

**Exame Final Nacional de Biologia e Geologia
Prova 702 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2021**

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

Duração da Prova: 120 minutos. | Tolerância: 30 minutos.

16 Páginas

VERSÃO 1

A prova inclui 18 itens, devidamente identificados no enunciado, cujas respostas contribuem obrigatoriamente para a classificação final. Dos restantes 12 itens da prova, apenas contribuem para a classificação final os 7 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.

Indique de forma legível a versão da prova.

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Não é permitido o uso de corretor. Risque aquilo que pretende que não seja classificado.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

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

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o grupo, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

Página em branco

GRUPO I

Texto 1

A Pateira de Fermentelos, localizada a SE de Aveiro, é considerada uma das maiores lagoas naturais da Península Ibérica. Desenvolveu-se na foz do rio Cértima, e a sua configuração atual deve-se a alterações na dinâmica sedimentar, na sua confluência com o rio Águeda, que dificultam o escoamento da água. A lagoa é alimentada principalmente pelo rio Cértima, mas também pela ribeira do Pano, que aí desagua, e por água drenada a partir do Aquífero Cretácico de Aveiro, localizado a oeste da lagoa. A Figura 1 representa um esboço da carta geológica da região de Aveiro, com as localizações da Pateira de Fermentelos e dos cursos de água que contribuem para a sua existência (rio Águeda, rio Cértima e ribeira do Pano).

O Aquífero Cretácico de Aveiro é um sistema aquífero costeiro constituído por diversos aquíferos, sobrepostos, instalados em rochas do Cretácico (145 a 66 milhões de anos – Ma). Desde meados da década de 60 (século XX) até 1996/1997, o abastecimento de água para uso urbano e industrial na região de Aveiro foi garantido, na sua maioria, pela exploração deste sistema aquífero. Verificou-se, desde então, a necessidade de impor algumas restrições no sentido de reduzir o caudal das captações instaladas. A Figura 2 representa um corte O-E do Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro. A maior ou menor dimensão das setas representa o maior ou menor fluxo de água no interior dos aquíferos, e as letras J e C identificam camadas formadas, respetivamente, nos períodos Jurássico e Cretácico da era Mesozoica.

O aprofundamento dos leitos dos rios, no Quaternário (2,6 Ma até à atualidade), pôs a descoberto rochas do Mesozoico nas vertentes e nos fundos dos vales.

Baseado em: C. Sena, «Interações água subterrânea-água superficial na zona da Pateira de Fermentelos (Portugal)», Universidade de Aveiro, Departamento de Geociências, 2007.

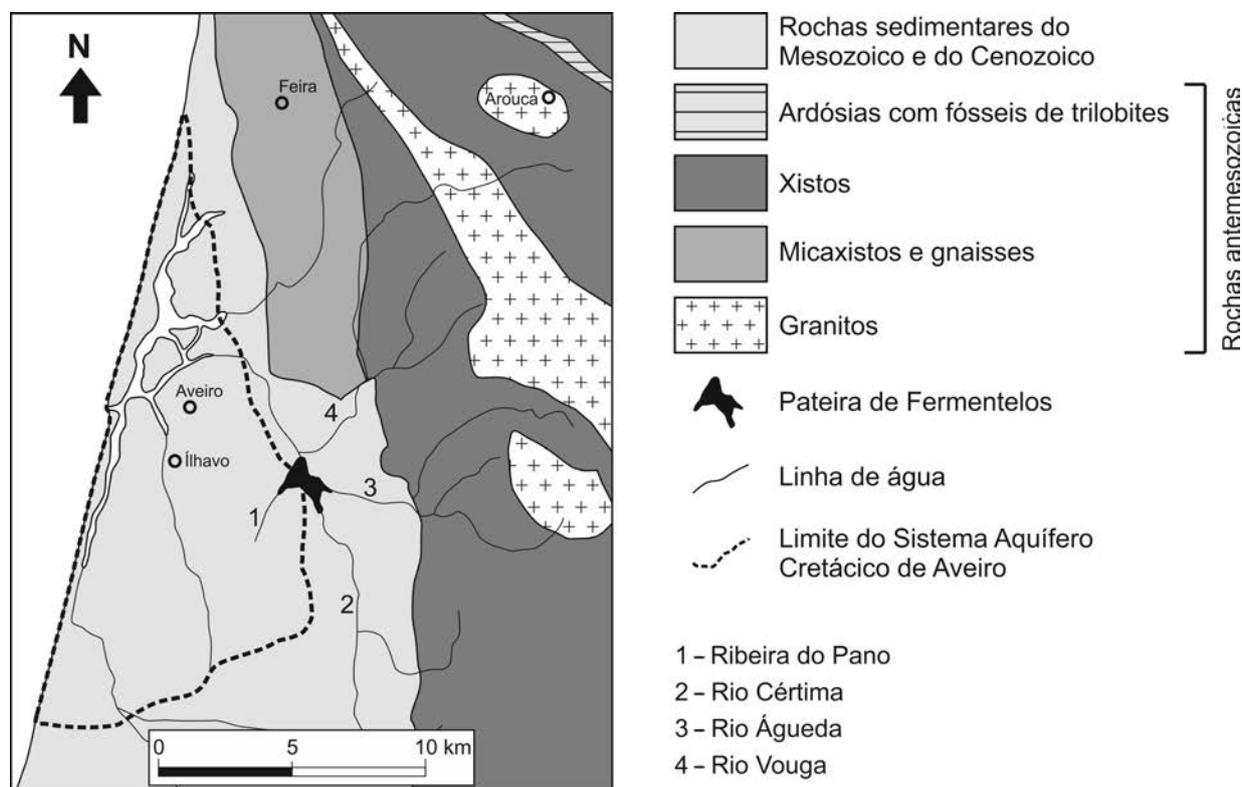


Figura 1

Baseado em: J. Teixeira, «Geomorfologia e morfotectónica de relevos quartzíticos: implicações na gestão de georrecursos», Universidade de Aveiro, Departamento de Geociências, 2006.

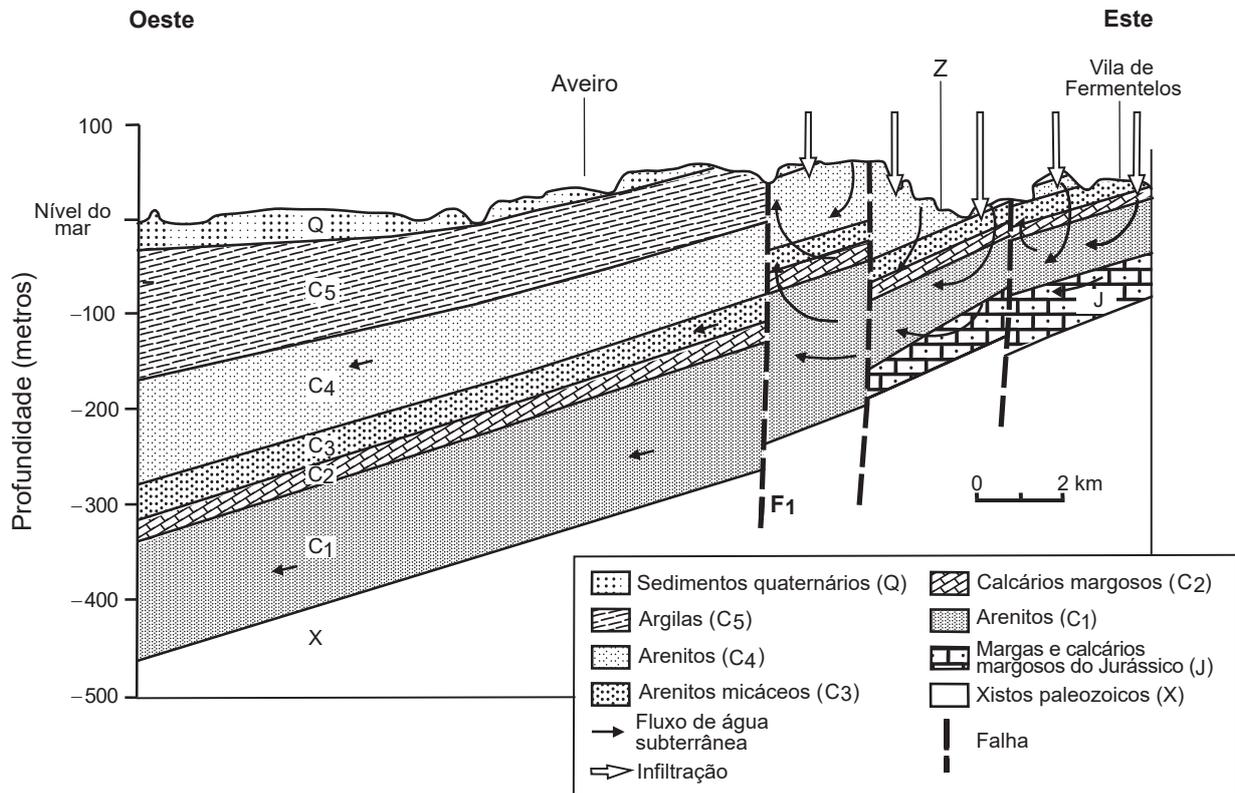


Figura 2

Baseado em: A. Gomes, «Evolução geomorfológica da plataforma litoral entre Espinho e Águeda», Universidade do Porto, Departamento de Geografia, 2008.

1. Relativamente à litologia, os dados da Figura 1 permitem afirmar que

- (A) as rochas que afloram na zona da Feira resultaram de baixo grau de metamorfismo.
- (B) ocorreram na região, durante a era Mesozoica, fenómenos de magmatismo.
- (C) as rochas com fósseis de trilobites foram sujeitas a metamorfismo de baixo grau.
- (D) ocorreram, na era Cenozoica, fenómenos de metamorfismo devido a intrusões magmáticas.

2. No Quaternário, a exposição de rochas do Mesozoico ocorreu devido a

- (A) uma regressão associada a uma fase de intensa erosão.
- (B) uma transgressão associada a uma fase de intensa sedimentação.
- (C) uma regressão associada a um recuo da linha de costa.
- (D) uma transgressão associada a um avanço da linha de costa.

* 3. A intensa exploração do Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro pode levar

- (A) à entrada de água do mar no aquífero.
- (B) a um aumento da pressão da água no aquífero.
- (C) à diminuição da profundidade de captação da água.
- (D) a um alargamento da área de recarga.

4. De entre as afirmações seguintes, relacionadas com o Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro (Figura 2), selecione as três que estão corretas, transcrevendo para a folha de respostas os números romanos correspondentes.

- I. Num furo de captação realizado no ponto assinalado com «Z», a água sairá sob pressão.
- II. As rochas da unidade C5 apresentam elevada permeabilidade.
- III. O sistema aquífero é confinado na maior parte da sua extensão.
- IV. As rochas que limitam inferiormente o sistema aquífero são os xistos do Paleozoico.
- V. A renovação da água, no lado oeste do sistema aquífero, é retardada pela presença da falha F₁.

* 5. Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência correta dos acontecimentos relacionados com a história geológica da região onde se localiza a Pateira de Fermentelos.

- A. Fenómenos de metamorfismo sobre rochas com fósseis de trilobites.
- B. Aprofundamento dos vales dos rios da região.
- C. Deposição de sedimentos marinhos contemporâneos das trilobites.
- D. Formação das rochas constituintes do Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro.
- E. Deformação das camadas rochosas mesozoicas.

* 6. O granito é uma rocha magmática

- (A) vulcânica e, quanto à cor, é classificada como leucocrática.
- (B) plutónica e, quanto à cor, é classificada como melanocrática.
- (C) plutónica e, quanto à composição, é rica em minerais félsicos.
- (D) vulcânica e, quanto à composição, é rica em minerais máficos.

* 7. A presença de gnaisses a norte da Pateira de Fermentelos resultou da atuação de

- (A) tensões litostáticas associadas a metamorfismo regional.
- (B) tensões dirigidas, conferindo-lhes uma textura foliada.
- (C) tensões dirigidas associadas a metamorfismo de contacto.
- (D) tensões litostáticas, conferindo-lhes uma textura não foliada.

- * 8. A formação e a evolução da Pateira de Fermentelos parecem estar relacionadas com a evolução de uma laguna que é conhecida como «Ria de Aveiro». A Figura 3 representa a evolução da região.

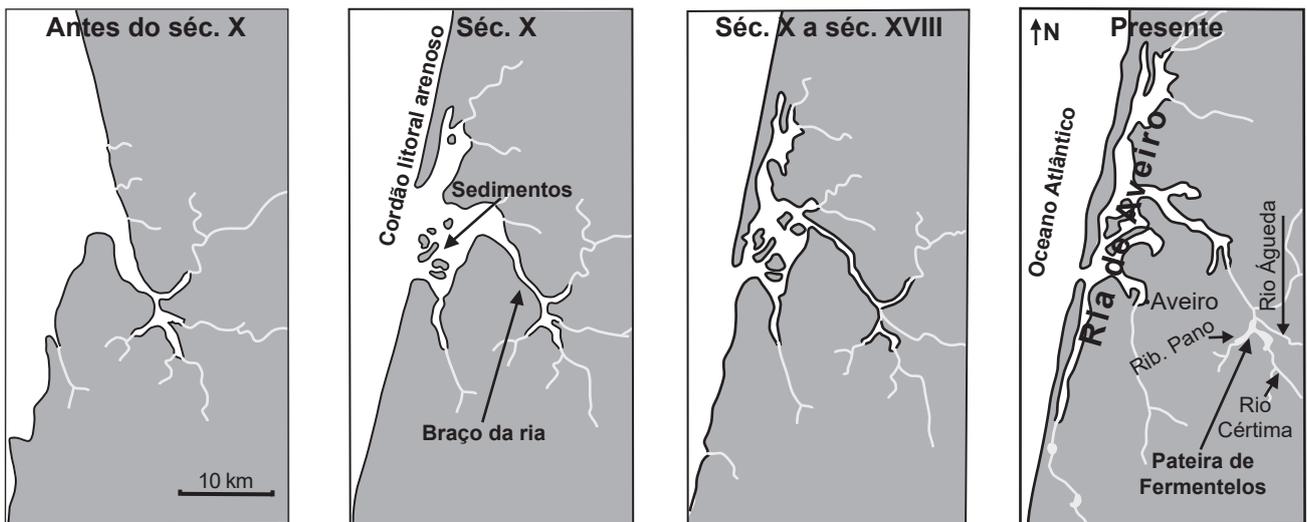


Figura 3

Baseado em: C. Sena, «Interações água subterrânea-água superficial na zona da Pateira de Fermentelos (Portugal)», Universidade de Aveiro, Departamento de Geociências, 2007.

Reconstitua, com base nos dados do Texto 1 e das Figuras 1 e 3, o processo de formação da Pateira de Fermentelos, fazendo referência aos processos geológicos ocorridos na região de Aveiro.

Texto 2

Integrada na Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro, a Pateira de Fermentelos é um importante local de alimentação e de reprodução para diversas aves aquáticas, nomeadamente para várias espécies de patos, como o pato-real (*Anas platyrhynchos*). A zona da pateira proporciona também refúgio e excelentes condições de desova para peixes como o barbo-comum (*Barbus bocagei*).

Em determinadas alturas do ano, extensos tapetes de jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*) formam uma massa densa, cobrindo a superfície da lagoa. O jacinto-de-água é uma planta aquática livre, flutuante, com raízes que podem atingir 60 cm de comprimento, que se reproduz sexuadamente, por sementes de pequeno tamanho, e assexuadamente, através do desenvolvimento lateral de estolhos. A partir do outono, as baixas temperaturas danificam as suas partes verdes, que acabam por secar e perder a capacidade de flutuação, levando à decomposição da planta.

A presença do jacinto-de-água inibe o crescimento do fitoplâncton nos sistemas aquáticos. No entanto, a sua capacidade de proliferação, de absorção de nutrientes e de bioacumulação¹ de contaminantes da água convertem esta planta numa ferramenta útil no tratamento de águas residuais.

Baseado em: D. Dâmaso, «Recolha e processamento de plantas aquáticas com vista à remoção de nutrientes», mestrado em Engenharia do Ambiente, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, 2008.

Nota:

¹ Bioacumulação – processo de concentração de substâncias tóxicas, oriundas do exterior, nos tecidos de seres vivos expostos a ambientes contaminados.

* 9. *Anas platyrhynchos* e *Barbus bocagei* apresentam, respetivamente,

- (A) hematose branquial e circulação dupla incompleta.
- (B) hematose alveolar e coração dividido em duas cavidades.
- (C) hematose branquial e hemolinfa como fluido circulante.
- (D) hematose alveolar e difusão direta de gases.

10. Considerando as estruturas que se formam ao longo do ciclo de vida do jacinto-de-água, pode afirmar-se que

- (A) os gâmetas resultam de meiose.
- (B) o gametófito é diploide.
- (C) os esporos resultam de mitose.
- (D) o esporófito é multicelular.

11. Segundo uma perspetiva neodarwinista, a elevada capacidade de sobrevivência do jacinto-de-água em ambientes aquáticos contaminados deve-se

- (A) ao aumento individual da capacidade de bioacumulação.
- (B) à necessidade de adaptação a ambientes adversos.
- (C) à evolução de uma população de plantas com diferente resistência à poluição.
- (D) ao aparecimento de mutações que impedem o transporte iónico através da raiz.

* 12. Complete o texto seguinte com a opção adequada a cada espaço.

Transcreva para a folha de respostas cada uma das letras, seguida do número que corresponde à opção selecionada. A cada letra corresponde um só número.

O transporte de iões nitrogenados para o interior da célula, através da membrana plasmática, torna o conteúdo celular _____ a), promovendo a entrada de água por _____ b) através de proteínas canal, como consequência da polaridade da água e do carácter _____ c) da zona apolar dos fosfolípidos. Os _____ d), monómeros que constituem as proteínas canal, estabelecem entre si ligações _____ e).

a)	b)	c)	d)	e)
1. hipotónico	1. osmose	1. anfipático	1. monossacarídeos	1. fosfodiéster
2. hipertónico	2. difusão simples	2. hidrofóbico	2. aminoácidos	2. glicosídicas
3. isotónico	3. difusão facilitada	3. hidrofílico	3. nucleótidos	3. peptídicas

* 13. Explique de que modo a elevada capacidade de proliferação do jacinto-de-água conduz à redução da biodiversidade aquática da Pateira de Fermentelos.

* 14. A obstrução à circulação da água e dos sedimentos é o prejuízo mais frequentemente atribuído às infestantes aquáticas e faz-se sentir com maior intensidade em ambientes aquáticos de pouca profundidade.

Explique, tendo em conta a morfologia do jacinto-de-água, de que modo a presença desta planta tem vindo a contribuir para a alteração da profundidade da Pateira de Fermentelos.

Página em branco

Texto 3

Atualmente, é frequente a referência às plantas aquáticas flutuantes como sistemas naturais de tratamento de águas residuais, pela capacidade que apresentam de remover vários tipos de contaminantes, entre os quais, metais. Apesar de elevadas concentrações destes elementos serem tóxicas, eles são essenciais a funções vitais das plantas, como a fotossíntese e a respiração. O íon cobre (Cu^{2+}), por exemplo, é um constituinte da plastocianina, proteína existente nos tilacoides e que integra a cadeia transportadora de eletrões. O íon zinco (Zn^{2+}) é um componente indispensável à atividade de enzimas envolvidas na síntese de RNA.

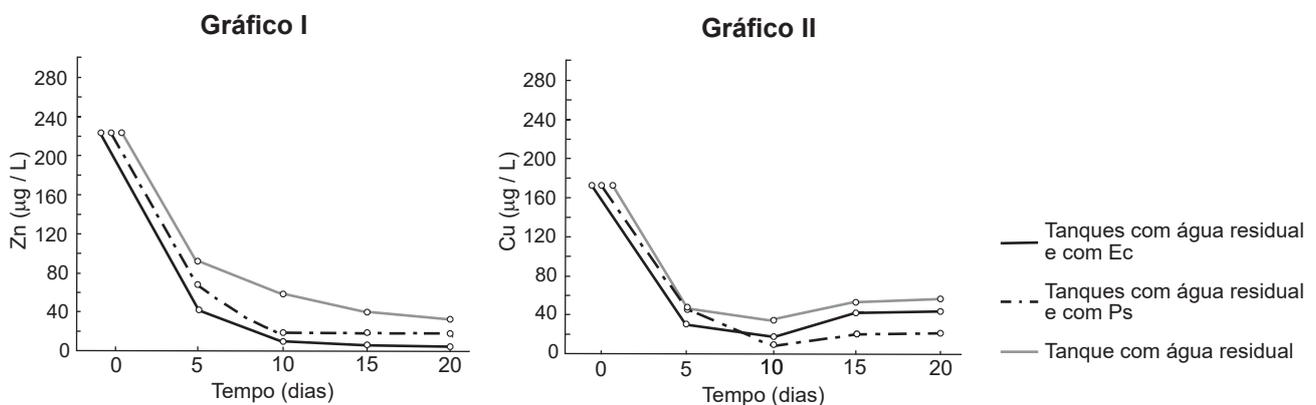
Com o objetivo de avaliar a redução da toxicidade das águas residuais decorrente da capacidade de bioacumulação do jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*) e da alface-de-água (*Pistia stratiotes*), foi realizado o estudo que a seguir se descreve.

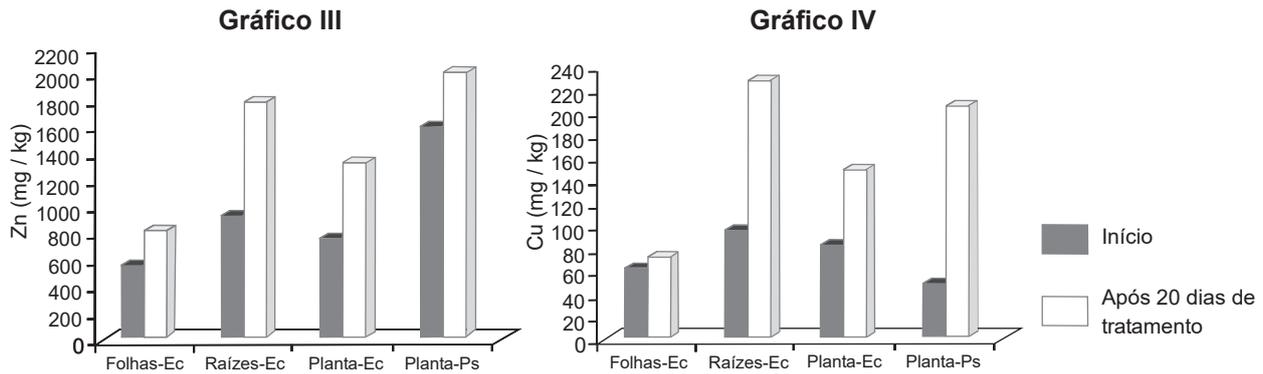
Procedimento:

- Foram recolhidas, num rio não poluído, plantas jovens de *Eichhornia crassipes* (Ec) e de *Pistia stratiotes* (Ps). As suas raízes foram cuidadosamente lavadas, e foi determinada a concentração de metais presente na totalidade dos tecidos das plantas. Em *E. crassipes*, foram ainda determinadas, separadamente, as concentrações de metais nas raízes e nas folhas.
- Em cada um de sete tanques, foram colocados 400 L de águas residuais, provenientes de um parque industrial.
- Foram adicionados 4 kg de plantas jovens de *E. crassipes* a três dos tanques e 4 kg de plantas jovens de *P. stratiotes* a outros três tanques.
- A cada 5 dias, foi determinada a concentração de metais presentes nas águas residuais.
- Ao fim de 20 dias, foi novamente determinada a concentração de metais presentes nos tecidos das duas espécies de plantas.

Os gráficos I e II apresentam a variação do teor em zinco (Zn) e em cobre (Cu) nos diferentes tanques de águas residuais, ao longo do tempo.

Os gráficos III e IV apresentam a concentração de zinco (Zn) e de cobre (Cu) nos tecidos de *E. crassipes* (Ec) e de *P. stratiotes* (Ps), expressa em mg/kg, no início e após os 20 dias de tratamento.





Baseado em: K. Victor *et al.*, «Bioaccumulation of heavy metals from wastewaters (Pb, Zn, Cd, Cu and Cr) in water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and water lettuce (*Pistia stratiotes*)», in *International Journal of ChemTech Research*, Vol. 9, 2016.

* 15. Na investigação descrita, uma das variáveis dependentes é

- (A) a variedade de plantas aquáticas utilizada no estudo.
- (B) a concentração inicial de metais nas águas residuais.
- (C) a biomassa das duas espécies de plantas.
- (D) a acumulação de metais em *E. crassipes*.

* 16. De acordo com os resultados apresentados,

- (A) *P. stratiotes* apresenta maior eficiência no tratamento de águas ricas em zinco do que *E. crassipes*.
- (B) ao 10.º dia, atinge-se a capacidade máxima de bioacumulação de zinco por parte de *P. stratiotes*.
- (C) em *E. crassipes*, as folhas apresentam maior capacidade de bioacumulação de cobre e de zinco do que as raízes.
- (D) a concentração de cobre na água do tanque de controlo é sempre inferior à registada nos restantes tanques.

* 17. Em 2006, o município de Águeda adquiriu uma ceifeira-aquática, uma máquina que faz o corte e a remoção dos jacintos-de-água da Pateira de Fermentelos.

Tendo em conta as informações dos Textos 2 e 3, explique de que modo a remoção das massas de jacinto-de-água, antes do início do outono, contribui para a diminuição dos níveis de metais na água.

18. O transporte, até às folhas, dos íons de zinco e de cobre absorvidos pela raiz deve-se
- (A) à saída de vapor de água pelos ostíolos limitados pelas células-guarda.
 - (B) à diminuição da pressão osmótica ao nível dos vasos xilêmicos foliares.
 - (C) à ascensão de uma coluna contínua de água ao longo dos vasos floémicos.
 - (D) à criação de um déficit de água nos tubos crivosos, na zona da raiz.
19. Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência correta de acontecimentos relacionados com a síntese e a atuação da plastocianina.
- A. Transferência de eletrões, envolvendo redução e oxidação das moléculas de plastocianina.
 - B. Transcrição de DNA nuclear.
 - C. Inclusão da plastocianina nas membranas dos tilacoides.
 - D. Captação de eletrões pela molécula de NADP^+ , provocando a sua redução a NADPH.
 - E. Tradução de RNA mensageiro pelos ribossomas.

- * 20. Associe aos ácidos nucleicos apresentados na Coluna I as afirmações da Coluna II que lhes correspondem. Cada um dos números deve ser associado apenas a uma letra e **todos** os números devem ser utilizados.

Escreva na folha de respostas cada letra da Coluna I, seguida do número ou dos números (de 1 a 7) correspondente(s).

COLUNA I	COLUNA II
<p>(a) DNA</p> <p>(b) RNA</p> <p>(c) Qualquer um dos ácidos nucleicos</p>	<p>(1) Resulta de processos de replicação semiconservativa.</p> <p>(2) Apresenta uma razão A/T aproximadamente igual a 1.</p> <p>(3) Pode sofrer maturação após a sua síntese.</p> <p>(4) Intervém no processo de síntese proteica.</p> <p>(5) Apresenta a desoxirribose como uma das subunidades dos nucleótidos.</p> <p>(6) Possui sequências de nucleótidos denominadas codões.</p> <p>(7) Possui monómeros constituídos por uma base nitrogenada, um grupo fosfato e uma pentose.</p>

GRUPO II

Os organismos vivos obtêm energia, degradando moléculas orgânicas através de processos que podem ocorrer com ou sem consumo de oxigênio.

Com o objetivo de estudar o processo de respiração celular em células animais e vegetais, realizou-se a experiência seguinte.

Procedimento:

1. Marcaram-se 6 gobelés com as letras A, B, C, D, E e F.
2. Prepararam-se 300 mL de solução de cloreto de sódio a 2% (m/v), 300 mL de solução de Ringer¹ e 60 mL de solução de azul-de-metileno² diluída.
3. Encheram-se os gobelés A, B e C com 100 mL de solução de cloreto de sódio, e os gobelés D, E e F com 100 mL de solução de Ringer.
4. Acrescentou-se 10 mL de solução de azul-de-metileno ao conteúdo de cada um dos 6 gobelés.
5. Adicionaram-se 5 amêijoas vivas ao gobelé A, 5 amêijoas previamente cozidas ao gobelé B, 5 rodela de cenoura crua ao gobelé D e 5 rodela de cenoura cozida ao gobelé E.
6. Cobriu-se a superfície do conteúdo dos 6 gobelés com uma camada de óleo vegetal, para impermeabilizar.
7. No início da experiência, registou-se a cor azul em todas as soluções.
8. Ao fim de 24 horas, registou-se novamente a cor das soluções.

Notas:

- ¹ Solução de Ringer – solução que permite a manutenção das estruturas celulares vegetais por ser isotônica ao material em estudo.
- ² Solução de azul-de-metileno – utilizada como indicador de oxidação/redução, torna-se incolor na ausência de oxigênio.

* 1. Preveja, justificando, os resultados observados ao fim de 24 horas, relativamente à coloração da solução de azul-de-metileno nos gobelés A e B.

2. Da análise da experiência, podemos afirmar que

- (A) a utilização do óleo vegetal contribui para a validade da experiência.
- (B) a coloração do azul-de-metileno é uma variável independente.
- (C) o gobelé F permite tornar fiáveis os resultados obtidos no gobelé B.
- (D) o volume vacuolar das células no gobelé D sofreu variação.

3. Nos gobelés em que houve alteração da cor da solução, este resultado evidencia a ocorrência de

- (A) consumo de dióxido de carbono, em reações anabólicas.
- (B) consumo de oxigênio, em reações catabólicas.
- (C) reações de descarboxilação, nas cristas mitocondriais.
- (D) reações de fotofosforilação, no hialoplasma.

GRUPO III

Na Antártida, estão identificados 138 edifícios vulcânicos subglaciais, distribuídos ao longo de uma estrutura geológica designada Sistema de Rifte da Antártida Ocidental (SRAO).

A atividade vulcânica está associada à formação de magmas, que é um processo que resulta da fusão das rochas, condicionado, entre outros fatores, pela diminuição da pressão litostática.

Alguns estudos, realizados na Antártida Ocidental, têm destacado o elevado fluxo de calor geotérmico como causa da redução do volume da camada de gelo, facto que, no futuro, associado aos efeitos do aquecimento global, poderá ter um grande impacto na atividade vulcânica da região.

O vulcão Erebus, localizado no SRAO, é um monte com 3800 m de altitude que se eleva acima da superfície do gelo. Atualmente, é o vulcão mais ativo da Antártida. Na parte inferior, constituída por lavas basálticas, o cone vulcânico tem forma de escudo. Na parte superior, com vertentes mais íngremes, é constituído por rochas traquíticas com teor em sílica de aproximadamente 66%. Na cratera, existe um lago de lava, e têm-se registado emissões frequentes de gases e a formação de nuvens de cinzas.

Em 2013, um grupo de investigadores recolheu amostras de água do lago Whillans, situado na Antártida, por baixo de uma massa de gelo com uma espessura de 800 m. A análise das amostras revelou a presença de um elevado número de espécies de bactérias, que obtêm energia através da oxidação de compostos minerais ou de compostos orgânicos presentes nos sedimentos depositados há milhões de anos, numa altura em que a região era coberta por mares pouco profundos, em vez dos atuais glaciares.

A Figura 4 representa esquematicamente o SRAO e as localizações do vulcão Erebus e do lago Whillans.

Baseado em: M. de Vries *et al.*, «A new volcanic province: An inventory of subglacial volcanoes in West Antarctica», in *Geological Society London Special Publications*, 2017; e em: D. Parmelee *et al.*, «A new Holocene eruptive history of Erebus volcano, Antarctica using cosmogenic ^3He and ^{36}Cl exposure ages», in *Quaternary Geochronology*, Elsevier, 2015.

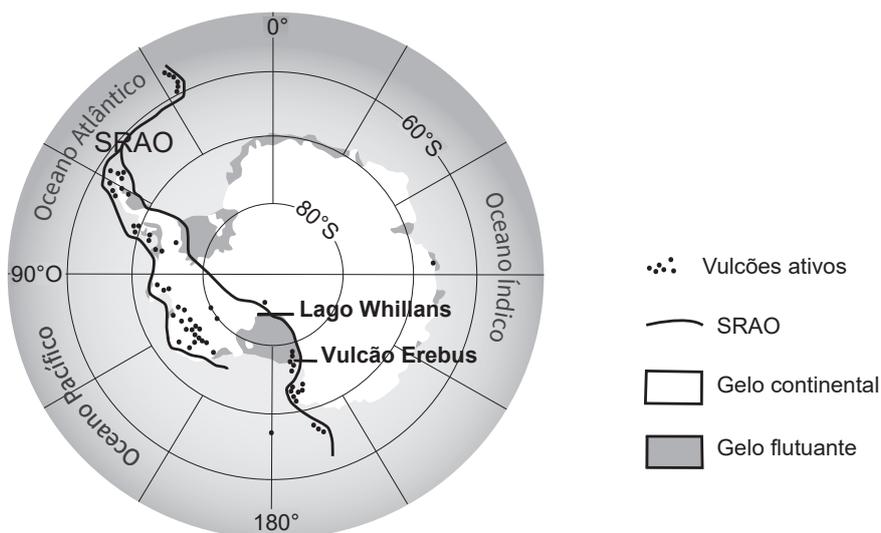


Figura 4

Baseado em: J. Kamis, *Geologic Forces Fueling West Antarctica's Larsen Ice Shelf Cracks*, julho, 2017, in www.plateclimatology.com (consultado em novembro de 2020).

1. No SRAO, o grau geotérmico é relativamente _____, e a atividade vulcânica está associada a um regime de _____.
- (A) baixo ... forças distensivas
 - (B) baixo ... forças compressivas
 - (C) elevado ... forças distensivas
 - (D) elevado ... forças compressivas
2. A atividade vulcânica que originou a parte inferior do vulcão Erebus teve um carácter essencialmente
- (A) efusivo e foi sustentada por um magma com elevado grau de viscosidade.
 - (B) explosivo e esteve associada a lavas com elevada quantidade de sílica.
 - (C) explosivo e foi sustentada por um magma com elevada percentagem de elementos voláteis.
 - (D) efusivo e esteve associada a lavas com elevada quantidade de ferro e de magnésio.
3. O traquito é uma rocha vulcânica constituída essencialmente por feldspatos potássicos, que se associam tipicamente a
- (A) olivina e a plagioclase sódica.
 - (B) biotite e a plagioclase sódica.
 - (C) piroxena e a plagioclase cálcica.
 - (D) anfíbola e a plagioclase cálcica.
- * 4. De entre as situações seguintes, identifique a que exemplifica uma interação Biosfera-Geosfera, na região ocidental da Antártida.
- (A) A atividade vulcânica atual no Sistema de Rife da Antártida Ocidental tem libertado gases que contribuem para o efeito de estufa.
 - (B) O fluxo geotérmico provoca a diminuição da espessura dos glaciares.
 - (C) Na água do lago Whillans, foram encontrados microrganismos do Reino Monera.
 - (D) Os sedimentos depositados no lago Whillans possibilitam a existência de um ecossistema de vida microscópica.
- * 5. As falhas características dos limites construtivos de placas são
- (A) inversas, associadas a um comportamento dúctil dos materiais.
 - (B) inversas, em que o teto desce relativamente ao muro.
 - (C) normais, associadas a um comportamento frágil dos materiais.
 - (D) normais, em que o teto sobe relativamente ao muro.

- * 6. Faça corresponder a cada uma das estruturas vulcânicas, expressas na Coluna I, a respetiva designação, que consta na Coluna II.

COLUNA I	COLUNA II
<p>(a) Estrutura alongada resultante da consolidação de lava viscosa.</p> <p>(b) Escoada que resulta da erupção submarina de material fluido.</p> <p>(c) Forma de relevo resultante da acumulação de materiais expelidos através de condutas secundárias.</p>	<p>(1) Agulha</p> <p>(2) Cone adventício</p> <p>(3) Domo vulcânico</p> <p>(4) Lava aa</p> <p>(5) Lava em almofada</p>

- * 7. Explique de que modo os efeitos do aquecimento global podem contribuir para o aumento da atividade vulcânica subglacial no SRAO.

FIM

COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 18 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	Grupo										Subtotal
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	3.	5.	6.	7.	8.	9.	12.	13.	14.	15.	
	I	I	I	II	III	III	III	III			
	16.	17.	20.	1.	4.	5.	6.	7.			
Cotação (em pontos)	18 x 8 pontos										144
Destes 12 itens, contribuem para a classificação final da prova os 7 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	Grupo										Subtotal
	I	I	I	I	I	I	I	II	II	III	
	1.	2.	4.	10.	11.	18.	19.	2.	3.	1.	
	III	III									
	2.	3.									
Cotação (em pontos)	7 x 8 pontos										56
TOTAL											200

Exame Final Nacional de Biologia e Geologia
Prova 702 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2021

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

Critérios de Classificação

9 Páginas

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de seleção.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

ITENS DE SELEÇÃO

As respostas aos itens de seleção podem ser classificadas de forma dicotómica ou por níveis de desempenho, de acordo com os critérios específicos. No primeiro caso, a pontuação só é atribuída às respostas corretas, sendo todas as outras respostas classificadas com zero pontos. No caso da classificação por níveis de desempenho, a cada nível corresponde uma dada pontuação, de acordo com os critérios específicos.

Nas respostas aos itens de seleção, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra ou do número correspondente.

ITENS DE CONSTRUÇÃO

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

Os itens de resposta restrita são classificados tendo em conta o conteúdo e o rigor científico.

São consideradas falhas no rigor científico a utilização inadequada ou imprecisa de termos, de conceitos ou de processos, assim como o incumprimento das normas de nomenclatura binominal.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou expressões constantes nos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

Os elementos que, numa resposta, evidenciem contradição não devem ser considerados para efeitos de classificação.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

GRUPO I

1. a 3. (3 × 8 pontos)..... 24 pontos

Itens	1.	2.	3.
Versão 1	C	A	A
Versão 2	A	D	C

4. 8 pontos

Versão 1 – III, IV e V.
Versão 2 – I, II e IV.

5. 8 pontos

Versão 1 – C, A, D, E, B
Versão 2 – B, C, A, D, E

6. a 7. (2 × 8 pontos)..... 16 pontos

Itens	6.	7.
Versão 1	C	B
Versão 2	B	A

8. **8 pontos**

Reconstitui o processo de formação da Pateira de Fermentelos, referindo que a formação de um cordão arenoso litoral conduziu à formação de uma laguna **(A)**, que o cordão de areia impediu a saída de sedimentos da laguna para o mar **(B)** e que a deposição de sedimentos na zona de confluência dos rios levou à formação da pateira **(C)**.

(A) O aumento progressivo da sedimentação costeira levou à formação de um cordão de areia, que possibilitou a formação de uma laguna (OU da Ria de Aveiro).

(B) A formação do cordão de areia conduziu ao aumento da deposição de sedimentos, trazidos pelos rios, no interior da laguna.

(C) A deposição de sedimentos na zona de confluência dos rios Águeda, Cértima e da ribeira do Pano dificultou o escoamento da água, levando à formação de uma lagoa designada Pateira de Fermentelos.

Níveis	Descritores de desempenho do conteúdo e do rigor científico	Pontuação
5	Reconstitui, com rigor científico, o processo de formação da Pateira de Fermentelos, apresentando os três elementos (A, B, C).	8
4	Reconstitui, com falhas no rigor científico, o processo de formação da Pateira de Fermentelos, apresentando os três elementos (A, B, C).	7
3	Reconstitui, com rigor científico, o processo de formação da Pateira de Fermentelos, apresentando apenas dois dos elementos.	5
2	Reconstitui, com falhas no rigor científico, o processo de formação da Pateira de Fermentelos, apresentando apenas dois dos elementos.	4
1	Reconstitui, com rigor científico, o processo de formação da Pateira de Fermentelos, apresentando apenas um dos elementos.	2

9. a 11. (3 × 8 pontos)..... **24 pontos**

Itens	9.	10.	11.
Versão 1	B	D	C
Versão 2	D	C	A

12. **8 pontos**

Versão 1 – a) – 2; b) – 1; c) – 2; d) – 2; e) – 3.

Versão 2 – a) – 1; b) – 3; c) – 1; d) – 3; e) – 2.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
3	Completa o texto com 5 opções corretas.	8
2	Completa o texto com 3 ou 4 opções corretas.	5
1	Completa o texto com 2 opções corretas.	2

13. 8 pontos

Explica que a elevada capacidade de proliferação do jacinto-de-água conduz à redução da biodiversidade porque leva à diminuição da quantidade de oxigénio disponível na água **(A)** e leva à diminuição da quantidade de fitoplâncton, comprometendo as cadeias alimentares **(B)**.

(A) A diminuição da quantidade de oxigénio disponível na água é devida:

– à diminuição da taxa fotossintética como consequência da diminuição da penetração da luz na água.

OU

– ao consumo de oxigénio, que resulta da proliferação de organismos intervenientes no processo de decomposição dos jacintos-de-água.

OU

– à diminuição da superfície de contacto entre a água e a atmosfera.

(B) A diminuição da quantidade de fitoplâncton (OU do número de produtores aquáticos), resultante da menor penetração da luz na água, leva à falta de alimento, o que compromete as cadeias alimentares.

Níveis	Descritores de desempenho do conteúdo e do rigor científico	Pontuação
4	Explica, com rigor científico, que a elevada capacidade de proliferação do jacinto-de-água conduz à redução da biodiversidade aquática da Pateira de Fermentelos, apresentando os dois elementos (A, B).	8
3	Explica, com falhas no rigor científico, que a elevada capacidade de proliferação do jacinto-de-água conduz à redução da biodiversidade aquática da Pateira de Fermentelos, apresentando os dois elementos (A, B).	6
2	Explica, com rigor científico, que a elevada capacidade de proliferação do jacinto-de-água conduz à redução da biodiversidade aquática da Pateira de Fermentelos, apresentando apenas um dos elementos (A ou B).	4
1	Explica, com falhas no rigor científico, que a elevada capacidade de proliferação do jacinto-de-água conduz à redução da biodiversidade aquática da Pateira de Fermentelos, apresentando apenas um dos elementos (A ou B).	2

14. 8 pontos

Explica a alteração da profundidade da Pateira de Fermentelos, relacionando as raízes longas do jacinto-de-água com uma maior dificuldade de circulação da água e dos sedimentos **(A)** e com uma maior deposição de sedimentos, o que vai reduzir a profundidade da pateira **(B)**.

(A) As raízes longas do jacinto-de-água conduzem à diminuição da velocidade de circulação da água e dos sedimentos.

OU

As raízes longas do jacinto-de-água conduzem à diminuição da energia do agente de transporte.

(B) A deposição de sedimentos é maior, reduzindo a profundidade da pateira.

Níveis	Descritores de desempenho do conteúdo e do rigor científico	Pontuação
4	Explica, com rigor científico, o modo como as raízes longas do jacinto-de-água contribuem para a alteração da profundidade da Pateira de Fermentelos, apresentando os dois elementos (A, B).	8
3	Explica, com falhas no rigor científico, o modo como as raízes longas do jacinto-de-água contribuem para a alteração da profundidade da Pateira de Fermentelos, apresentando os dois elementos (A, B).	6
2	Apresenta, com rigor científico, apenas um dos elementos (A ou B).	4
1	Apresenta, com falhas no rigor científico, apenas um dos elementos (A ou B).	2

15. e 16. (2 × 8 pontos)..... 16 pontos

Itens	15.	16.
Versão 1	D	B
Versão 2	B	C

17. 8 pontos

Explica o contributo da remoção dos jacintos-de-água para a diminuição dos níveis de metais na água, referindo que o jacinto-de-água absorve e acumula metais nos seus tecidos **(A)** e referindo que a sua remoção antes do início do outono evita a sua decomposição **(B)** e, conseqüentemente, a restituição dos metais ao meio **(C)**.

(A) O jacinto-de-água absorve e acumula metais nos seus tecidos.

(B) A remoção dos jacintos-de-água, antes do início do outono, evita o início da decomposição.

(C) A remoção dos jacintos-de-água impede a restituição dos metais ao meio.

Níveis	Descritores de desempenho do conteúdo e do rigor científico	Pontuação
5	Explica, com rigor científico, o contributo da remoção dos jacintos-de-água para a diminuição dos níveis de metais na água, apresentando os três elementos (A, B, C).	8
4	Explica, com falhas no rigor científico, o contributo da remoção dos jacintos-de-água para a diminuição dos níveis de metais na água, apresentando os três elementos (A, B, C).	7
3	Explica, com rigor científico, o contributo da remoção dos jacintos-de-água para a diminuição dos níveis de metais na água, apresentando apenas dois dos elementos.	5
2	Explica, com falhas no rigor científico, o contributo da remoção dos jacintos-de-água para a diminuição dos níveis de metais na água, apresentando apenas dois dos elementos.	4
1	Apresenta, com rigor científico, apenas um dos elementos.	2

18. (1 × 8 pontos)..... 8 pontos

Item	18.
Versão 1	A
Versão 2	B

19. 8 pontos

Versão 1 – **B, E, C, A, D**

Versão 2 – **A, C, D, E, B**

20. 8 pontos

Versão 1 – **(a) – (1), (2), (5); (b) – (3), (6); (c) – (4), (7).**

Versão 2 – **(a) – (3), (4), (6); (b) – (1), (7); (c) – (2), (5).**

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
3	Associa corretamente 6 ou 7 afirmações aos respetivos ácidos nucleicos.	8
2	Associa corretamente 3, 4 ou 5 afirmações aos respetivos ácidos nucleicos.	5
1	Associa corretamente 1 ou 2 afirmações aos respetivos ácidos nucleicos.	2

Nota: Caso o aluno associe o mesmo número a mais do que uma letra, ainda que uma das associações possa estar correta, esta não é considerada para efeitos de classificação.

GRUPO II

1. 8 pontos

Prevê, justificando os resultados observados, ao fim de 24 horas, quanto à coloração da solução de azul-de-metileno no gobelé A **(A)** e no gobelé B **(B)**.

(A) No gobelé A, deverá observar-se uma solução incolor, uma vez que as células vivas da amêijoia consomem oxigénio no processo de respiração celular aeróbia.

(B) No gobelé B, a coloração da solução de azul-de-metileno deverá manter-se, uma vez que as células da amêijoia, mortas pelo calor, não realizam a respiração celular, não consumindo oxigénio.

Níveis	Descritores de desempenho do conteúdo e do rigor científico	Pontuação
4	Prevê, justificando, com rigor científico, os resultados obtidos quanto à coloração da solução de azul-de-metileno nos gobelés, apresentando os dois elementos (A, B).	8
3	Prevê, justificando, com falhas no rigor científico, os resultados obtidos quanto à coloração da solução de azul-de-metileno nos gobelés, apresentando os dois elementos (A, B).	6
2	Prevê, justificando, com rigor científico, os resultados obtidos quanto à coloração da solução de azul-de-metileno, apenas num dos gobelés (A ou B).	4
1	Prevê, justificando, com falhas no rigor científico, os resultados obtidos quanto à coloração da solução de azul-de-metileno, apenas num dos gobelés (A ou B).	2

2. e 3. (2 × 8 pontos)..... 16 pontos

Itens	2.	3.
Versão 1	A	B
Versão 2	C	D

GRUPO III

1. a 5. (5 × 8 pontos)..... **40 pontos**

Itens	1.	2.	3.	4.	5.
Versão 1	A	D	B	D	C
Versão 2	D	B	A	C	D

6. **8 pontos**

Versão 1 – (a) – (1); (b) – (5); (c) – (2).

Versão 2 – (a) – (5); (b) – (2); (c) – (1).

7. **8 pontos**

Explica o aumento da atividade vulcânica subglacial, relacionando o aquecimento global com a fusão do gelo glacial e com a diminuição da pressão que este exerce sobre a litosfera (A), e relacionando a decompressão da litosfera (OU a entrada de água na litosfera) com a ascensão de magma no SRAO (B).

(A) O aquecimento global provoca a fusão do gelo, fazendo diminuir a pressão que este exerce sobre a litosfera.

(B) A decompressão da litosfera (OU a diminuição da pressão litostática) facilita a ascensão de magma no SRAO.

OU

A decompressão da litosfera (OU a diminuição da pressão litostática) faz baixar a temperatura de fusão dos minerais (OU das rochas), formando-se magma, que pode ascender no SRAO.

OU

A introdução de água na litosfera, através das falhas, faz baixar a temperatura de fusão dos minerais (OU das rochas), formando-se magma, que pode ascender no SRAO.

Níveis	Descritores de desempenho do conteúdo e do rigor científico	Pontuação
4	Explica, com rigor científico, os efeitos do aquecimento global no aumento da atividade vulcânica subglacial no SRAO, apresentando os dois elementos (A, B).	8
3	Explica, com falhas no rigor científico, os efeitos do aquecimento global no aumento da atividade vulcânica subglacial no SRAO, apresentando os dois elementos (A, B).	6
2	Relaciona, com rigor científico, os efeitos do aquecimento global com a fusão do gelo e com a diminuição da pressão que este exerce sobre a litosfera (A). OU Relaciona, com rigor científico, a decompressão da litosfera (OU a entrada de água na litosfera) com a ascensão de magma no SRAO (B).	4
1	Relaciona, com falhas no rigor científico, os efeitos do aquecimento global com a fusão do gelo e com a diminuição da pressão que este exerce sobre a litosfera (A). OU Relaciona, com falhas no rigor científico, a decompressão da litosfera (OU a entrada de água na litosfera) com a ascensão de magma no SRAO (B).	2

COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 18 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	Grupo										Subtotal
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	3.	5.	6.	7.	8.	9.	12.	13.	14.	15.	
	I	I	I	II	III	III	III	III			
	16.	17.	20.	1.	4.	5.	6.	7.			
Cotação (em pontos)	18 x 8 pontos										144
Destes 12 itens, contribuem para a classificação final da prova os 7 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	Grupo										Subtotal
	I	I	I	I	I	I	I	II	II	III	
	1.	2.	4.	10.	11.	18.	19.	2.	3.	1.	
	III	III									
	2.	3.									
Cotação (em pontos)	7 x 8 pontos										56
TOTAL											200