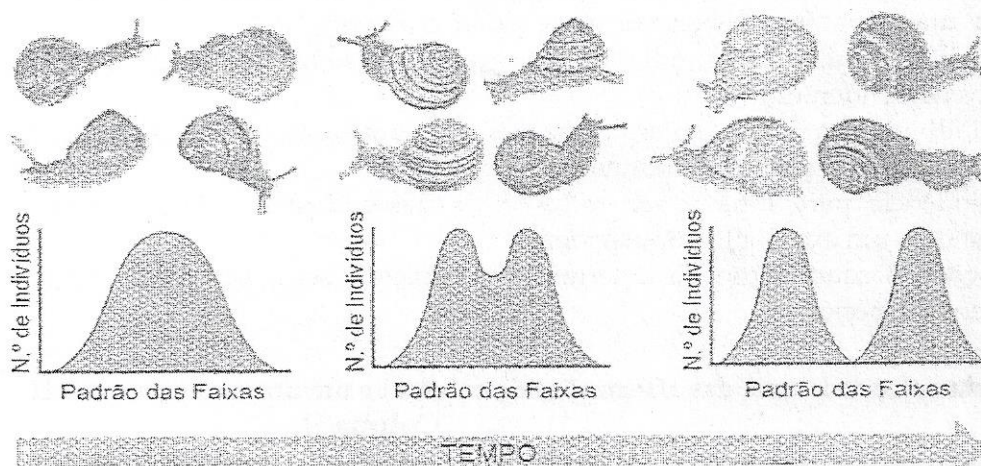


Figura 1 — Seleção natural em caracóis *Cepaea*.

Na resposta a cada um dos itens seguintes seleciona a opção correta.

1.1. Os caracóis *Cepae* podem incluir-se no Domínio *Eukaria* e no Reino *Animalia*, pois são ...

- (A) ...eucariontes, multicelulares e heterotróficos por ingestão.
- (B) ...eucariontes, multicelulares e heterotróficos por absorção.
- (C) ...procariontes, unicelulares e heterotróficos por absorção.
- (D) ...procariontes, unicelulares e heterotróficos por ingestão.

1.2. De acordo com o Neodarwinismo, a enorme variabilidade genética, que existe atualmente nos *Cepae*, sobre a qual atua a seleção natural, deve-se ...

- (A) ...à meiose e à fecundação. (C) ...às mutações e à fecundação.
(B) ...à meiose e às mutações. (D) ...às mutações, à meiose e à fecundação.

1.3. Ao longo do tempo, na região a que respeitam os gráficos da figura 1, a seleção natural ...

- (A) ...efetuou uma seleção estabilizadora.
(B) ...levou à seleção de indivíduos que poderão evoluir para novas espécies
(C) ...levou à seleção de indivíduos com características intermédias.
(D) ...efetuou uma seleção direcional.

1.4. Existe uma maior frequência do gene alelo para a cor castanha, relativamente aos seus alelos para as cores rosa e amarelo, no fundo genético das populações de *Cepae* que vivem em habitats ...

- (A) ...abertos, tais como as pastagens, porque proporciona uma maior camuflagem das aves.
(B) ...abertos, tais como as pastagens, porque proporciona uma menor camuflagem das aves.
(C) ...sombrios, tais como as florestas, porque proporciona uma menor camuflagem das aves.
(D) ...sombrios, tais como as florestas, porque proporciona uma maior camuflagem das aves.

1.5. *"Os tipos de conchas mais escuras, tendem a ser mais comuns em regiões onde a cor de fundo do habitat seja o castanho, ao passo que os caracóis que habitam regiões com fundo mais claro, tendem a ter cores mais claras, como o amarelo, e têm mais bandas."*

Explica, segundo a perspetiva neodarwinista, o sucesso adaptativo dos caracóis numa destas regiões.

1.6. Ordena as afirmações seguintes, de A a F, de acordo com uma relação causa-efeito, tendo em conta a especiação segundo Darwin. Inicia a ordenação pela afirmação A.

- (A) Dentro de uma população existe variabilidade intraespecífica, ou seja, os organismos da mesma espécie apresentam algumas características distintas.
(B) Como o meio apresenta recursos finitos, como o alimento, não suporta tantos descendentes, desencadeando-se uma luta pela sobrevivência entre os membros da população.
(C) Ocorre uma reprodução diferencial, isto é, os indivíduos mais aptos reproduzem-se e transmitem as suas características aos descendentes.
(D) Por seleção natural, os indivíduos que apresentam características vantajosas em relação ao meio vão sobreviver enquanto os menos aptos são eliminados.
(E) As populações têm tendência para uma superprodução de descendentes e assim, crescer exponencialmente, levando a um excedente populacional.
(F) Ao fim de várias gerações, a acumulação de determinadas características pode conduzir ao aparecimento de uma nova espécie.

1.7. Estabelece a correspondência entre cada uma das afirmações da coluna I e um número da coluna II.

Coluna I:

- (a) Apresentam características intermédias entre duas espécies, permitindo confirmar a existência de um antepassado comum.
(b) Apresentam estruturas diferentes, com origem embrionária díspar, desempenhando funções idênticas.
(c) Apresentam estruturas semelhantes, com a mesma origem embrionária, desempenhando, normalmente, funções diferentes.
(d) Apresentam um desenvolvimento muito reduzido, em algumas espécies.
(e) Ciência reveladora de que, animais na atualidade muito diferentes, têm semelhanças morfológicas.

Coluna II:

- (1) Anatomia comparada
(2) Fósseis de transição
(3) Órgãos análogos
(4) Órgãos homólogos
(5) Órgãos vestigiais
(6) Paleontologia
(7) Séries filogenéticas progressivas
(8) Séries filogenéticas regressivas

II

1. A bacia hidrográfica do rio Douro é a maior da Península Ibérica. Da sua área total de 97 682 km², apenas 19% se situa em Portugal. O curso inferior do rio Douro corre num vale extremamente encaixado, pelo que as vulnerabilidades deste rio às inundações residem nos aglomerados urbanos implantados nas zonas ribeirinhas, facilmente inundáveis. Para regular o caudal do rio, de forma a evitar a ocorrência de cheias, foram construídas obras hidráulicas com o objetivo de reter água, impedindo-a de chegar ao leito do rio Douro. Alguns investigadores são da opinião de que deveriam ser construídas barragens em todos os afluentes do rio Douro como única forma de controlar o caudal do rio e evitar a ocorrência de cheias. A construção de barragens deve ser fundamentada em estudos, de modo a prevenir o impacto ambiental e as questões económicas das populações afetadas.

Na resposta a cada um dos itens seguintes seleciona a opção correta.

1.1. No curso superior do rio Douro ocorre essencialmente

- (A) transporte de partículas em suspensão. (C) meteorização e erosão.
(B) erosão e diagénese. (D) transporte e sedimentação.

1.2. Ao longo do percurso do rio Douro, a sua ação erosiva traduz-se em

- (A) aumento do declive do leito e abertura do vale.
(B) aumento do declive do leito e abertura de vales cada vez mais fechados.
(C) diminuição do declive e redução do vale fluvial.
(D) diminuição do declive do leito e abertura de vale fluvial.

1.3. A construção de barragens contribui para o desequilíbrio das bacias hidrográficas, uma vez que

- (A) promove a acumulação de sedimentos a montante e a diminuição dos sedimentos a jusante.
(B) diminui o transporte de partículas sedimentares para o litoral.
(C) promove a acumulação de sedimentos a jusante e a diminuição a montante.
(D) aumenta o fornecimento de materiais para o litoral.

1.4. A extração de inertes no rio Douro pode provocar

- (A) redução na quantidade de sedimentos que chegam à foz de um rio.
(B) aumento na quantidade de sedimentos que chegam à foz de um rio.
(C) aumento da fertilidade de alguns espécies de peixes nos estuários fluviais.
(D) aumento da fertilidade de alguns peixes nas zonas de extração.

1.5. A ocupação antrópica desordenada nas bacias hidrográficas conduz a

- (A) uma diminuição da escorrência superficial da água meteórica, aumentando o risco de cheia.
(B) uma diminuição da infiltração da água meteórica, aumentando a ação erosiva dos rios.
(C) um aumento da escorrência superficial da água meteórica, diminuindo o risco de cheia.
(D) um aumento da infiltração da água meteórica, diminuindo a ação erosiva dos rios.

1.6. Faz corresponder a cada um das descrições da coluna A um termo da coluna B.

Coluna A	Coluna B
(a) Corresponde à zona ocupada por uma quantidade menor de água, como acontece, por exemplo, no verão.	(1) Perfil transversal
(b) Linha que une os vários pontos do fundo do leito de um rio, partindo da nascente até à foz.	(2) Bacia hidrográfica
(c) Conjunto de todos os cursos de água (rios, regatos, ribeiras...) ligados a um rio principal.	(3) Perfil longitudinal
	(4) Leito aparente
	(5) Leito menor
	(6) Rede hidrográfica

2. O temporal na ilha da Madeira em 2010 foi uma sequência de acontecimentos iniciados por forte precipitação durante a madrugada do dia 20 de fevereiro, seguida por uma subida do nível do mar. Estes acontecimentos provocaram inundações e derrocadas ao longo das encostas da ilha, em especial na parte sul.

A parte baixa da cidade do Funchal foi inundada e a circulação viária foi impedida por pedras e troncos de árvore arrastados pelas ribeiras de São João, Santa Luzia e João Gomes. Na freguesia do Monte, a capela de Nossa Senhora da Conceição, ao Largo das Babosas, foi levada pela força das águas, junto com algumas das residências vizinhas.

Foram confirmados cerca de 47 mortos, 600 desalojados e 250 feridos. Eram evidentes os sinais de destruição provocados pelas enxurradas.

Na resposta ao item seguinte seleciona a opção correta.

- 2.1. Para prevenir e minimizar os impactes dos movimentos em massa, não devemos...

- (A) ...elaborar cartas de risco geológico relativas à ocorrência destes movimentos.
- (B) ...construir as infraestruturas de forma a aumentar a pressão sobre as vertentes.
- (C) ...estabilizar os materiais das vertentes com intervenções de engenharia
- (D) ...instalar sistemas de drenagem de água nas vertentes mais instáveis.

- 2.2. Estabelece a correspondência entre cada uma das afirmações seguintes e os valores lógicos V (verdadeiro) ou F (falso).

- (A) A posição dos estratos é um fator determinante na avaliação do risco geológico de uma vertente.
- (B) A vegetação é um fator importante na estabilidade das vertentes, pois as raízes contribuem para a meteorização do solo.
- (C) Causas tectónicas podem provocar o aumento da instabilidade de uma vertente.
- (D) As vertentes compostas por material não consolidado são mais suscetíveis à ocorrência de movimentos em massa do que as vertentes consolidadas.
- (E) O conteúdo em água de uma vertente não interfere com o ângulo de repouso.

- 2.3. Explica a influência dos fogos nos movimentos em massa ao longo de vertentes.

3. O estudo dos minerais é imprescindível para compreender a dinâmica externa da Terra.

- 3.1. Geologicamente, os minerais são corpos _____ com estrutura cristalina, naturais, _____ e com composição definida ou variável dentro de certos limites. (seleciona a opção correta)

- (A) geralmente sólidos ... inorgânicos
- (B) geralmente sólidos ... orgânicos
- (C) sólidos ... orgânicos
- (D) sólidos ... inorgânicos

- 3.2. Estabelece a correspondência entre cada uma das afirmações da coluna I e uma das propriedades apresentadas na coluna II.

Coluna I	Coluna II
a. Sob pressão, os depósitos de quartzo ficam sujeitos a uma diminuição do espaço que ocupam.	1. Dureza
b. Alguns minerais, como a biotite, são mais facilmente fragmentados em algumas direções que noutras.	2. Clivagem
c. Através de abrasão, numa superfície mais dura, é possível avaliar a cor do pó de um mineral.	3. Fratura
	4. Densidade
	5. Risca

4. As rochas sedimentares recobrem uma superfície de cerca de 3/4 da área dos continentes. Surgem, frequentemente, em estratos e conservam vestígios de seres vivos contemporâneos da sua génese.

Na resposta a cada um dos itens seguintes seleciona a opção correta.

- 4.1. Em zonas do globo geladas e desérticas, nas quais a água no estado líquido é escassa, ...
(A) ...a meteorização física predomina sobre a química, destacando-se a haloclastia.
(B) ...a meteorização física predomina sobre a química, destacando-se a crioclastia.
(C) ...a meteorização química predomina sobre a física, destacando-se a haloclastia.
(D) ...a meteorização química predomina sobre a física, destacando-se as reações de hidrólise e dissolução.
- 4.2. A remoção de blocos das paredes dos vales, à passagem do gelo, é um exemplo de...
(A) ...deposição glacial.
(B) ... transporte glacial.
(C) ...meteorização glacial.
(D) ...erosão glacial.
- 4.3. O material depositado pelos glaciares, designado por *till*, pode evoluir para tilitos após...
(A) ...cimentação.
(B) ...compactação.
(C) ...desidratação.
(D) ...recristalização.
- 4.4. Os tilitos encontrados nos depósitos glaciários são...
(A) ... rochas conglomeráticas.
(B) ... rochas areníticas.
(C) ... rochas salinas — evaporitos.
(D) ...rochas sílticas e/ou rochas argilosas.
- 4.5. A precipitação elevada favorece a meteorização _____ uma vez que as reações de dissolução, hidrólise e hidratação dos minerais apenas ocorrem na presença de _____ e a temperatura elevada aumenta a velocidade _____.
(A) física ...água ...das reações químicas
(B) física ...calor ...dos processos físicos
(C) química ...água ...das reações químicas
(D) química ...calor ...dos processos físicos
- 4.6. A _____ acumula-se à superfície da Terra apenas nas regiões mais áridas, pois, como é um mineral muito solúvel, sofre meteorização química por _____ em ambientes com abundância de água.
(A) calcite ...dissolução
(B) calcite ...hidrólise
(C) halite ... hidrólise
(D) halite ...dissolução

4.7. Ordena as letras de A a E, de modo a reconstituíres a sequência de acontecimentos que levam à formação de grutas calcárias com estalactites e estalagmites.
Inicia a ordenação pela afirmação A.

- (A) Forma-se ácido carbónico (H_2CO_3) quando moléculas de CO_2 e de H_2O da chuva se combinam.
- (B) Forma-se hidrogenocarbonato (HCO_3^-) que vai sendo removido.
- (C) Em consequência da circulação de águas acidificadas através das rochas calcárias, o carbonato de cálcio que as constitui é solubilizado.
- (D) Ocorre a precipitação de carbonato de cálcio (CaCO_3), devido a processos físico-químicos, em que a participação biológica pode assumir um papel importante.
- (E) Cria-se no interior dos maciços calcários uma rede de cavidades e galerias que constituem as grutas calcárias.

4.8. Justifica a afirmação dando um exemplo para cada uma das situações:

"A vegetação abundante contribui para a meteorização física e para a meteorização química das rochas".

5. Qualquer tipo de rocha é produto do ambiente físico-químico em que foi gerada. Quando as condições ambientais se alteram, as rochas experimentam mudanças. Centremos a nossa atenção no granito, uma rocha muito comum no nosso país, que se forma em profundidade.

Na resposta a cada um dos itens seguintes seleciona a opção correta.

5.1. O granito é uma rocha ...

- (A) ...magmática vulcânica
- (B) ...magmática plutónica
- (C) ...sedimentar detrítica
- (D) ...sedimentar quimiogénica

5.2. O feldspato, mineral vulnerável presente nos granitos, é alterado quimicamente pelas águas acidificadas, experimentando reações de _____ que originam minerais de argila, como a _____.

- (A) dissolução ...calcite
- (B) dissolução ...caulinite
- (C) hidrólise ... caulinite
- (D) hidrólise ...calcite

5.3. Com a alteração do granito, o _____ (mineral estável), devido à remoção dos minerais instáveis circundantes, vai-se soltando sob a forma de grãos, sendo o mineral dominante da _____ formada.

- (A) feldspato ...areia
- (B) feldspato ...argila
- (C) quartzo ...argila
- (D) quartzo ...areia

5.4. Durante _____ ocorre a granosseleção, sendo os detritos selecionados e separados de acordo com o tamanho, forma e densidade, tornando-se progressivamente _____ calibrados.

- (A) a diagénese ...mais
- (B) a diagénese ...menos
- (C) o transporte ...menos
- (D) o transporte ...mais

6. Faz corresponder a cada uma das descrições relativas a combustíveis fósseis, expressas na coluna A, a respetiva designação, que consta da coluna B. Utiliza cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
(a) Rocha sedimentar rica em matéria orgânica fóssil passível de se transformar em hidrocarbonetos.	(1) Armadilha petrolífera
(b) Rocha sedimentar que limita superiormente o reservatório de hidrocarbonetos.	(2) Carvão
(c) Conjunto de estruturas geológicas responsável pela retenção e pela acumulação de hidrocarbonetos.	(3) Domo
(d) Depósito fóssil resultante do enriquecimento progressivo em carbono da matéria vegetal preservada em formações geológicas.	(4) Gás natural
(e) Acumulação natural de hidrocarbonetos com características que permitem uma exploração rentável.	(5) Jazigo petrolífero
	(6) Rocha-armazém
	(7) Rocha-cobertura
	(8) Rocha-mãe

7. Lê atentamente o seguinte texto:

O Atlântico invadiu a bacia do Baixo Tejo no início do Miocénico inferior. Desde então, a sedimentação tem ocorrido na interface continente-oceano, com oscilações da linha de costa – ciclos transgressivo-regressivos – dependentes de efeitos tectónicos e de variações do nível da água do mar.

Lisboa e a península de Setúbal estão localizadas no sector distal da bacia do Baixo Tejo, onde se encontram bem expostos estratos do Miocénico. Na determinação das idades desses estratos, o estudo do seu conteúdo fóssilífero foi fundamental. Os foraminíferos (protozoários geralmente com concha calcária) foram particularmente importantes no que diz respeito aos sedimentos marinhos, enquanto os fósseis de mamíferos se revelaram importantes marcadores nas formações continentais.

Na Figura 2, está representado um corte geológico da arriba da margem esquerda do estuário do Tejo, sob o monumento a Cristo Rei, em Almada, na península de Setúbal. Os estratos, pouco deformados, fazem parte de unidades sequenciais bem definidas (II, III, IVa, IVb, Va1, Va2 e Va3), caracterizadas pela presença de determinadas associações de fósseis de foraminíferos (N) e de mamíferos (MN3). Podem ser destacados outros fósseis, como, por exemplo, moldes de moluscos (nas unidades III, Va1 e Va3), exemplares do molusco Pereraia gervaisi (unidade IVa) e bancos de ostras e restos de plantas (unidade IVb).

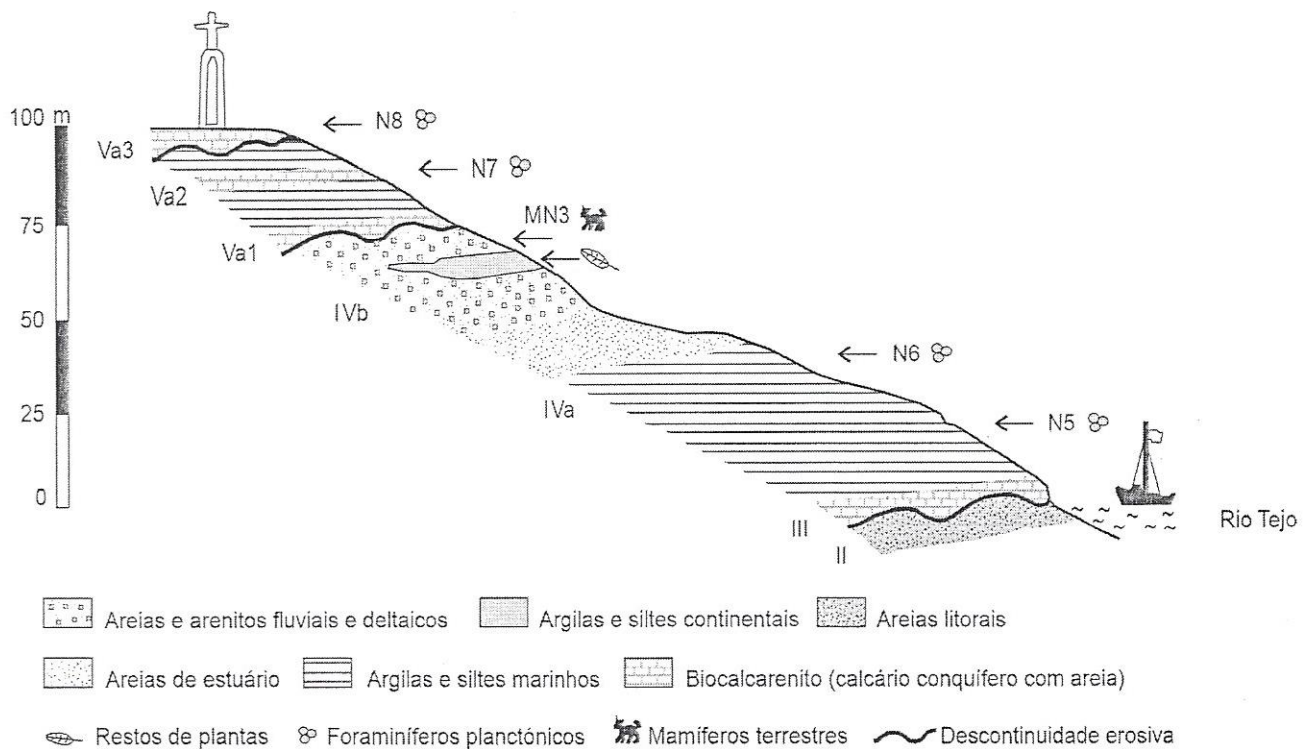


Figura 2

Na resposta a cada um dos itens seguintes seleciona a opção correta.

- 7.1. Os fósseis de moluscos encontrados na unidade III, e referidos no texto, resultaram de processos de
- substituição da totalidade do ser vivo por matéria mineral.
 - reprodução da morfologia da parte interna ou externa da concha.
 - conservação completa das estruturas orgânicas do ser vivo.
 - preservação de registos da atividade do animal marinho.
- 7.2. O molusco *Pereraia gervaisi* é um fóssil de idade, pois esta espécie viveu num período de tempo relativamente
- curto e apresenta grande distribuição geográfica.
 - longo e apresenta reduzida distribuição estratigráfica.
 - curto e apresenta grande dispersão estratigráfica.
 - longo e apresenta reduzida dispersão geográfica.
- 7.3. Os foraminíferos planctónicos representados na Figura 2 são considerados fósseis de fácies
- marinha e permitem a determinação da idade radiométrica das rochas.
 - continental fluvial e permitem a determinação da idade radiométrica das rochas.
 - marinha e contribuem para a interpretação do ambiente em que se formou a rocha.
 - continental fluvial e contribuem para a interpretação do ambiente em que se formou a rocha.
- 7.4. As areias de estuário depositaram-se _____ das argilas e dos siltes marinhos da unidade IVa, o que permite deduzir que houve _____ da energia do agente de transporte.
- antes ... uma diminuição
 - depois ... um aumento
 - antes ... um aumento
 - depois ... uma diminuição

- 7.5. A reconstituição de paleoambientes e a correlação entre unidades litostratigráficas com a mesma associação de fósseis encontradas em locais diferentes baseiam-se, respetivamente, nos princípios
- (A) do atualismo e da sobreposição de estratos.
 - (B) do catastrofismo e da identidade paleontológica.
 - (C) do atualismo e da identidade paleontológica.
 - (D) do catastrofismo e da sobreposição de estratos.
- 7.6. Numa zona de vertente, os movimentos em massa são potenciados por _____ amplitudes térmicas e pela existência de materiais permeáveis _____ a materiais impermeáveis.
- (A) grandes ... subjacentes
 - (B) grandes ... sobrejacentes
 - (C) pequenas ... sobrejacentes
 - (D) pequenas ... subjacentes
- 7.7. Relaciona o conteúdo fóssilífero das unidades IVa e IVb com a variação do nível da água do mar.

Bom Trabalho!

Cotações

Grupos	I	II							
Questões	1	1	2	3	4	5	6	7	
	1.1-4	1.1-4	2.1-4	3.1-4	4.1-4	5.1-4	6	7.1-4	
	1.2-4	1.2-4	2.2-5	3.2-4	4.2-4	5.2-4		7.2-4	
	1.3-4	1.3-4	<u>2.3-15</u>		4.3-4	5.3-4		7.3-4	
	1.4-4	1.4-4			4.4-4	5.4-4		7.4-4	
	<u>1.5-15</u>	1.5-4			4.5-4			7.5-4	
	1.6-5	1.6-4			4.6-4			7.6-6	
	1.7-6				4.7-5			<u>7.7-15</u>	
					<u>4.8-10</u>				
Total	42	24	24	8	39	16	6	41	200

