
Prova Escrita de Biologia e Geologia

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

Prova 702/Época Especial

16 Páginas

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

2010

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Não é permitido o uso de corrector. 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 respectivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser 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 correcta.

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.

GRUPO I

Terra e Vénus são dois planetas do Sistema Solar, geologicamente activos, que apresentam atmosfera com constituintes que interagem de forma distinta.

As Figuras 1A e 1B representam algumas transformações químicas que ocorrem nesses dois planetas, transformações que envolvem gases libertados por vulcões.

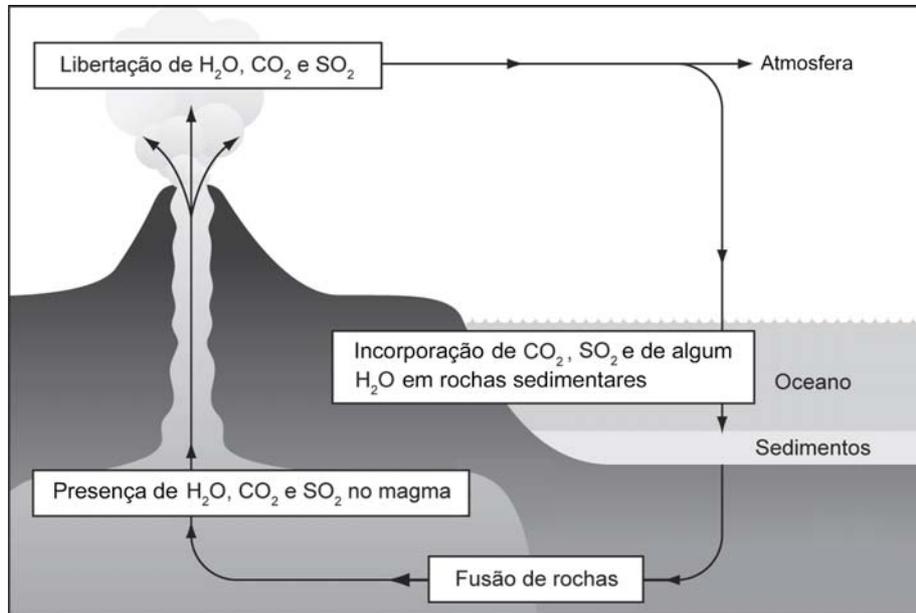


Figura 1A – Terra

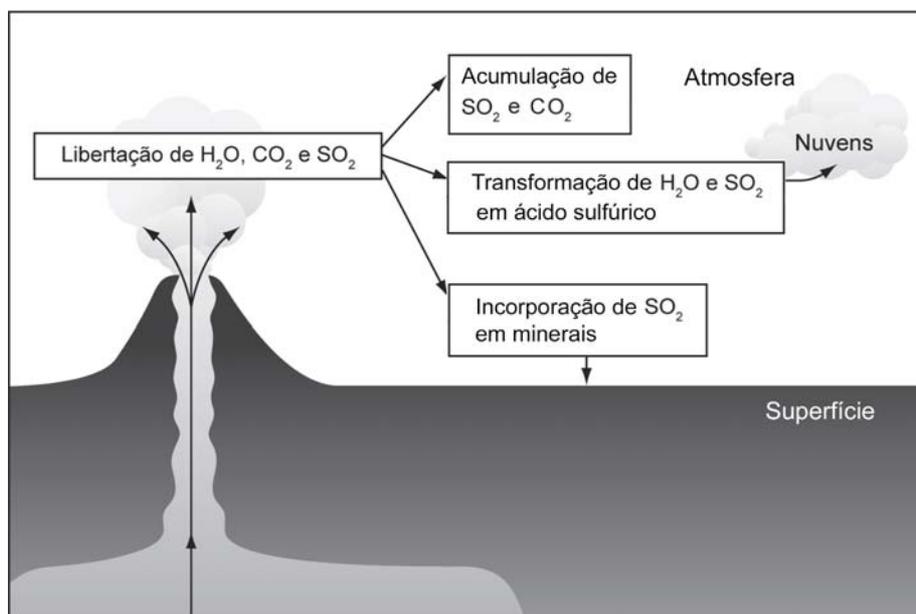


Figura 1B – Vénus

1. Selecione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Em Vénus, o acentuado efeito de estufa...

- (A) é minimizado pela formação de nuvens de ácido sulfúrico.
- (B) resulta da dissolução de SO_2 nos oceanos.
- (C) resulta da retenção do CO_2 nas rochas de superfície.
- (D) é consequência da acumulação de CO_2 na atmosfera.

2. Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Na Terra, entre as rochas sedimentares formadas, existem calcários de origem _____, porque o CO_2 é _____ por alguns animais na formação do seu exoesqueleto.

- (A) quimiogénica ... libertado
- (B) quimiogénica ... fixado
- (C) biogénica ... fixado
- (D) biogénica ... libertado

3. Selecione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Comparativamente a planetas geologicamente inactivos, Terra e Vénus apresentam...

- (A) gradientes geotérmicos inferiores.
- (B) rochas superficiais mais recentes.
- (C) crateras de impacto em maior número.
- (D) temperaturas interiores mais baixas.

4. Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Na actividade vulcânica, a _____ com que os gases se libertam de um magma viscoso é responsável pela ocorrência de erupções do tipo _____.

- (A) dificuldade ... explosivo
- (B) dificuldade ... efusivo
- (C) facilidade ... explosivo
- (D) facilidade ... efusivo

5. As Figuras 1A e 1B mostram que, apesar de os vulcões libertarem os mesmos gases, a atmosfera da Terra e a atmosfera de Vénus são muito diferentes, bem como os valores das temperaturas médias à superfície destes planetas, respectivamente, $+15\text{ }^\circ\text{C}$ e $+460\text{ }^\circ\text{C}$.

Explique, tendo em conta os dados fornecidos, em que medida a ausência de hidrosfera em Vénus contribui para justificar a diferença das temperaturas médias referida.

6. Faça corresponder a cada uma das zonas relacionadas com a tectónica de placas, expressas na coluna **A**, a respectiva designação, que consta da coluna **B**.

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

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
(a) Zona de afastamento de placas tectónicas, onde ocorre formação de crosta oceânica.	(1) Limite convergente
(b) Zona onde se processam movimentos capazes de deslocar as placas tectónicas.	(2) Litosfera
(c) Zona onde ocorrem movimentos laterais e paralelos à direcção do plano de falha.	(3) Limite divergente
(d) Zona rígida que inclui a crosta e a parte mais externa do manto superior.	(4) Mesosfera
(e) Zona de grande actividade sísmica resultante da subdução de placas tectónicas.	(5) Limite conservativo
	(6) Ponto quente
	(7) Astenosfera
	(8) Pluma térmica

7. O conhecimento da Terra tem aumentado, graças à contribuição de muitas áreas da ciência, desde a planetologia à sismologia. Muito do que se sabe sobre o interior da Terra advém do estudo da propagação das ondas sísmicas. Em 1929, a sismóloga dinamarquesa Inge Lehmann, ao estudar, na Europa, os sismogramas relativos a um sismo com epicentro na Nova Zelândia, detectou um conjunto de ondas sísmicas, que não esperava encontrar a tal distância do epicentro. Inge Lehmann considerou que este conjunto de ondas se propagou através do núcleo e, aí, sofreu uma aceleração e um desvio na sua trajectória.

- 7.1. Selecciona a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

No estudo efectuado por Inge Lehmann, a existência de uma descontinuidade no interior do núcleo foi apoiada pelo registo de um desvio na trajectória das ondas _____, que resultou de diferente _____ dos materiais que o constituem.

- (A) P ... composição química
- (B) P ... estado físico
- (C) S ... composição química
- (D) S ... estado físico

- 7.2. Selecciona a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

A aceleração das ondas P, detectada por Inge Lehmann, permite inferir que estas ondas encontraram um meio com _____ rigidez, devida, principalmente, a um aumento de _____.

- (A) maior ... pressão
- (B) maior ... temperatura
- (C) menor ... pressão
- (D) menor ... temperatura

Página em branco

GRUPO II

Os lagartos são répteis que, ao locomoverem-se, efectuam movimentos ondulatórios, flectindo o seu corpo para a direita e para a esquerda. A Hipótese do Constrangimento Axial propõe que os lagartos estão sujeitos a um constrangimento axial, dependente da velocidade de locomoção, que interfere com a ventilação pulmonar. Em repouso, a contracção dos músculos intercostais permite a expansão do tórax, para que ocorra a inspiração. No entanto, estes músculos deixam de participar na ventilação quando, durante a locomoção, são mobilizados para permitirem os movimentos ondulatórios do tronco. Estas flexões laterais comprometem a eficácia da ventilação pulmonar durante a locomoção, sendo este problema tanto maior quanto maior a velocidade adquirida. Esta hipótese sugere uma contradição, na medida em que, quanto maior é a necessidade de oxigenação dos tecidos durante a corrida, menor é a eficácia na admissão de oxigénio.

Estudos realizados em lagartos das espécies *Iguana iguana* e *Varanus exanthematicus* mostraram que, na primeira espécie, a ventilação pulmonar, durante a locomoção, reflectia o constrangimento axial, enquanto, em *Varanus*, revelaram que o oxigénio presente no sangue destes animais aumentava com a velocidade da locomoção (Figura 2). Uma vez que *Varanus exanthematicus* também efectua movimentos ondulatórios laterais durante a locomoção, procurou-se uma explicação para a manutenção da capacidade de ventilação pulmonar durante a corrida.

Recorrendo a videorradiografias, constatou-se que *Varanus exanthematicus*, durante a locomoção, começa o ciclo respiratório com uma expiração, seguida de uma inspiração que enche parcialmente os pulmões e a cavidade da garganta. Por fim, o ar é bombeado em direcção aos pulmões (Figura 3). Contrariamente, em *Iguana iguana*, nunca se observou a utilização da cavidade da garganta como bomba para complementar a ventilação pulmonar.

Para avaliar o grau de importância da cavidade da garganta no mecanismo ventilatório, em *Varanus exanthematicus*, realizaram-se dois ensaios experimentais, um com animais com a bomba funcional e outro com animais com a bomba não funcional. Foi feita a determinação da capacidade de ventilação e do consumo de oxigénio durante a locomoção e durante o período de recuperação, encontrando-se os resultados obtidos registados nos gráficos da Figura 4.

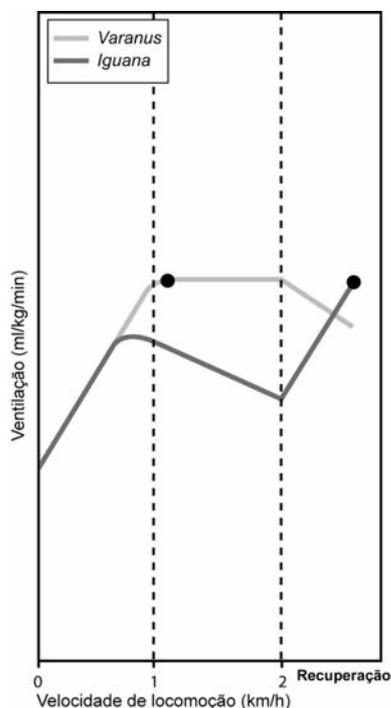


Figura 2 - Variação da ventilação pulmonar em função da velocidade de locomoção.



Figura 3 - Ciclo respiratório em *Varanus exanthematicus*.

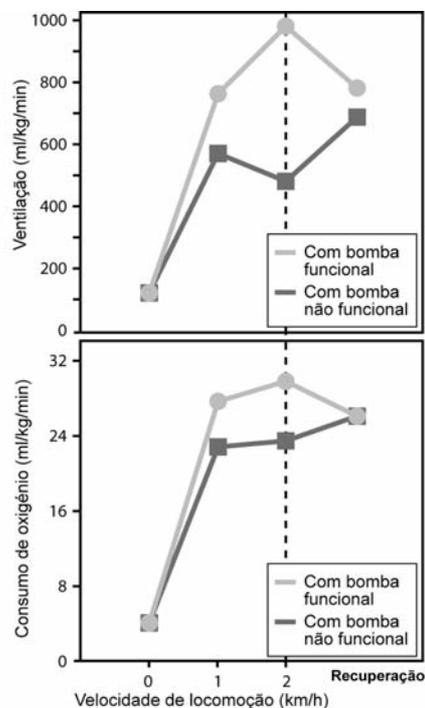


Figura 4 - Capacidade ventilatória e consumo de O₂ em *Varanus exanthematicus*.

Texto e figuras elaborados com base em Brainerd, E. L. et al., *Functional Morphology and Evolution of Aspiration Breathing in Tetrapods*, 2006

1. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Em *Varanus exanthematicus*, o valor máximo da ventilação pulmonar é atingido durante a _____, enquanto em *Iguana iguana*, a ventilação pulmonar _____ no período de recuperação.

- (A) locomoção ... diminui
- (B) recuperação ... diminui
- (C) locomoção ... aumenta
- (D) recuperação ... aumenta

2. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

A observação, através de videorradiografia, da utilização da cavidade da garganta como bomba para complementar a ventilação pulmonar permitiu formular uma hipótese que explica...

- (A) a ausência do efeito do estrangulamento axial em *Iguana iguana*.
- (B) a grande capacidade metabólica apresentada por *Varanus exanthematicus*.
- (C) o aumento da quantidade de oxigénio no sangue em *Iguana iguana*.
- (D) o ciclo respiratório de *Varanus exanthematicus* quando está em repouso.

3. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Na investigação realizada para avaliar o grau de importância da utilização da cavidade da garganta como bomba no mecanismo ventilatório, o grupo _____, tal como *Iguana iguana*, _____ o efeito do estrangulamento axial.

- (A) de controlo ... reflecte
- (B) de controlo ... não reflecte
- (C) experimental ... reflecte
- (D) experimental ... não reflecte

4. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Os resultados experimentais registados nos gráficos da Figura 4 mostram que, em *Varanus exanthematicus*, com bomba...

- (A) não funcional, ocorreu uma diminuição da capacidade ventilatória, acompanhada da diminuição do consumo de oxigénio, para velocidades superiores a 1 km/h.
- (B) funcional, ocorreu um aumento da capacidade ventilatória e de consumo de oxigénio durante toda a experiência.
- (C) funcional, ocorreu um aumento da capacidade ventilatória, sem aumento do consumo de oxigénio, para velocidades superiores a 1 km/h.
- (D) não funcional, ocorreu um aumento da capacidade ventilatória, acompanhada de um aumento do consumo de oxigénio no período de recuperação.

5. Selecciona a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

O efeito do constrangimento axial nos lagartos é idêntico ao efeito da apneia (ausência de inspiração) em mamíferos, porque o aumento _____ ao nível do tórax _____ a capacidade de retorno do sangue ao coração, na circulação sistémica venosa.

- (A) da pressão ... diminui
- (B) da pressão ... aumenta
- (C) do volume ... diminui
- (D) do volume ... aumenta

6. Faça corresponder a cada uma das funções relacionadas com o sistema de transporte em animais, expressas na coluna **A**, o respectivo conceito, que consta da coluna **B**.

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

Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

COLUNA A	COLUNA B
(a) Transporta sangue para o coração.	(1) Válvula cardíaca
(b) Permite a ligação funcional entre os capilares sanguíneos e as células.	(2) Linfa intersticial
(c) Impede a mistura de sangue arterial com sangue venoso, ao nível do ventrículo.	(3) Artéria
(d) Recebe sangue quando ocorre a sístole ventricular.	(4) Sistema circulatório aberto
(e) Impede o retrocesso do sangue aos ventrículos.	(5) Circulação dupla e incompleta
	(6) Veia
	(7) Sistema circulatório fechado
	(8) Circulação dupla e completa

7. A Hipótese do Constrangimento Axial relaciona os movimentos ondulatórios dos lagartos, durante a locomoção, com a diminuição da capacidade de ventilação pulmonar.

Explique a aparente contradição entre a Hipótese do Constrangimento Axial e a elevada capacidade metabólica apresentada por *Varanus exanthematicus* durante a locomoção rápida.

Página em branco

GRUPO III

A Serra da Estrela é um maciço montanhoso que atinge 1993 metros no planalto da Torre, no lado sudoeste. O seu processo de formação iniciou-se ainda antes do Paleozóico, prolongando-se durante toda esta era geológica. Em meio marinho, desde o Pré-câmbrico até ao Câmbrio, há cerca de 500 milhões de anos (M.a.), foram-se acumulando sedimentos provenientes da erosão dos continentes então existentes, atingindo uma espessura estimada em alguns quilómetros. Estes sedimentos, constituídos essencialmente por camadas alternadas de areias e argilas, deram origem, primeiro, por diagénese, a alternâncias de argilitos e grauvaques e, depois, por metamorfismo, a alternâncias de filitos e metagrauvaques, que observamos hoje no Complexo Xistograuváquico da Serra da Estrela.

No Devónico, há 380 M.a., os sedimentos acumulados sofreram movimentos compressivos, característicos do início da orogenia hercínica, provocando dobras com orientação NO-SE. Debaixo destes sedimentos, foi-se instalando, durante cerca de 30 M.a., uma grande massa de granitos, rocha predominante em todo o maciço. No final da orogenia hercínica, há 240 M.a., ocorreu a fracturação das rochas formadas.

Durante o Mesozóico, por erosão dos níveis superiores da crosta, esta, por alívio de carga, foi subindo, trazendo para a superfície as rochas que se formaram em profundidade. Originou-se, assim, uma superfície aplanada.

No Cenozóico, iniciou-se uma nova fase, relacionada com a orogenia alpina, que provocou nova movimentação das falhas formadas na orogenia hercínica, que passaram de falhas de desligamento a falhas inversas. Mais recentemente, iniciaram-se os movimentos de subida dos blocos responsáveis pela elevação do maciço e dos quais resultou a actual estrutura da Serra da Estrela.

A tectónica mantém-se activa, condicionada pelos grandes sistemas regionais de fracturas, com a ocorrência de pequenos sismos e de nascentes termais em toda a região.

Há cerca de 20 000 anos, ocorreu a última glaciação que deixou testemunhos geomorfológicos únicos em Portugal, nomeadamente na Serra da Estrela. A temperatura atmosférica média mensal era sempre negativa, permitindo a existência de neves perpétuas acima dos 1650 metros, formando uma calote de gelo. Esta calote deu origem aos glaciares, cujos vestígios se encontram registados nos típicos vales glaciários da Serra.

Texto elaborado com base em Ferreira & Vieira *et al.*, 1999

1. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Os detritos acumulados na bacia de sedimentação marinha deram origem a argilitos, por _____ seguida de desidratação, e a filitos, por metamorfismo _____.

- (A) compactação ... de contacto
- (B) cristalização ... de contacto
- (C) cristalização ... regional
- (D) compactação ... regional

2. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

A existência de diferentes granulometrias nos granitos do maciço da Serra da Estrela deve-se ao facto de os minerais que os constituem...

- (A) terem tido tempos de cristalização diferentes.
- (B) apresentarem pontos de fusão distintos.
- (C) possuírem diferente composição química.
- (D) provirem de magmas com teores de sílica variáveis.

3. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

Durante a orogenia alpina, ocorreu a elevação do maciço da Serra da Estrela, por actuação de forças _____, originando-se falhas _____.

- (A) distensivas ... normais
- (B) distensivas ... inversas
- (C) compressivas ... inversas
- (D) compressivas ... normais

4. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Numa das nascentes termais da região de Manteigas (Serra da Estrela), a água aflora a 42 °C, porque...

- (A) o gradiente geotérmico aumenta com a profundidade.
- (B) o fluxo de calor, nessa zona, é elevado.
- (C) se situa numa zona de alta entalpia.
- (D) nessa zona há manifestação de actividade sísmica.

5. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

As águas termais das Caldas de Manteigas, acumuladas num reservatório hidromineral _____, afloram à superfície a cotas superiores às do aquífero, porque se encontram a uma pressão _____ à pressão atmosférica.

- (A) livre ... superior
- (B) livre ... igual
- (C) confinado ... superior
- (D) confinado ... igual

6. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

As alterações geomorfológicas verificadas no maciço granítico da Serra da Estrela durante a última glaciação são resultado de meteorização física por...

- (A) alteração da composição mineralógica das rochas.
- (B) aumento do atrito sobre as rochas do leito glacial.
- (C) recristalização dos minerais das rochas meteorizadas.
- (D) variação do volume dos minerais das rochas do leito glacial.

7. A formação da Serra da Estrela foi um processo longo, iniciado no Pré-câmbrico.

Explique, a partir do texto, a génese do Complexo Xistograuváquico e a génese do granito, desde a formação deste até ao seu afloramento, no maciço montanhoso da Serra da Estrela.

GRUPO IV

O Mar dos Sargãos corresponde a uma região central do Oceano Atlântico, delimitada por correntes oceânicas. As águas deste mar são quentes e apresentam elevada salinidade. O seu nome deve-se à abundância de algas castanhas do género *Sargassum*, que formam grandes massas flutuantes e servem de *habitat* a muitos animais, nomeadamente, a crustáceos e a peixes. As fortes correntes em redor do Mar dos Sargãos dispersam estas algas por todo o globo.

A Figura 5 representa, esquematicamente, o ciclo de vida de uma das algas desse género.

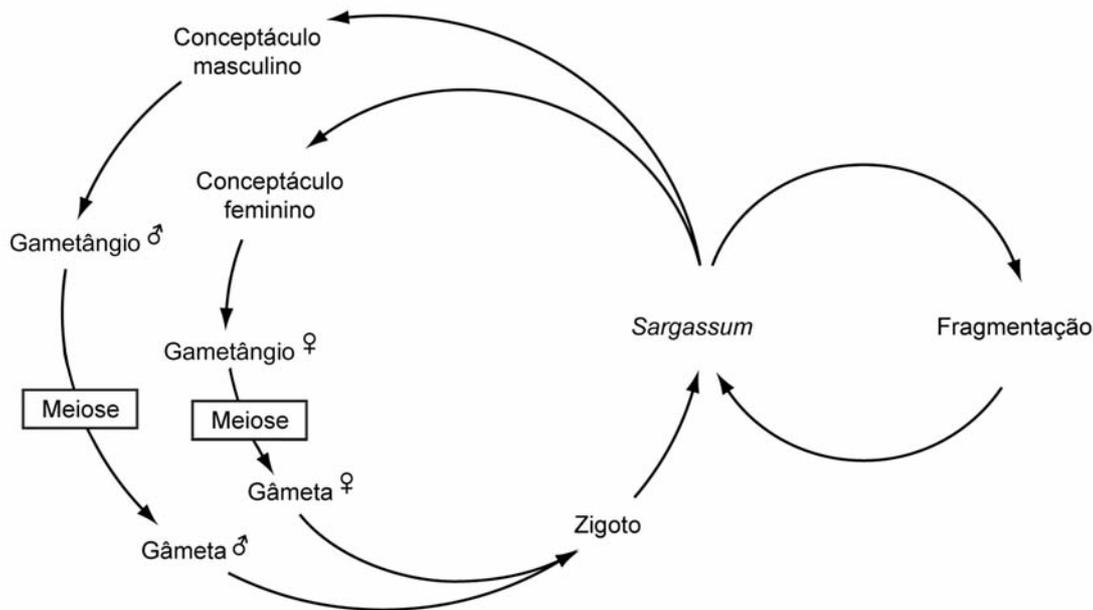


Figura 5 – Ciclo de vida de *Sargassum*

1. Seleccione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

As células somáticas da alga adulta apresentam _____ número de cromossomas do zigoto, dado que o organismo adulto está incluído na _____.

- (A) o mesmo ... diplofase
- (B) metade do ... diplofase
- (C) o mesmo ... haplofase
- (D) metade do ... haplofase

2. Ordene as letras de **A** a **G**, de modo a reconstituir a sequência dos processos relativos à divisão celular que ocorre durante a germinação do zigoto. Inicie a ordenação pela afirmação **A**.

- (A) Replicação semiconservativa do DNA.
- (B) Ascensão dos cromatídios de cada cromossoma aos pólos do fuso.
- (C) Individualização de duas células.
- (D) Divisão dos centrómeros de cada cromossoma.
- (E) Desorganização do invólucro nuclear.
- (F) Alinhamento dos cromossomas no plano equatorial do fuso.
- (G) Início da reorganização do invólucro nuclear.

3. Seleccione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Pode afirmar-se que, no ciclo de vida de *Sargassum*, os descendentes que resultam da germinação de vários zigotos...

- (A) são geneticamente idênticos ao progenitor.
- (B) apresentam o dobro do número de cromossomas do progenitor.
- (C) são geneticamente idênticos entre si.
- (D) apresentam combinações genéticas diferentes entre si.

4. O género *Sargassum* apresenta uma grande capacidade de proliferação, podendo, nalguns casos, tornar-se infestante. A reprodução por fragmentação contribui, em grande parte, para o sucesso na dispersão desta alga.

Justifique de que modo a reprodução por fragmentação contribui para o sucesso dispersivo da alga.

5. A Figura 6 representa uma árvore filogenética relativa a grupos de seres fotoautotróficos, construída a partir da análise dos pigmentos fotossintéticos presentes em cada grupo.

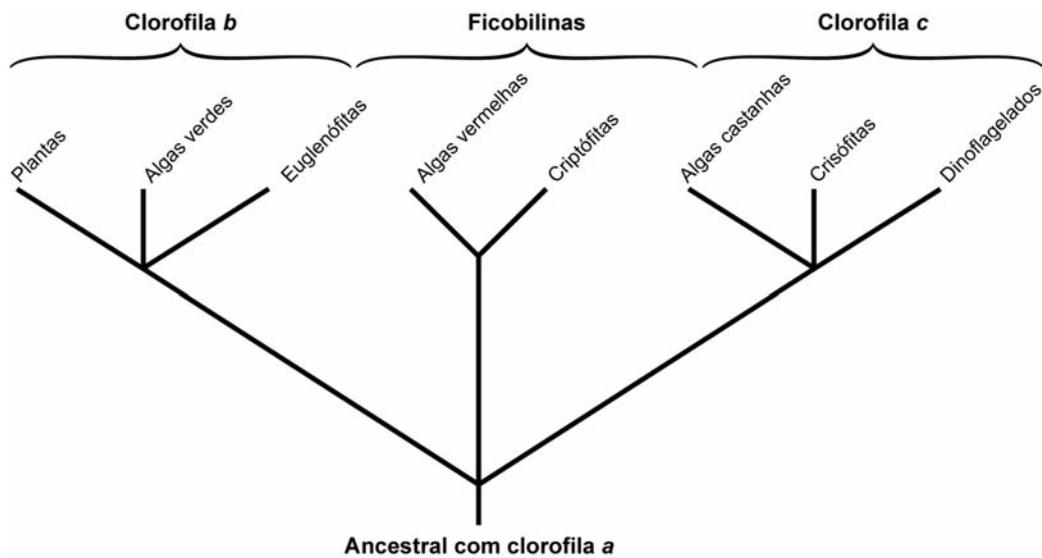


Figura 6

- 5.1. Selecciona a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

O diagrama da Figura 6 representa um sistema de classificação _____, definido com base em argumentos _____.

- (A) vertical ... citológicos
 - (B) horizontal ... citológicos
 - (C) vertical ... bioquímicos
 - (D) horizontal ... bioquímicos
- 5.2. Selecciona a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correcta.

As plantas são os seres filogeneticamente mais próximos das algas _____, uma vez que ambas possuem _____.

- (A) verdes ... clorofila a
- (B) verdes ... clorofila b
- (C) castanhas ... clorofila b
- (D) castanhas ... clorofila a

6. O sistema de classificação de Whittaker modificado, apresentado em 1979, mantém os cinco reinos e reforça a perspectiva evolutiva.

Selecione a única opção que permite obter uma afirmação correcta.

Segundo o sistema de classificação de Whittaker modificado...

- (A) o reino das Plantas compreende todos os organismos pluricelulares com autotrofia.
- (B) os organismos procariontes com heterotrofia por absorção pertencem a um reino cuja pluricelularidade é obrigatória.
- (C) o reino Animal compreende todos os organismos heterotróficos com ingestão.
- (D) os organismos multicelulares autotróficos estão incluídos em dois reinos distintos, tendo em conta a diferenciação tecidual.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	10 pontos
6.	.....	10 pontos
7.		
7.1.	.....	5 pontos
7.2.	.....	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.	.....	20 pontos

55 pontos

GRUPO III

1.	.....	5 pontos
2.	.....	5 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	5 pontos
5.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos
7.	.....	20 pontos

50 pontos

GRUPO IV

1.	.....	5 pontos
2.	.....	10 pontos
3.	.....	5 pontos
4.	.....	10 pontos
5.		
5.1.	.....	5 pontos
5.2.	.....	5 pontos
6.	.....	5 pontos

45 pontos

TOTAL 200 pontos