

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 da prova.

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

Escola: \_\_\_\_\_ 10.º ano Turma \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ Classificação \_\_\_\_\_

## Grupo I “Jardins do diabo”

Os “jardins do diabo” são amplas zonas da floresta amazónica, quase exclusivamente dominadas por uma espécie de planta, a *Duroia hirsuta*. De acordo com as lendas dos nativos, estas regiões foram cultivadas por espíritos malignos da floresta.

Uma equipa de investigação, liderada Deborah Gordon e Michael Greene, foi capaz de explicar a formação dos “jardins do diabo”. Suspeitando que eram as formigas da espécie *Myrmelachista schumanni*, que usam estas plantas para construir as suas colónias, implementaram uma experiência simples para estudar este fenómeno numa região de selva no Peru.

Plantaram duas plantas da espécie *Cedrela odorata* em 20 “jardins do diabo”, sabendo que estas plantas não são usadas pelas formigas para construir os seus ninhos. Numa das plantas de cada “jardim do diabo” foi colocado um anel na base do caule contendo inseticida, enquanto a outra planta se encontrava desprotegida (sem anel).

Foram plantadas mais duas plantas da espécie *Cedrela odorata* nas imediações de cada um dos “jardins do diabo”, encontrando-se uma das plantas protegida dos insetos do solo com um anel de inseticida e a outra planta desprotegida. A montagem experimental encontra-se representada na figura 1A.

Os investigadores observaram a atividade das formigas nas folhas das *Cedrela odorata* e mediram as áreas foliares mortas, encontrando-se os resultados expressos na figura 1B.

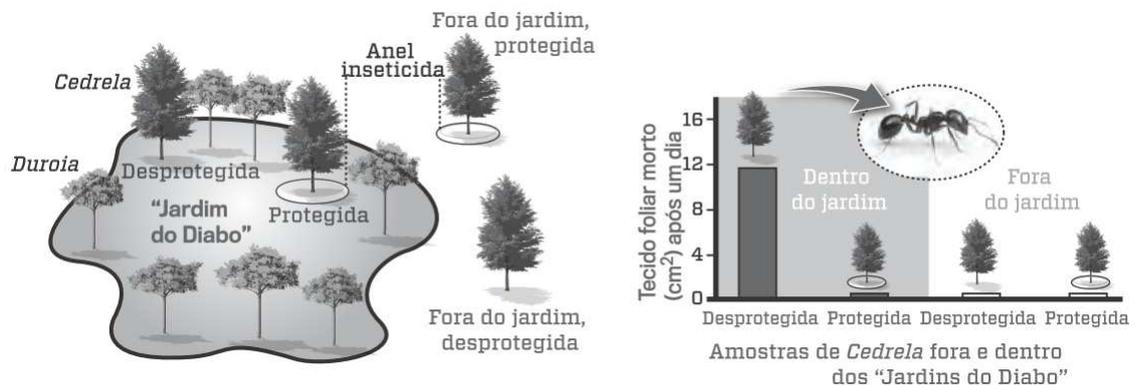


Figura 1

Os investigadores analisaram os compostos químicos produzidos pelas formigas e verificaram que era essencialmente ácido fórmico. Este composto é tóxico para as plantas logo ao fim de algumas horas após o contacto com as células e tecidos.

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 6., seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. A hipótese de trabalho dos investigadores era que...
  - (A) ... as formigas que habitam a planta *Duroia hirsuta* produzem químicos que estimulam o crescimento desta espécie de planta.
  - (B) ... as formigas que habitam a planta *Cedrela odorata* produzem químicos que causam a morte de outras espécies vegetais.
  - (C) ... as formigas que habitam a planta *Duroia hirsuta* produzem químicos que causam a morte de outras espécies vegetais.
  - (D) ... as plantas da espécie *Cedrela odorata* não se desenvolvem em locais onde existam plantas da espécie *Duroia hirsuta*.

2. Com base nos dados experimentais é possível afirmar que as plantas *Duroia hirsuta*...
- (A) ... e *Cedrela odorata* têm uma relação de competição.
  - (B) ... produzem compostos que inibem o crescimento de outras plantas.
  - (C) ... e as formigas têm uma relação de competição.
  - (D) ... não produzem compostos que inibem o crescimento de outras plantas.
3. A principal conclusão do estudo é que...
- (A) ... as formigas que constroem os ninhos nas plantas *Cedrela odorata* envenenam plantas de outras espécies vizinhas, impedindo a sua reprodução e assegurando que apenas as plantas que habitam crescem.
  - (B) ... as formigas que constroem os ninhos nas plantas *Duroia hirsuta* envenenam plantas de outras espécies vizinhas, impedindo a sua reprodução e assegurando que apenas as plantas que habitam crescem.
  - (C) ... o ácido fórmico não atua como herbicida.
  - (D) ... as plantas da espécie *Duroia hirsuta* são menos sensíveis ao ácido fórmico do que as da espécie *Cedrela odorata*.
4. A experiência permite investigar os fatores \_\_\_\_\_ responsáveis pela \_\_\_\_\_ dos seres vivos.
- (A) bióticos (...) distribuição
  - (B) abióticos (...) distribuição
  - (C) bióticos (...) aclimatação
  - (D) abióticos (...) aclimatação
5. O controlo experimental desta experiência corresponde à colocação de...
- (A) ... uma planta *Cedrela odorata* dentro dos “jardins do diabo” sem o anel inseticida.
  - (B) ... um anel com inseticida numa planta *Cedrela odorata* dentro dos “jardins do diabo”.
  - (C) ... duas plantas *Cedrela odorata*, uma com anel inseticida e outra sem anel, dentro dos “jardins do diabo”.
  - (D) ... duas plantas *Cedrela odorata*, uma com anel inseticida e outra sem anel, fora dos “jardins do diabo”.
6. Imagine que era um investigador e que realizava uma outra experiência em que as plantas de *Cedrela odorata* eram plantadas em “jardins do diabo” nos quais as formigas tinham sido todas eliminadas. Seria expectável que...
- (A) ... as formigas usassem o seu veneno natural para matar as plantas de *Duroia hirsuta*.
  - (B) ... não se tivessem verificado diferenças para as plantas de *Cedrela odorata* plantadas fora dos jardins.
  - (C) ... as plantas plantadas fora dos “jardins do diabo” tivessem uma taxa de necrose (morte) foliar superior.
  - (D) ... os “jardins do diabo” fossem compostos no final apenas por *Cedrela odorata*.
7. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas à composição e diversidade celular.
- A. Ao contrário das células bacterianas e células animais, as células vegetais possuem parede celular.
  - B. O principal constituinte da parede celular de uma célula vegetal é a celulose.
  - C. Podemos encontrar mitocôndrias em qualquer tipo de célula.
  - D. Uma das características que distingue as células eucarióticas das procarióticas é a presença de sistemas endomembranares.
  - E. Os principais constituintes das membranas plasmáticas são as proteínas e os glícidos.
  - F. Os lípidos mais abundantes nas paredes celulares das células bacterianas designam-se fosfolípidos.
  - G. Nas células bacterianas, o material genético encontra-se disperso pelo citoplasma.
  - H. As células vegetais possuem plastos.
8. Foi descoberta uma colónia de formigas com mais de 800 anos de idade, com milhares de formigas rainhas e milhões de obreiras, ocupando cerca de 351 *Duroia hirsuta*.  
Relacione estes dados com a estratégia das formigas descrita nos dados experimentais.

## Grupo II

### Transporte de glicose e a diabetes

Após uma refeição rica em hidratos de carbono, os níveis de glicose no sangue aumentam significativamente. Todavia, estes níveis altos podem ser tóxicos, pelo que excesso de glicose é retirado da circulação sanguínea, principalmente através das células do tecido cardíaco e do tecido muscular.

Estas células possuem um transportador transmembranar, o GLUT4, que está normalmente presente em membranas de vesículas do sistema endomembranar. Quando os níveis de glicose no sangue aumentam, a insulina libertada pelo pâncreas na corrente sanguínea atinge estas células, provocando a fusão dessas vesículas que contêm o GLUT4 com a membrana celular. O transportador GLUT4 liga-se às moléculas de glicose e transporta-as para o interior da célula, onde são convertidas num polissacarídeo. O transporte da glicose para o interior da célula ocorre por difusão facilitada ou por transporte ativo, acoplado ao transporte do ião sódio.

Quando entre as refeições os níveis de glicose no sangue regressam ao normal, o pâncreas reduz a produção de insulina e os transportadores GLUT4 que se encontravam nas membranas plasmáticas são sequestrados em vesículas, ficando retidas no citoplasma.

Em indivíduos com diabetes do tipo I, o pâncreas do organismo não liberta insulina suficiente para o sistema sanguíneo.

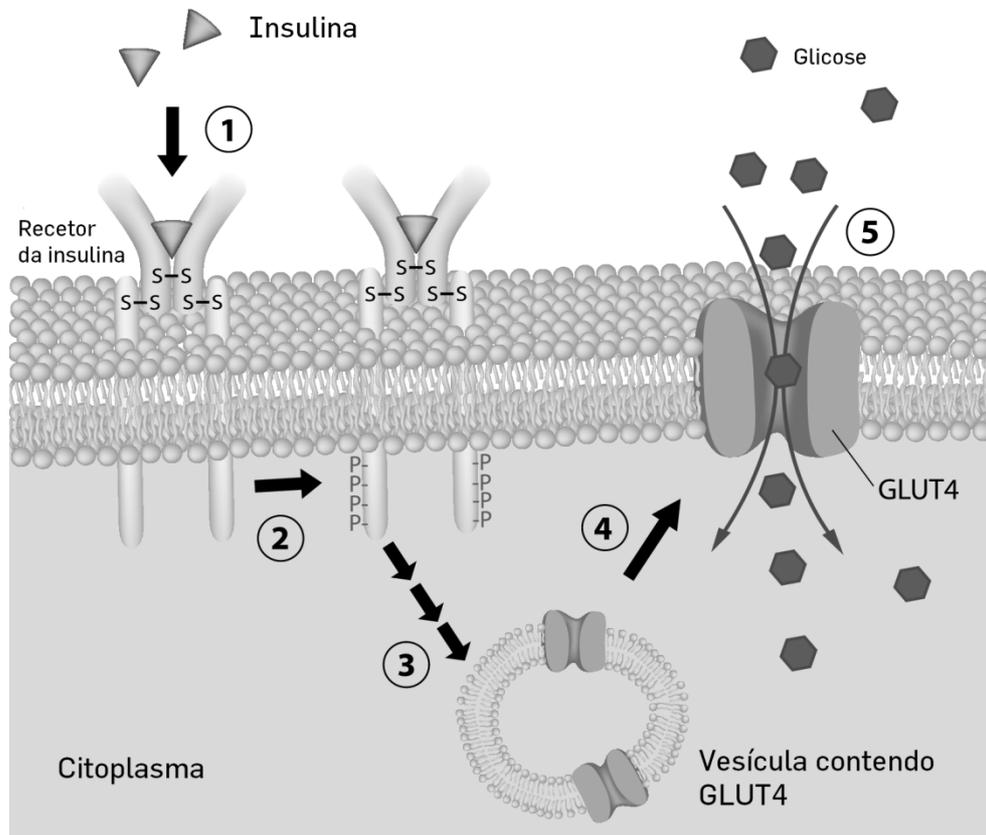


Figura 2

Na resposta a cada um dos itens de 1. a 3., selecione a única opção que permite obter uma afirmação correta.

1. O aumento da concentração de insulina no sangue...
  - (A) ... estimula o transporte de glicose por exocitose.
  - (B) ... inibe a fusão de vesículas contendo o transportador GLUT4.
  - (C) ... estimula o transporte de glicose pela proteína GLUT4 para o interior da célula.
  - (D) ... inibe o transporte de glicose por endocitose.

2. O transporte de glicose representado na figura 2 pode ser contra o seu gradiente de concentração, sendo do tipo \_\_\_\_\_ e caracterizando-se por \_\_\_\_\_ de energia.
- (A) ativo (...) um consumo
  - (B) passivo (...) produção
  - (C) ativo (...) produção
  - (D) passivo (...) um consumo
3. Em indivíduos com diabetes tipo I, o número de transportadores GLUT4 nas membranas das células musculares é \_\_\_\_\_ o que provoca \_\_\_\_\_ da concentração de glicose no sangue.
- (A) reduzido (...) um aumento
  - (B) reduzido (...) uma diminuição
  - (C) elevado (...) um aumento
  - (D) elevado (...) uma diminuição
4. Ordene as letras de A a E de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos que dizem respeito ao transporte por difusão facilitada da glicose para o interior de uma célula após a refeição.
- A. Ligação da glicose ao transportador GLUT4.
  - B. Aumento da produção de insulina após o organismo detetar aumento do teor de glicose no sangue.
  - C. Digestão de um hidrato de carbono complexo.
  - D. Fusão de vesículas endocíticas com a membrana plasmática.
  - E. Absorção da glicose para a corrente sanguínea.
5. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.
- A. O transportador de glicose corresponde a uma proteína transmembranar.
  - B. Na maioria dos seres vivos heterotróficos multicelulares a digestão é intracelular.
  - C. A digestão extracelular ocorre no interior dos lisossomas.
  - D. A glicose é armazenada nas células animais sob a forma de amido, cuja composição é semelhante ao glicogénio.
  - E. A glicose é um monómero que resulta da digestão de hidratos de carbono mais complexos.
  - F. No Homem a digestão ocorre ao longo de um tubo digestivo completo.
  - G. As vilosidades e as válvulas coniventes aumentam a eficácia de absorção do intestino humano.
  - H. A fagocitose permite a absorção de compostos por transporte ativo.
6. Com base nos dados, explique a necessidade de os diabéticos de tipo I controlarem de forma muito rigorosa a quantidade de açúcar que consomem às refeições.
7. As afirmações seguintes dizem respeito ao transporte nos animais. Selecione a alternativa que as avalia corretamente.
- 1. O Homem possui um sistema circulatório aberto, onde todo o percurso do sangue é feito dentro de vasos, não se misturando com o fluido intersticial.
  - 2. O sistema de transporte do Homem permite a distribuição de nutrientes e oxigénio e a remoção de produtos de excreção.
  - 3. Ao contrário dos répteis, o Homem possui uma circulação dupla e completa, não ocorrendo mistura de sangue venoso com sangue arterial, o que potencia a taxa metabólica.
- (A) 1 é verdadeira; 2 e 3 são falsas.
  - (B) 3 é falsa; 1 e 2 são verdadeiras.
  - (C) 2 é verdadeira; 1 e 3 são falsas.
  - (D) 1 é falsa; 2 e 3 são verdadeiras.

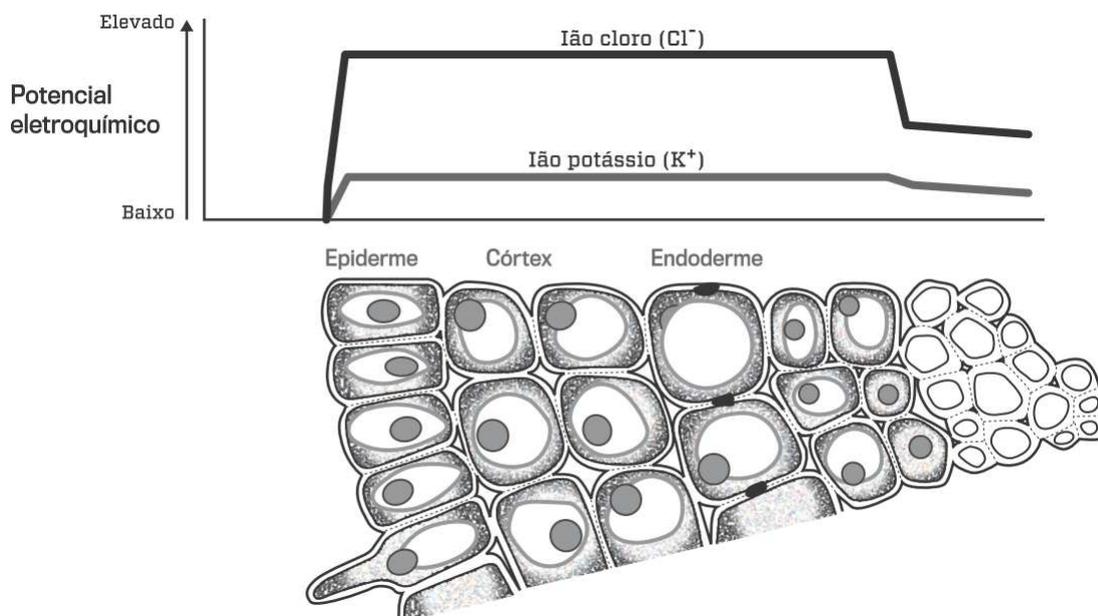
### Grupo III

## Transportes nas plantas

O transporte de água e de solutos no interior da planta, através de vasos condutores, foi uma condição essencial para a colonização do meio terrestre.

O esquema da figura 3 ilustra uma secção de um corte transversal da raiz de uma planta, evidenciando os potenciais eletroquímicos em diferentes regiões da raiz, para os iões cloro ( $\text{Cl}^-$ ) e potássio ( $\text{K}^+$ ), determinados por Dunlop e Bowling (1971).

Quanto maior o potencial eletroquímico, maior a concentração do respetivo ião.



**Figura 3**

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

1. Na figura 3, a deslocação dos iões cloro e potássio do solo para o interior da raiz ocorre \_\_\_\_ gradiente químico, \_\_\_\_ gasto de energia metabólica nesse processo.  
(A) contra o (...) havendo  
(B) a favor do (...) havendo  
(C) contra o (...) não havendo  
(D) a favor do (...) não havendo
2. De acordo com os resultados de Dunlop e Bowling, a entrada de iões cloro e potássio para o interior dos vasos xilémicos a partir das células adjacentes deverá ocorrer por transporte \_\_\_\_\_. O movimento de água para o xilema, em consequência da acumulação de iões nos elementos de vaso, origina uma \_\_\_\_\_, responsável em parte pela ascensão da seiva bruta.  
(A) passivo (...) tensão  
(B) ativo (...) tensão  
(C) passivo (...) pressão radicular  
(D) ativo (...) pressão radicular
3. Na figura 3, ao nível da epiderme existem pelos radiculares que...  
(A) ... aumentam a superfície de absorção de sais minerais e água para o floema.  
(B) ... são estruturas formadas por várias células.  
(C) ... aumentam a superfície de absorção de sais minerais e água para o xilema.  
(D) ... aumentam a pressão radicular, favorecendo a translocação xilémica.

4. A existência de espessamentos de lenhina na endoderme força a passagem da água e de iões através \_\_\_\_\_, facto que \_\_\_\_\_ o livre-trânsito de algumas substâncias entre o córtex e o cilindro central.
- (A) do interior das células (...) impede
  - (B) do interior das células (...) favorece
  - (C) das paredes celulares e dos espaços intercelulares (...) favorece
  - (D) das paredes celulares e dos espaços intercelulares (...) impede
5. As plantas, através da fotossíntese, produzem açúcares que são transportados para todos os tecidos do organismo. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes, relativas à fotossíntese.
- A. A fase fotoquímica ocorre nos tilacoides dos cloroplastos.
  - B. A radiação luminosa é absorvida pelas clorofilas que se encontram nas membranas dos tilacoides.
  - C. O oxigénio libertado durante a fotossíntese tem origem no  $\text{CO}_2$  que é absorvido.
  - D. O ciclo de Calvin antecede a formação de compostos energéticos como o ATP e o NADPH.
  - E. A formação de hidratos de carbono durante o ciclo de Calvin ocorre no estroma dos cloroplastos.
  - F. Os hidratos de carbono sintetizados são armazenados sob a forma de glicogénio.
  - G. A fixação do  $\text{CO}_2$  atmosférico ocorre durante a fase fotoquímica.
  - H. Como produtos finais da fotossíntese formam-se polímeros como a glicose e a frutose.
6. Ordene as letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos associados à translocação da seiva no floema.
- A – A água desloca-se por osmose para as células com elevado potencial de soluto.
  - B – As células dos tubos crivosos tornam-se hipertónicas.
  - C – A seiva é forçada a deslocar-se ao longo dos vasos floémicos.
  - D – Entrada da sacarose no floema por transporte ativo.
  - E – Aumenta a pressão de turgescência no interior dos tubos crivosos.
7. Refira, com base nos dados apresentados, a importância da presença de oxigénio no solo para a manutenção da pressão radicular.
8. Com o objetivo de estudar os fatores que interferem na translocação da seiva, submeteu-se uma secção de um tronco de uma árvore a uma temperatura de  $100\text{ }^\circ\text{C}$ . Ao fim de algum tempo verificou-se que, relativamente à translocação da seiva xilémica, não houve alterações, tendo-se verificado, contudo, que a translocação da seiva floémica foi interrompida.  
Apresente uma explicação para os resultados obtidos tendo em conta as características das células do floema e do xilema.

## Grupo IV

### Atividade sísmica nos Açores

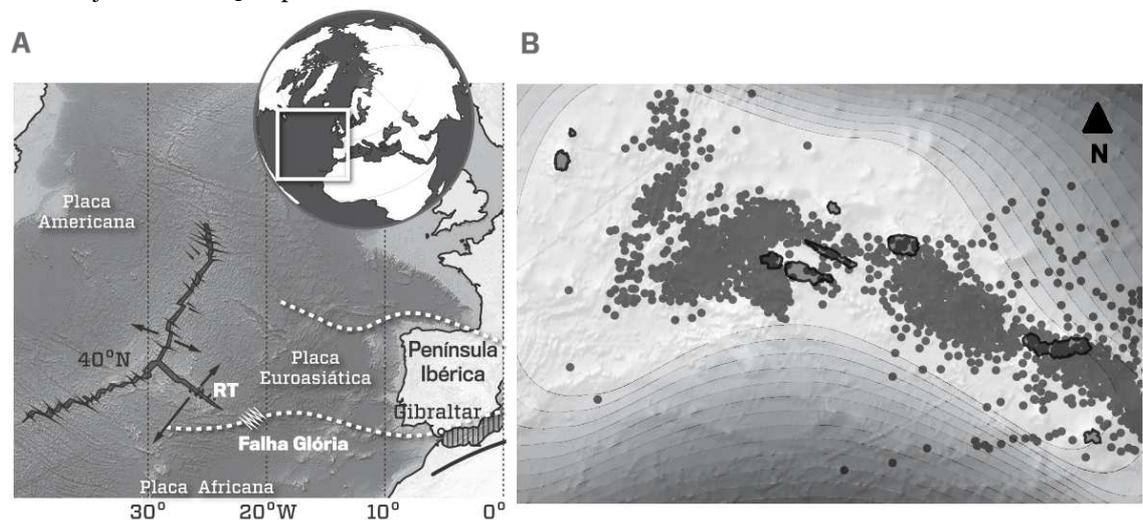
O arquipélago dos Açores localiza-se no oceano Atlântico, a cerca de 1500 km do continente Europeu e a 3900 km do subcontinente Norte-Americano. Este arquipélago é constituído por 9 ilhas e diversos ilhéus.

As ilhas açorianas encontram-se no “planalto” dos Açores, uma zona espessa e irregular do fundo oceânico, com profundidades médias de 2000 m. Os investigadores defendem que a formação deste planalto submarino deve ter estado associada a um ponto quente próximo da junção tripla de três placas litosféricas.

As principais estruturas tectónicas incluem o rifte oceânico, a zona de fratura Açores-Gibraltar, que inclui o rifte da Terceira (RT) e a falha Glória. Já foram catalogados diversos vulcões submarinos ao longo destas estruturas tectónicas. O rifte da Terceira possui uma pequena taxa de expansão anual.

Este enquadramento tectónico altamente complexo explica a sismicidade e vulcanismo intenso na região. Desde o povoamento das ilhas, há centenas de anos, ocorreram mais de 30 sismos fortes resultando em milhares de vítimas mortais e perdas materiais.

Em 1998, as ilhas do Faial e do Pico foram abaladas por um sismo de magnitude 5,8, que causou 8 mortos e desalojou mais de 1500 pessoas.



**Figura 4** (A) Enquadramento tectónico do arquipélago dos Açores. (B) Atividade sísmica nos Açores nos últimos 30 anos (os pontos são epicentros dos sismos registados).

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

1. A zona de fratura Açores-Gibraltar é um limite do tipo \_\_\_\_ e corresponde ao limite entre a placa \_\_\_\_.  
(A) divergente (...) africana e euroasiática  
(B) conservativo (...) africana e euroasiática  
(C) divergente (...) africana e americana  
(D) convergente (...) africana e americana
2. As ilhas açorianas estão dispersas ao longo de um alinhamento \_\_\_\_ que coincide com um importante limite \_\_\_\_ na região.  
(A) SE-NW (...) divergente  
(B) NE-SW (...) transformante  
(C) NW-SE (...) divergente  
(D) NW-SE (...) transformante

3. O registo do epicentro dos sismos nos últimos 30 anos nos Açores permite concluir que...
- (A) ... todos os sismos estão mais próximo do rifte da Terceira.  
 (B) ... a maioria dos sismos está associada ao vulcanismo submarino muito comum na região.  
 (C) ... a maioria da atividade sísmica ocorre ao longo do rifte da Terceira e do rifte da dorsal médio-oceânica.  
 (D) ... apenas ocorre atividade sísmica associada ao rifte da dorsal médio-oceânica.
4. A melhor explicação para o registo de ondas P e para a ausência de registo de ondas S numa estação sismográfica distanciada do epicentro de um sismo gerado na região dos Açores será pelo facto de as ondas S deixarem de se propagar ao atravessarem o limite...
- (A) ... crosta continental/manto.  
 (B) ... núcleo externo/núcleo interno.  
 (C) ... crosta continental/crosta oceânica.  
 (D) ... manto/núcleo externo.
5. Faça corresponder cada uma das descrições expressas na coluna A à respetiva designação, que consta na coluna B. Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

Coluna A	Coluna B
<p>(a) Permite a deteção e registo dos movimentos bruscos da litosfera.</p> <p>(b) Abalo sísmico de menor intensidade que pode ocorrer depois do abalo sísmico principal.</p> <p>(c) A vibração das partículas ocorre paralelamente à direção de propagação da onda.</p> <p>(d) A vibração das partículas ocorre perpendicularmente à direção de propagação da onda.</p> <p>(e) São ondas lentas e de grande amplitude e a sua velocidade de propagação é constante.</p>	<p>(1) Ondas P</p> <p>(2) Ondas S</p> <p>(3) Ondas superficiais</p> <p>(4) Isossista</p> <p>(5) Réplica</p> <p>(6) Sismograma</p> <p>(7) Sismógrafo</p> <p>(8) Abalo premonitório</p>

6. A primeira erupção observada nos Açores ocorreu no século XV, tendo sido registadas pelo menos 28 erupções até à atualidade. Muitas destas erupções causaram vítimas humanas e perdas de bens materiais.
- Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes, relativas ao vulcanismo açoriano.
- A. As lavas associadas às erupções efusivas têm origem em magmas básicos e apresentam um menor teor em gases e elementos voláteis.  
 B. As escoadas lávicas são características de erupções explosivas nos Açores.  
 C. A lava encordoada e a lava escoriácea presentes em diversos locais das ilhas resultaram de magmas mais ácidos.  
 D. A formação de agulhas e domos é comum em vulcões cujo magma associado é muito viscoso e são frequentes nos Açores.  
 E. As lavas em almofada que se encontram em algumas ilhas açorianas resultaram de erupções submarinas.  
 F. A existência de caldeiras vulcânicas preenchidas por lagos pode aumentar o risco vulcânico das Açores.  
 G. O vulcanismo do tipo serretiano caracteriza-se por magmas contendo poucos gases e sem elementos voláteis dissolvidos.  
 H. A atividade vulcânica nos Açores está limitada a fumarolas e nascentes termais.
7. Segundo os registos históricos, a maioria das erupções açorianas são submarinas. A erupção dos Capelinhos, na ilha do Faial, em 1957 e 1958, ainda está muito presente nas recordações dos faialenses, tendo sido uma das causas da imigração de milhares de açorianos para a América.
- Apresente uma justificação para o facto de a maioria das erupções que ocorrem nos Açores serem submarinas.

Prova Escrita de Biologia e Geologia (Teste 3)  
10.º Ano de Escolaridade

---

**COTAÇÕES**

**GRUPO I**

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

---

**50 pontos**

**GRUPO II**

1. ....	5 pontos
2. ....	5 pontos
3. ....	5 pontos
4. ....	5 pontos
5. ....	10 pontos
6. ....	15 pontos
7. ....	5 pontos

---

**50 pontos**

**GRUPO III**

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

---

**50 pontos**

**GRUPO IV**

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

---

**50 pontos**

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