

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 5)

11.º Ano de Escolaridade

Duração da Prova: 90 minutos

11 páginas

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 citações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

A ortografia dos textos e de outros documentos segue o Acordo Ortográfico de 1990.

Escola: _____ 11.º ano Turma _____ Data ____/____/____

Nome _____ N.º _____ Classificação _____

Grupo I Vulcanismo dos Açores

O estudo da composição dos materiais expelidos pelo vulcão das Sete Cidades, na ilha de S. Miguel (Açores), permitiu compreender melhor os processos magmáticos que ocorrem neste vulcão.

Uma equipa de investigadores, liderada por Christoph Beier, analisou amostras de materiais expelidos nos últimos 210 000 anos, tendo concluído que a composição e a textura dos materiais vulcânicos têm sofrido variações significativas ao longo do tempo. Os seus dados também indicam a existência de dois reservatórios de magma na crosta oceânica.

A maioria do material vulcânico recolhido na Caldeira das Sete Cidades correspondia a traquitos. Estas rochas têm uma textura afanítica a porfírica, possuindo um teor de sílica entre 60 a 65%. Os traquitos são ricos em feldspatos potássicos, contendo plagióclases, quartzo, biotite e olivinas como minerais acessórios.

Entre os 210 000 e os 36 000 anos atrás, a acumulação de traquitos permitiu formar o cone vulcânico, e entre 36 000 e 16 000 anos atrás, ocorreram diversas erupções que emitiram essencialmente piroclastos que formaram o rebordo da caldeira.

As emissões de lava com composição traquítica ocorreram dentro da caldeira. Nos cones secundários nos flancos dos vulcões foram emitidos materiais vulcânicos de composição basáltica. Este magma de composição basáltica deve ter ascendido rapidamente na crosta.

Os complexos dados geoquímicos analisados por Christoph Beier permitiram concluir que os magmas evoluíram essencialmente a partir da cristalização fracionada, complementada por fusão parcial dos materiais e mistura de magma de origem mantélica, num ambiente tectónico complexo nos dois reservatórios profundos. Os dados indicam que o manto deve ser a fonte dos magmas, porém estes magmas possuem uma composição diferente do vulcão mais próximo, o Água de Pau, que se encontra a 20 km para este. Contudo, é admitida a hipótese que ao nível do manto superior haja a possibilidade de mistura de magmas entre as câmaras associadas ao sistema das Sete Cidades e da Água de Pau.

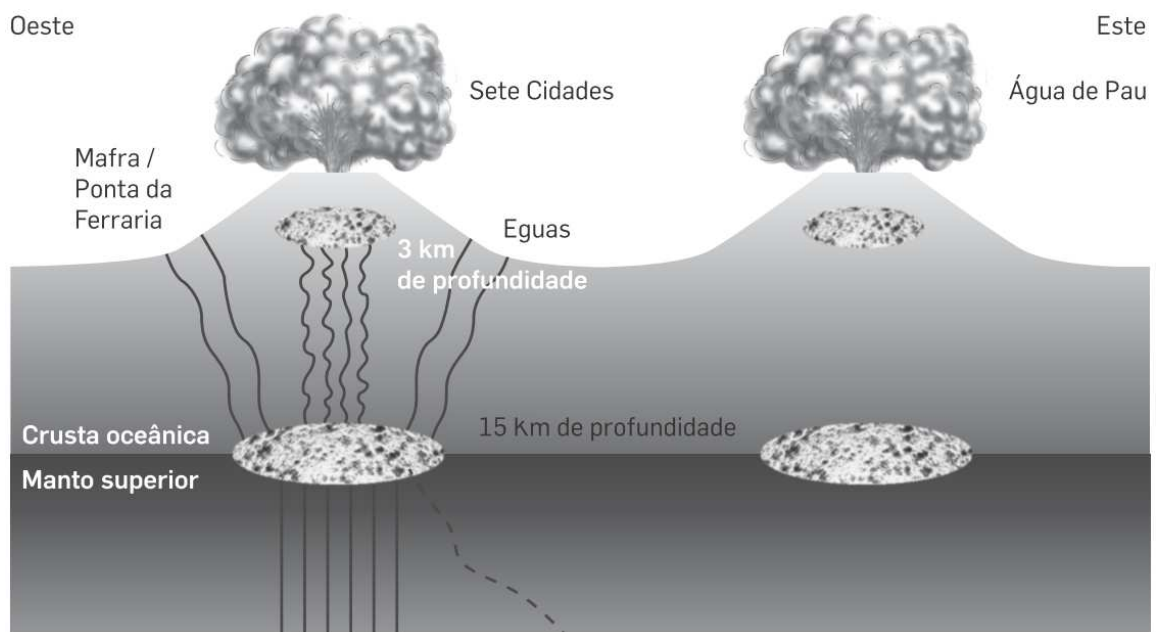


Figura 1 – Representação esquemática da estrutura do vulcão das Sete Cidades, compreendendo dois reservatórios magmáticos em profundidade.

Adaptado de Beier *et al.* (2006). *Magma Evolution of the Sete Cidades Volcano, São Miguel, Azores*. *J. Petrology*, 47 (7): 1375-1411.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 5., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. O magma que se encontra no Vulcão das Setes Cidades corresponde a uma substância fundida com gases dissolvidos e cristais em suspensão, resultante da...
 - (A) ... fusão das rochas do manto e do núcleo.
 - (B) ... solidificação das rochas do manto e do núcleo.
 - (C) ... fusão das rochas da crosta ou do manto.
 - (D) ... solidificação das rochas da crosta ou do manto.

2. A crosta na região dos Açores distingue-se da crosta em Portugal continental por...
 - (A) ...apresentar uma maior espessura.
 - (B) ...ter uma idade superior.
 - (C) ...ser predominantemente formada por riólitos.
 - (D) ...apresentar uma constituição menos rica em sílica.

3. As lavas traquíticas expelidas nos vulcões representados na figura 1 devem ser originárias da diferenciação de magmas ____, possuindo um teor de SiO₂ ____ aos basaltos.
 - (A) ultrabásicos a básicos (...) superior
 - (B) ultrabásicos a básicos (...) inferior
 - (C) ácidos (...) superior
 - (D) ácidos (...) inferior

4. As olivinas que estão presentes em alguns traquitos como minerais acessórios formaram-se nas fases ____ de cristalização magmática, pertencendo à série ____ de Bowen.
 - (A) iniciais (...) descontínua
 - (B) iniciais (...) contínua
 - (C) finais (...) descontínua
 - (D) finais (...) contínua

5. Os minerais de feldspato potássico observados nos materiais expelidos pelo vulcão das Sete Cidades podem ser identificados com base...
 - (A) ... na sua elevada densidade, em resultado de serem ricos em elementos metálicos.
 - (B) ... na cor da sua risca, que corresponde à cor do mineral quando reduzido a pó numa placa de cerâmica.
 - (C) ... no magnetismo, pois o potássio presente na sua estrutura cristalina faz com que o feldspato potássico seja atraído por um íman.
 - (D) ... na reação ao ácido clorídrico, que se traduz por uma efervescência.

6. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas às consequências do vulcanismo açoriano, tendo em conta os dados fornecidos.
 - A. As erupções no vulcão das Sete Cidades são compostas essencialmente por emissões de materiais piroclásticos, sendo classificadas como efusivas.
 - B. A textura porfírica indica que ocorreu uma fase com arrefecimento lento, que permitiu formar os cristais de grandes dimensões, e uma fase rápida de arrefecimento, que originou a matriz formada por cristais não observáveis à vista desarmada.
 - C. Na câmara magmática mais profunda o arrefecimento do magma é mais rápido do que na câmara magmática mais próxima da superfície.
 - D. Os traquitos devem possuir uma cor mais clara que os basaltos.
 - E. O equivalente plutónico do traquito deve possuir cristais com menores dimensões.
 - F. Nos processos de diferenciação magmática, o magma torna-se mais rico em elementos voláteis e menos rico em ferro, magnésio e cálcio.
 - G. Na cristalização fracionada, os primeiros cristais que se formam num magma em arrefecimento podem ser separados da fração líquida pela migração desta fração devido a movimentos tectónicos.
 - H. A mistura de magmas que terá ocorrido na câmara magmática do vulcão das Sete Cidades deve ter aumentado o carácter básico do magma, aumentando a sua viscosidade.

7. No dia 22 de Outubro de 1522 ocorreu, em Vila Franca do Campo (S. Miguel, Açores), um movimento em massa que provocou a morte a mais de 5000 pessoas, sendo o mais devastador da história portuguesa. Este movimento em massa ocorreu após um sismo e caracterizou-se pelo transporte de solo e depósitos piroclásticos. O movimento foi iniciado em vertentes com 20° de inclinação e finalizado numa área de acumulação com 5° de pendor. A velocidade de deslocação variou entre 1 e 3 m/s, tendo soterrado Vila Franca do Campo, a antiga capital da ilha.

Na resposta a cada um dos itens de 7.1. a 7.2., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 7.1. Os fatores envolvidos no movimento em massa de Vila Franca foram...
- (A) ... a elevada consolidação dos materiais movimentados.
 - (B) ... o elevado pendor das vertentes na origem do movimento em massa, em que o atrito dos materiais acumulados é superior à gravidade.
 - (C) ... o elevado pendor das vertentes na origem do movimento em massa, em que a gravidade supera o atrito dos materiais depositados.
 - (D) ... a elevada ocupação antrópica das vertentes com maior declive.
- 7.2. As rochas de composição basáltica são muito suscetíveis à meteorização pois...
- (A) ... os minerais ferromagnesianos são mais estáveis que os restantes minerais das rochas basálticas.
 - (B) ... as rochas encontram-se expostas a condições ambientais mais adversas que outras rochas magmáticas de composição distinta.
 - (C) ... possuem minerais mais estáveis a condições de temperatura, humidade e pressão superficiais.
 - (D) ... os minerais formados a elevadas temperaturas sofrem modificações químicas e mecânicas de forma mais intensa.
- 7.3. Explique em que medida os estudos sobre a ocupação antrópica e os problemas de ordenamento são essenciais na prevenção e minimização dos impactes associados à ocupação de zonas de risco geológico, em especial nos Açores.

Grupo II

Geologia do vale do Tejo

A compressão tectónica que ocorreu no Cenozoico originou a formação de cadeias montanhosas. Destacam-se os Pirenéus, que se formaram em resultado do choque da microplaca ibérica com a placa euroasiática. Simultaneamente, iniciou-se a formação de diversas bacias sedimentares, destacando-se em Portugal a do Tejo e a do Sado.

As bacias do Tejo e do Sado correspondem a riftes embrionários, cuja abertura se iniciou no início do Cenozoico. A sedimentação nas bacias do Tejo e Sado foi essencialmente detrítica continental, mas em algumas regiões é possível detetar sedimentos de origem marinha.

Na bacia do Tejo os sedimentos podem atingir 1400 metros de espessura, com deposição próxima da horizontal. Num dos bordos da bacia do Tejo os sedimentos depositaram-se sobre as rochas graníticas e metamórficas, no outro bordo os sedimentos depositaram-se por cima das rochas sedimentares mesozoicas.

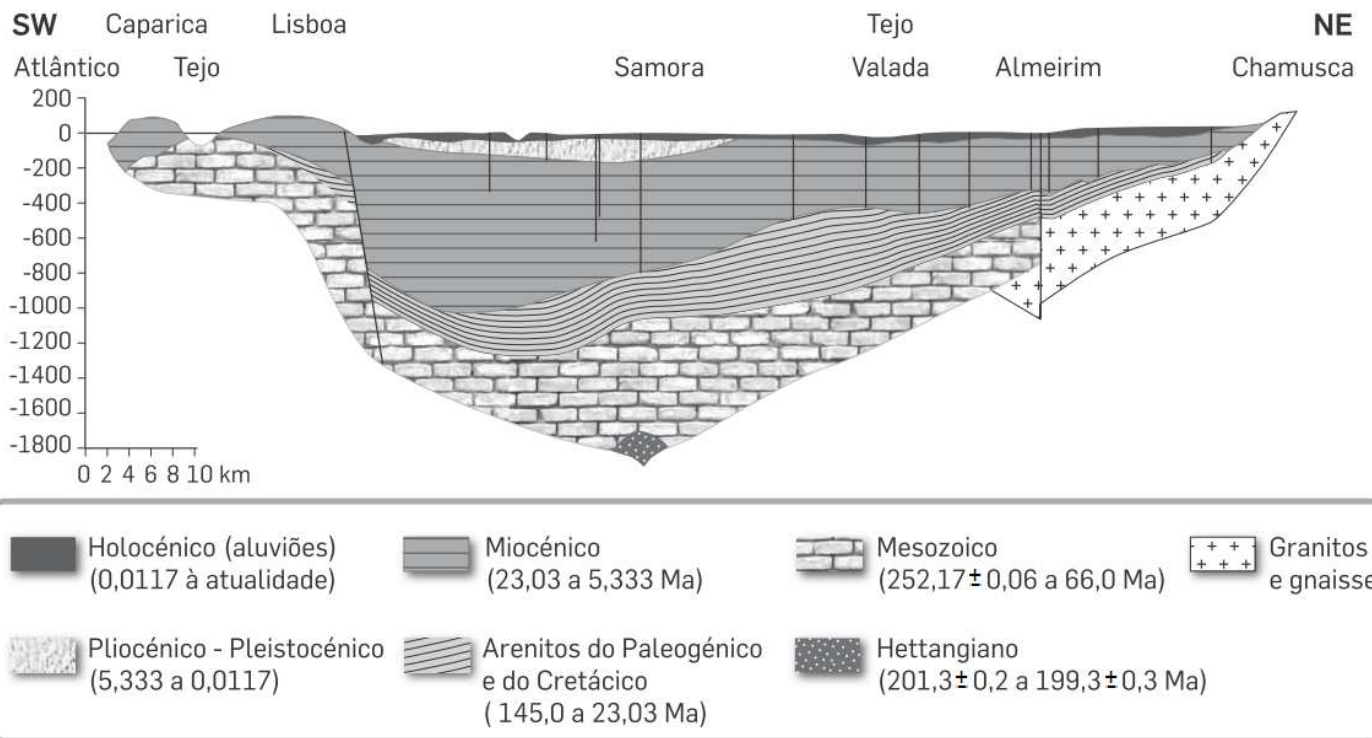


Figura 2 – Corte da bacia do Tejo evidenciando as principais formações geológicas.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 5., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- A dobra que foi cortada pelo rio Tejo pode ser classificada como ____, e possui uma direção ____.
 (A) sinclinal (...) NE-SW
 (B) sinclinal (...) NW-SE
 (C) anticlinal (...) NE-SW
 (D) anticlinal (...) NW-SE
- A deteção de sedimentos de origem marinha em séries estratigráficas constituídas essencialmente por depósitos continentais depositados pelo rio Tejo, indica a ocorrência de uma ____ marinha causada pela ____ do nível da água do mar.
 (A) transgressão (...) subida
 (B) regressão (...) subida
 (C) transgressão (...) descida
 (D) regressão (...) subida
- Nas bacias de sedimentação, como a do Tejo e do Sado, com o aumento da profundidade pode ocorrer diagénese, que se caracteriza por...
 (A) ... recristalização de minerais estáveis em novos minerais instáveis.
 (B) ... aumento do teor de água nos poros dos sedimentos.
 (C) ... dissolução dos minerais mais insolúveis.
 (D) ... formação de novos minerais ou adição de minerais já existentes.

4. A estrutura profunda da bacia do Tejo é pouco conhecida, pois existem poucos dados ____ obtidos por sondagens profundas e é necessário usar métodos ____, tais como a análise de dados sísmológicos, para caracterizar as rochas em profundidade.
- (A) diretos (...) indiretos
 (B) diretos (...) indiretos
 (C) indiretos (...) diretos
 (D) indiretos (...) diretos
5. Ao contrário das rochas detríticas, os calcários...
- (A) ... são classificados em função da sua granulometria.
 (B) ... podem formar-se por precipitação química ou ter origem biológica.
 (C) ... podem ter origem em qualquer tipo de rocha preexistente.
 (D) ... formam-se em bacias de sedimentação.
6. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas aos dados apresentados.
- A. Como os estratos se depositaram por cima das intrusões magmáticas, estas possuem uma idade inferior aos estratos.
 B. Os estratos na bacia do Tejo encontram-se sempre na posição horizontal, sendo o mais recente o que está na base da sequência.
 C. As rochas detríticas da bacia do Tejo são mais recentes do que os fragmentos de rocha que as compõem.
 D. A xistosidade é a principal característica textural dos gnaisses presentes na região.
 E. A falha identificada com a letra A instalou-se depois dos estratos anteriores ao Plistocénico-Pleistocénico.
 F. Os granitos que se encontram na bacia do Tejo podem ter sido formados por processos de diferenciação magmática, em que o magma inicial podia ter um maior teor de minerais ferromagnesianos.
 G. A falha A pode ser classificada como normal, e deve ter-se instalado num regime de forças distensivo.
 H. A dobra que se encontra no extremo SW do corte da figura 2 é mais antiga que a falha A.
7. Faça corresponder a cada uma das características das rochas, expressas na coluna A, uma rocha da coluna B. Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

Coluna A	Coluna B
A. Rocha sedimentar não consolidada, com elevada permeabilidade e porosidade.	1. Calcário biogénico
B. Rocha sedimentar detrítica, plástica e impermeável quando saturada em água.	2. Basalto
C. Rocha que evidencia a segregação dos minerais em bandas originando uma foliação.	3. Areia
D. Rocha magmática extrusiva, agranular e melanocrata.	4. Mármore
E. Rocha com origem quimiobiogénica, com restos de seres vivos na sua constituição.	5. Granito
	6. Gabro
	7. Argila
	8. Gnaisse

8. Explique de que modo a instalação de um corpo magmático pode provocar o metamorfismo das rochas encaixantes, em resultado das modificações nos principais fatores de metamorfismo.

Grupo III

Inibidores mitocondriais

O 2,4-dinitrofenol (DNP⁻) é um composto orgânico que afeta a atividade das mitocôndrias. Quanto maior a sua concentração, maiores os seus efeitos tóxicos, pois o DNP⁻ dissipa o gradiente de prótons H⁺, permitindo o seu transporte através da membrana mitocondrial. Este processo origina a produção de calor. Todavia, o DNP⁻ não afeta o transporte de eletrões na cadeia transportadora de eletrões.

Uma investigadora pretendia estudar a respiração celular em células de inseto, usando DNP⁻. Para tal, usou uma cultura de células musculares de *Teleogryllus oceanicus*, um grilo que pertence à ordem *Orthoptera*, família *Gryllidae*. Após os ovos eclodirem na primavera, os grilos comem plantas, sementes e por vezes pequenos insetos, crescendo rapidamente.

Os resultados obtidos pela investigadora encontram-se na tabela I. As medições de temperatura em cada uma das experiências foram realizadas nos mesmos intervalos de tempo. Parte dos resultados da situação B, em que foi adicionado o dobro da quantidade de DNP⁻, foram propositadamente omitidos.

Tabela I – Resultados experimentais obtidos.

Observações realizadas nos mesmos intervalos de tempo (minutos)	Temperatura (°C)		
	Experiência controlo (sem DNP ⁻)	Situação A (com DNP ⁻)	Situação B (com DNP ⁻)
1 (início)	28	28	28
2	27	28	29
3	28	29	31
4	29	31	...
5	28	36	...
6	28	23	...
7	27	21	...

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 7., seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- Relativamente à experiência, é possível afirmar que...
 - ... a variável dependente é a quantidade de energia absorvida pelas células musculares de *Teleogryllus oceanicus*.
 - ... existe um controlo no qual a cultura de células musculares de *Teleogryllus oceanicus* não produz calor.
 - ... a variável experimental (independente) é a presença ou ausência de DNP⁻ no meio de cultura.
 - ... esta foi realizada no ambiente natural, sem controlo de variáveis.
- Com base nos dados experimentais, verifica-se que o DNP⁻...
 - ... impede a fosforilação oxidativa, originando um rápido consumo de energia, sem a produção de ATP e com a dissipação do gradiente de prótons, conduzindo a um aumento da temperatura.
 - ... estimula a fosforilação oxidativa, originando um rápido consumo de energia, com a produção de ATP e com a dissipação do gradiente de prótons, provocando um aumento da temperatura.
 - ... impede a fosforilação oxidativa, reduzindo o consumo de energia e diminuindo a dissipação do gradiente de prótons, o que conduz à diminuição da temperatura.
 - ... estimula a fosforilação oxidativa, aumentando o consumo de energia e diminuindo a dissipação do gradiente de prótons, provocando a diminuição da temperatura.

3. Na situação B foi adicionado o dobro de DNP` à cultura celular, sendo expectável que...
- (A) ... na sexta medição a temperatura seja superior na situação B.
 - (B) ... a dissipação do gradiente de prótons tenha atingido o pico na quarta medição.
 - (C) ... os valores sejam semelhantes aos da situação A a partir da terceira medição.
 - (D) ... as temperaturas sejam sempre mais baixas que na situação A.
4. A investigação com o DNP` e as células de inseto possui interesse comercial e pode ser patrocinada por uma empresa na área da agricultura, pois aquele composto possui potencial para ser usado como inseticida uma vez que...
- (A) ... inibe a produção de ATP nos insetos, cujo transporte de O_2 para as células é garantido pelo sangue.
 - (B) ... inibe a produção de ATP nos insetos, cuja difusão de gases ocorre por hematose cutânea.
 - (C) ... provoca a morte dos insetos, cuja difusão de gases para o sangue ocorre através de um sistema de traqueias.
 - (D) ... é capaz de eliminar insetos, cujo transporte de O_2 às células está associado a um sistema circulatório duplo e completo.
5. Segundo o modelo endossimbiótico, os cloroplastos e as mitocôndrias podem ter evoluído a partir de ancestrais ____ e procariontes ____, respetivamente.
- (A) eucariontes heterotróficos (...) fotossintéticos
 - (B) eucariontes fotossintéticos (...) heterotróficos
 - (C) procariontes heterotróficos (...) fotossintéticos
 - (D) procariontes fotossintéticos (...) heterotróficos
6. A cultura de células obtidas a partir de um inseto mantém-se em constante divisão ____, mantendo o património genético das células iniciais, mas podem ocorrer mutações na fase ____ do ciclo celular que originam células com informação genética distinta.
- (A) mitótica (...) G1
 - (B) meiótica (...) S
 - (C) mitótica (...) S
 - (D) meiótica (...) G1
7. Para além da espécie *Teleogryllus oceanicus* usada na experiência, os grilos também podem pertencer às espécies *Gryllus assimilis* ou *Gryllus rubens*. Segundo estes dados, é possível afirmar que...
- (A) ... estas espécies pertencem a diferentes ordens e famílias.
 - (B) ... a espécie usada na experiência pertence ao mesmo género das duas outras espécies.
 - (C) ... a *Teleogryllus oceanicus* deverá possuir maiores diferenças genéticas com as espécies *Gryllus assimilis* ou *Gryllus rubens*, do que estas entre si.
 - (D) ... a diversidade genética diminui do género *Gryllus* para a ordem Orthoptera.
8. Mencione o processo metabólico que permite às plantas produzir ATP mesmo na presença de DNP`.
9. Relacione, com base nos dados, a redução da temperatura que se verifica a partir da quinta medição na situação A com os processos que ocorrem ao nível do metabolismo mitocondrial.

Grupo IV Evolução

Foi feita a comparação das sequências de aminoácidos da α -globina, um dos péptidos que compõe a hemoglobina, entre o Homem e diferentes organismos, que se encontram representados na tabela II.

Tabela II

Organismo	Tubarão	Canguru	Carpa	Vaca	Cobra
Diferenças na sequência de aminoácidos relativamente ao Homem	79	27	68	17	62

A partir da análise anterior, foi estabelecida uma relação evolucionária entre os vertebrados abrangidos no estudo e elaborada a árvore filogenética da figura 3.

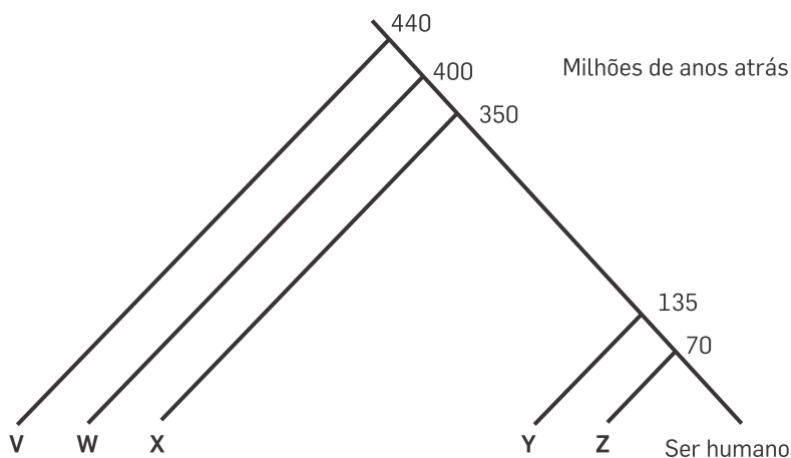


Figura 3

Uma parte da molécula analisada possui a seguinte sequência de aminoácidos:

Ala-Cis-Lis-Ile-Asn

Os codões que codificam os aminoácidos anteriores são:

Ala	GCA	GCC	GCG	GCU
Cys	UGC	UGU		
Lis	AAA	AAG		
Ile	AUU	AUC	AUA	
Asn	AAC	AAU		

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

- Com base na informação fornecida, a distribuição correcta dos organismos na árvore filogenética será...
 - ... V – vaca; W – canguru; X – cobra; Y – carpa; Z – tubarão.
 - ... V – tubarão; W – carpa; X – cobra; Y – canguru; Z – vaca.
 - ... V – tubarão; W – carpa; X – canguru; Y – cobra; Z – vaca.
 - ... V – canguru; W – vaca; X – cobra; Y – tubarão; Z – carpa.
- A sequência de DNA que codifica o fragmento Ala-Cys-Lis-Ile-Asn pode ser:

<ol style="list-style-type: none"> CGTACATTTTATTTG CGTTCGTTTTATTTG 	<ol style="list-style-type: none"> CGTACTTTTTACTTG CGAACATTCTATTTT
--	--

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 5)
11.º Ano de Escolaridade

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	10 pontos
7.1	5 pontos
7.2	5 pontos
7.3	5 pontos

50 pontos

GRUPO II

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	10 pontos
7.	5 pontos
8.	10 pontos

50 pontos

GRUPO III

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	5 pontos
8.	5 pontos
9.	15 pontos

55 pontos

GRUPO IV

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	5 pontos
6.	5 pontos
7.	5 pontos
8.	10 pontos

45 pontos

TOTAL 200 pontos