

Código da Prova 8200

Data 26 de março de 2015

Duração da Prova: 90 minutos.

14 Páginas



Declaro que desisti  
da realização da prova

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NÚMERO DO DOCUMENTO  
DE IDENTIFICAÇÃO



\_\_\_\_\_  
ASSINATURA (CONFORME DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO)

\_\_\_\_\_  
RUBRICA DO VIGILANTE

**INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO**

Utilize caneta ou esferográfica de tinta preta indelével.

Não é permitido o uso de corretor.

Marque com um X a sua resposta:

Para anular uma resposta:

Para revalidar uma resposta:

**RESPOSTAS AOS ITENS DE ESCOLHA MÚLTIPLA**

1. .... (A)  (B)  (C)  (D)

16. .. (A)  (B)  (C)  (D)

2. .... (A)  (B)  (C)  (D)

17. .. (A)  (B)  (C)  (D)

3. .... (A)  (B)  (C)  (D)

18. .. (A)  (B)  (C)  (D)

4. .... (A)  (B)  (C)  (D)

19. .. (A)  (B)  (C)  (D)

5. .... (A)  (B)  (C)  (D)

20. .. (A)  (B)  (C)  (D)

6. .... (A)  (B)  (C)  (D)

21. .. (A)  (B)  (C)  (D)

7. .... (A)  (B)  (C)  (D)

22. .. (A)  (B)  (C)  (D)

8. .... (A)  (B)  (C)  (D)

23. .. (A)  (B)  (C)  (D)

9. .... (A)  (B)  (C)  (D)

24. .. (A)  (B)  (C)  (D)

10. .. (A)  (B)  (C)  (D)

25. .. (A)  (B)  (C)  (D)

11. .. (A)  (B)  (C)  (D)

26. .. (A)  (B)  (C)  (D)

12. .. (A)  (B)  (C)  (D)

27. .. (A)  (B)  (C)  (D)

13. .. (A)  (B)  (C)  (D)

28. .. (A)  (B)  (C)  (D)

14. .. (A)  (B)  (C)  (D)

29. .. (A)  (B)  (C)  (D)

15. .. (A)  (B)  (C)  (D)

30. .. (A)  (B)  (C)  (D)

---

Para tornar menos morosa a realização da prova, é-lhe fornecida uma cópia da folha de registo das respostas aos itens de escolha múltipla. No entanto, caso a utilize, terá de transcrever as respostas aí registadas para a folha de rosto do caderno da prova. Para esse efeito, dispõe de 10 minutos suplementares após a conclusão da prova (*Guia da Prova*, Capítulo IV, B-11).

Como material de escrita, só pode ser usada caneta ou esferográfica de tinta indelével preta.

As respostas são registadas na folha própria para o efeito.

Só são consideradas as respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta.

A prova é constituída por 30 itens de escolha múltipla.

A prova é classificada numa escala de 0 a 100 pontos.

---

---

**Itens de 1 a 3**

---

Num tabuleiro, foram colocadas amostras de mão dos seguintes minerais:

- amostra 1 – biotite;
- amostra 2 – quartzo euédrico (Figura 1);
- amostra 3 – quartzo anédrico;
- amostra 4 – calcite;
- amostra 5 – aragonite.

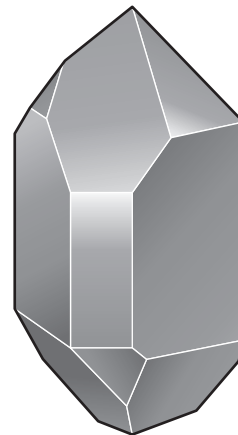


Figura 1

A amostra 1, apesar de manuseada com cuidado, foi-se desfazendo, soltando finas lâminas para o tabuleiro. As amostras 3 e 4 foram percutidas com um martelo, para averiguar o modo como se fraturavam; observou-se que a amostra 3 revelou fratura irregular e que a forma romboédrica da amostra 4 se reproduziu nos muitos fragmentos, de diversos tamanhos, que resultaram do impacto.

Sabe-se que a calcite e a aragonite são minerais polimorfos.

1. Relativamente às amostras 1, 3 e 4, o arranjo espacial dos iões é ordenado
  - (A) na estrutura cristalina das três amostras.
  - (B) apenas na estrutura cristalina das amostras 1 e 3.
  - (C) apenas na estrutura cristalina das amostras 1 e 4.
  - (D) apenas na estrutura cristalina das amostras 3 e 4.
  
2. Se a amostra 2 tivesse sido percutida e partida com um martelo,
  - (A) revelaria uma única direção de clivagem.
  - (B) revelaria duas direções de clivagem.
  - (C) revelaria mais de duas direções de clivagem.
  - (D) não revelaria nenhuma direção de clivagem.
  
3. Tendo em consideração que se trata de dois minerais polimorfos, pode admitir-se que as amostras 4 e 5, se partidas, teriam tido um comportamento
  - (A) igual, refletindo a identidade química dos dois minerais.
  - (B) igual, apesar das diferenças químicas entre os dois minerais.
  - (C) diferente, refletindo as diferenças estruturais entre os dois minerais.
  - (D) diferente, apesar da identidade estrutural dos dois minerais.

---

**Item 4**

---

4. Os planos de xistosidade que se encontram em certos tipos de rochas metamórficas
- (A) resultam da disposição de alguns dos seus minerais.
  - (B) formam-se paralelamente aos planos de estratificação das rochas originais.
  - (C) têm a mesma origem que os planos de clivagem basal dos minerais.
  - (D) são característicos dos ambientes de maior grau de metamorfismo.

---

**Item 5**

---

5. O quartzo pode ser um mineral acessório, em
- (A) sienitos.
  - (B) granitos.
  - (C) basaltos.
  - (D) gabros.

---

**Item 6**

---

6. O gráfico da Figura 2 mostra a relação entre a profundidade média do fundo oceânico e a sua idade, no Atlântico Norte e no Pacífico Norte.

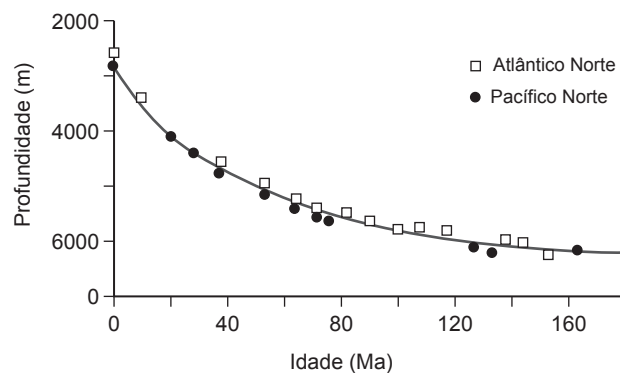


Figura 2

Baseado em E. M. Moores e R. J. Twiss, *Tectonics*, Freeman, W. H. & Company, 2000

A comparação entre os dois oceanos, no que respeita à variação da profundidade em função da idade, sugere

- (A) uma taxa de sedimentação menor, no Atlântico Norte.
- (B) uma velocidade de expansão maior, no Pacífico Norte.
- (C) uma atividade vulcânica mais intensa, no Atlântico Norte.
- (D) uma composição mais ferromagnésiana das rochas, no Pacífico Norte.

---

**Item 7**

---

7. Os sismos naturais de maior magnitude resultam de

- (A) erupções vulcânicas efusivas.
- (B) erupções vulcânicas explosivas.
- (C) ruturas em falhas, nas zonas de rifte.
- (D) ruturas em falhas, nas zonas de subdução.

## Itens de 8 a 13

O Parque Icnológico de Penha Garcia, no concelho de Idanha-a-Nova, integrado no Geoparque Naturtejo, inclui extraordinários exemplares de *Cruziana*, originados pela atividade de trilobites. As *Cruziana* de Penha Garcia surgem como marcas salientes na base de camadas de quartzito fortemente inclinadas para nordeste que fazem parte do flanco sul do chamado «sinclinal de Penha Garcia» (Figura 3). Nesta povoação, as rochas quartzíticas – com intercalações de xistos – formam um relevo vigoroso, conhecido por «crista quartzítica», tal como noutras regiões de Portugal continental (Marvão, Castelo de Vide, Vila Velha de Ródão, Buçaco, Valongo, etc.) onde ocorrem rochas da mesma natureza e da mesma idade (Ordovício inferior a médio) em cristas com orientação semelhante – noroeste/sudeste.

O mapa da Figura 3 abrange, também, a aldeia de Monsanto, cujo interesse geológico está relacionado com a paisagem granítica, marcada por um caos de blocos com enormes penedos de granito.

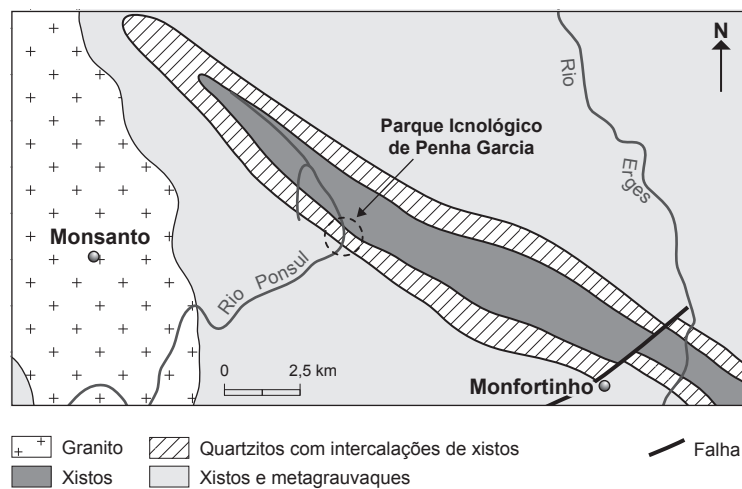


Figura 3

Baseado na Carta Geológica de Portugal 1/50 000, Folha 25-B (Salvaterra do Extremo), Instituto Geológico e Mineiro, 1999

### 8. Os quartzitos de Penha Garcia formaram-se por metamorfismo

- (A) regional, a partir de rochas formadas em ambiente de planície abissal.
- (B) de contacto, a partir de rochas formadas em ambiente de planície abissal.
- (C) regional, a partir de rochas formadas em ambiente de plataforma continental.
- (D) de contacto, a partir de rochas formadas em ambiente de plataforma continental.

### 9. As *Cruziana* são

- (A) moldes de pistas que as trilobites escavaram num fundo arenoso.
- (B) moldes de pistas que as trilobites escavaram num fundo argiloso.
- (C) contramoldes de pistas que as trilobites escavaram num fundo arenoso.
- (D) contramoldes de pistas que as trilobites escavaram num fundo argiloso.

10. A formação das cristas quartzíticas está associada a
- (A) deformação dúctil e erosão fluvial.
  - (B) deformação frágil e erosão fluvial.
  - (C) deformação dúctil e erosão diferencial.
  - (D) deformação frágil e erosão diferencial.
11. De acordo com os dados, as rochas que ocupam o núcleo do sinclinal de Penha Garcia são
- (A) xistos e poderão ter-se formado no Ordovícico inferior.
  - (B) xistos e poderão ter-se formado no Ordovícico superior.
  - (C) xistos e metagrauvaques e poderão ter-se formado no Ordovícico inferior.
  - (D) xistos e metagrauvaques e poderão ter-se formado no Ordovícico superior.
12. As estruturas que estão na origem das cristas quartzíticas referidas no texto, situadas em diversas regiões de Portugal continental, foram geradas
- (A) durante a mesma orogenia.
  - (B) no período Câmbrico.
  - (C) num limite divergente de placas.
  - (D) paralelamente à compressão máxima.
13. Os enormes penedos de granito que se encontram no caos de blocos de Monsanto foram preservados devido
- (A) à altitude elevada a que se encontram, o que os protege da erosão.
  - (B) às condições de arrefecimento do magma granítico, que geraram disjunção esferoidal.
  - (C) à natureza do granito que os constitui, diferente do granito que, entretanto, foi erodido.
  - (D) à sua localização relativamente a uma rede de fraturas que condicionou a meteorização.

---

**Item 14**

---

14. A existência de barragens influencia o fenómeno da erosão costeira, na medida em que estas estruturas provocam um aumento
- (A) da erosão a jusante das mesmas, tornando o litoral mais vulnerável.
  - (B) da erosão a jusante das mesmas, tornando o litoral menos vulnerável.
  - (C) da sedimentação a montante das mesmas, tornando o litoral mais vulnerável.
  - (D) da sedimentação a montante das mesmas, tornando o litoral menos vulnerável.

---

**Item 15**

---

15. O gráfico da Figura 4 representa a variação da densidade no interior da Terra, em função da profundidade.

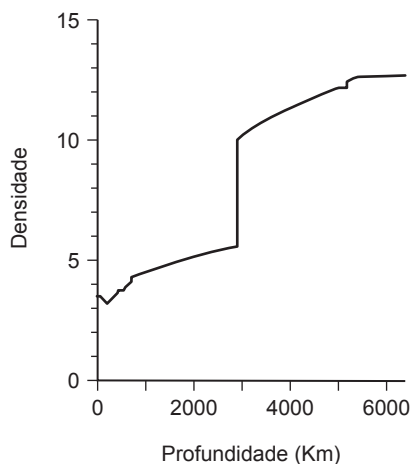


Figura 4

Baseado em C. M. R. Fowler, *The solid Earth – an introduction to global Geophysics*, Cambridge University Press, 1990

Os fatores preponderantes que permitem explicar a variação da densidade na transição manto-núcleo e no interior do núcleo são, respetivamente,

- (A) a variação da composição e o aumento da pressão.
- (B) o aumento da pressão e a variação da composição.
- (C) a variação da composição e o aumento da temperatura.
- (D) o aumento da temperatura e a variação da composição.

---

**Itens 16 e 17**

---

Para determinar qual a tolerância ao etanol da levedura do fermento de padeiro, realizou-se uma atividade experimental com o seguinte material:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| – Balança de precisão    | – Fermento de padeiro                       |
| – $n$ provetas graduadas | – Sacarose                                  |
| – $n$ balões insufláveis | – Etanol a 96%                              |
| – Pipetas                | – Água da torneira (à temperatura ambiente) |

$n$  representa o número de unidades experimentais em cada ensaio.

16. De modo a cumprir o objetivo desta atividade, a variável independente e a variável dependente são, respetivamente,

- (A) a concentração de sacarose e a concentração inicial de leveduras.
- (B) a concentração de sacarose e a quantidade de dióxido de carbono produzida.
- (C) a concentração de etanol e a concentração inicial de leveduras.
- (D) a concentração de etanol e a quantidade de dióxido de carbono produzida.



17. Nesta atividade, a altura da espuma formada nas provetas pode ser medida de modo a quantificar a reação catabólica, pois está relacionada com
- (A) o consumo de açúcar. (B) a produção do composto gasoso.  
(C) o consumo de dióxido de carbono. (D) a produção de sacarose.

---

**Item 18**

---

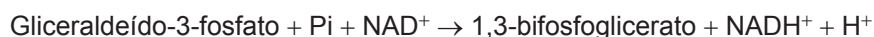
18. *Saccharomyces cerevisiae* é um organismo muito usado na investigação em biologia, por possuir características importantes, como o facto de ser
- (A) procariota, com reduzida percentagem de regiões não codificantes no DNA.  
(B) procariota, com elevada percentagem de regiões não codificantes no DNA.  
(C) eucariota, com reduzida percentagem de regiões não codificantes no DNA.  
(D) eucariota, com elevada percentagem de regiões não codificantes no DNA.

---

**Item 19**

---

19. A equação seguinte representa um passo da glicólise que compensa a energia gasta nas primeiras reações dessa via metabólica.



A enzima envolvida neste processo, a gliceraldeído-3-fosfato-desidrogenase, catalisa duas reações sequenciais enquanto o gliceraldeído-3-fosfato permanece no seu centro ativo. A primeira dessas reações consiste na transferência de eletrões e de H<sup>+</sup>, permitindo, em seguida, ligar um grupo fosfato

- (A) ao substrato oxidado, produzindo um composto com maior energia potencial.  
(B) ao substrato oxidado, produzindo um composto com menor energia potencial.  
(C) ao substrato reduzido, produzindo um composto com maior energia potencial.  
(D) ao substrato reduzido, produzindo um composto com menor energia potencial.

---

**Item 20**

---

20. Pretende-se amplificar uma porção de DNA por PCR (reação em cadeia da polimerase). Uma das cadeias desse DNA tem a sequência seguinte:

5'-ATGCCCGCT - - - - - TCATAGGTC-3'

O oligonucleótido iniciador de amplificação que se deverá utilizar é

- (A) 5'-TACGG - - - - -3'  
(B) 5'-CTGGA - - - - -3'  
(C) 5'-GACCT - - - - -3'  
(D) 5'-GGCAT - - - - -3'

---

**Item 21**

---

21. A Figura 5 representa o sistema respiratório das aves, tendo à direita a ampliação de um pormenor. As letras A, B e C representam estruturas envolvidas na respiração. As setas mais largas indicam o sentido do fluxo de ar.

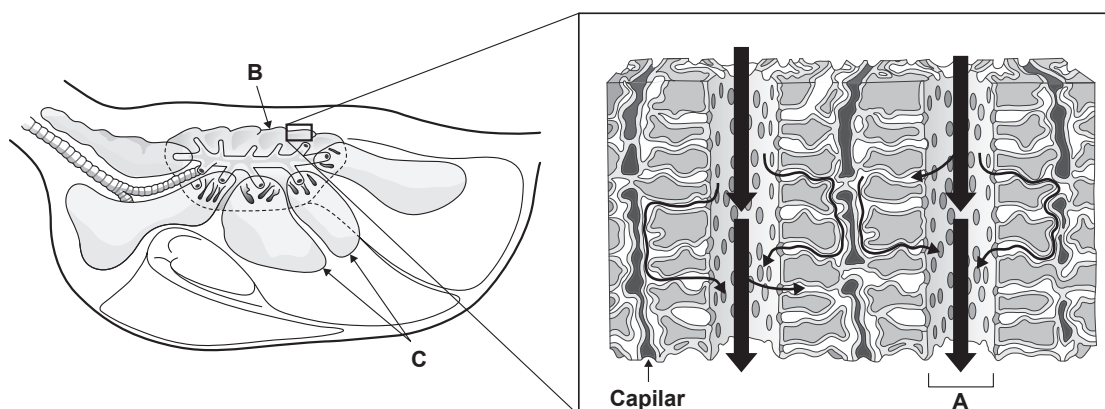


Figura 5

Baseado em D. E. Sadava *et al.*, *Life: The Science of Biology*, Freeman, W. H. & Company, 2006

As estruturas A, B e C, na Figura 5, correspondem, respetivamente, a:

- (A) parabrônquio, saco aéreo e pulmão.                      (B) parabrônquio, pulmão e saco aéreo.  
(C) alvéolo, saco aéreo e pulmão.                              (D) alvéolo, pulmão e saco aéreo.

---

**Item 22**

---

22. A chegada do quimo ao duodeno causa a diminuição do pH nessa zona do tubo digestivo. O aumento de acidez estimula a produção da hormona secretina, pelo duodeno. Esta hormona é libertada para a corrente sanguínea, estimulando as células acinares do pâncreas a segregarem água e bicarbonato para os ductos pancreáticos que drenam para o duodeno. A secretina também inibe a secreção de ácido clorídrico pelo estômago e diminui a motilidade gastrointestinal. Neste processo de regulação homeostática, o duodeno atua como uma glândula

- (A) exócrina, causando um aumento do pH.                      (B) endócrina, causando um aumento do pH.  
(C) exócrina, causando uma diminuição do pH.                      (D) endócrina, causando uma diminuição do pH.

---

**Item 23**

---

23. As células de Schwann envolvem cada uma das fibras nervosas do sistema nervoso periférico e formam a bainha de mielina. Quando se produz uma lesão na bainha de mielina, provocando a desmielinização, a velocidade de condução dos impulsos

- (A) aumenta, pois os potenciais de ação são gerados nos nódulos de Ranvier.  
(B) aumenta, pois as trocas iónicas ocorrem em toda a membrana do axónio.  
(C) diminui, pois os potenciais de ação são gerados nos nódulos de Ranvier.  
(D) diminui, pois as trocas iónicas ocorrem em toda a membrana do axónio.

---

**Item 24**

---

24. A Figura 6 ilustra uma possível relação filogenética entre diversos animais, representados pelas letras de a a e.

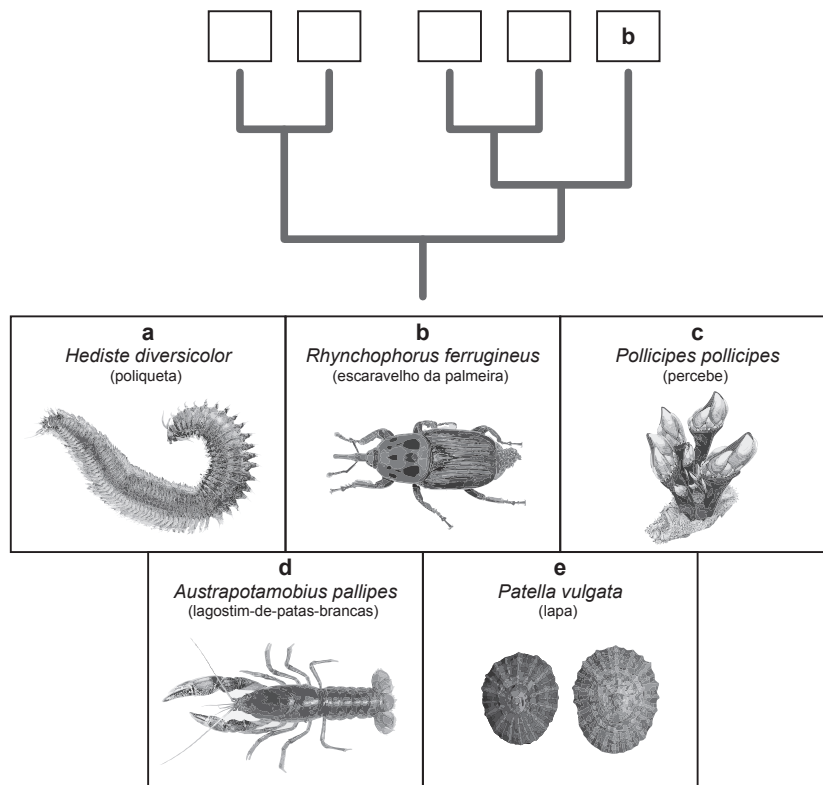


Figura 6

A disposição correta (da esquerda para a direita) das letras, no diagrama, obedece à sequência:

- (A) c / d / a / e.
- (B) e / c / d / a.
- (C) a / e / c / d.
- (D) d / a / e / c.

---

**Item 25**

---

25. *Tridacna gigas*, um bivalve gigante do Pacífico, vive em simbiose obrigatória com as algas *Symbiodinium* sp., que vivem no manto do molusco. Nesta relação, **não** ocorre

- (A) o aumento da quantidade de oxigênio disponível para o molusco.
- (B) o fornecimento pelos protistas de matéria orgânica metabolizada.
- (C) a morte do molusco em ambientes sem luz.
- (D) a ingestão de matéria orgânica pelos protistas.

Nas plantas vasculares, a fixação do carbono, dependente da fotossíntese, realiza-se por mais do que um processo: as plantas C3 não têm capacidade para concentrar o CO<sub>2</sub>, enquanto as plantas CAM (CAM – Metabolismo Ácido das Crassuláceas) têm essa capacidade.

A Figura 7 compara a transpiração e as permutas de CO<sub>2</sub>, na presença de luz e na escuridão, em duas plantas diferentes. O gráfico A refere-se a *Helianthus* (girassol), uma planta C3. O gráfico B refere-se a *Agave americana* (piteira), uma planta CAM.

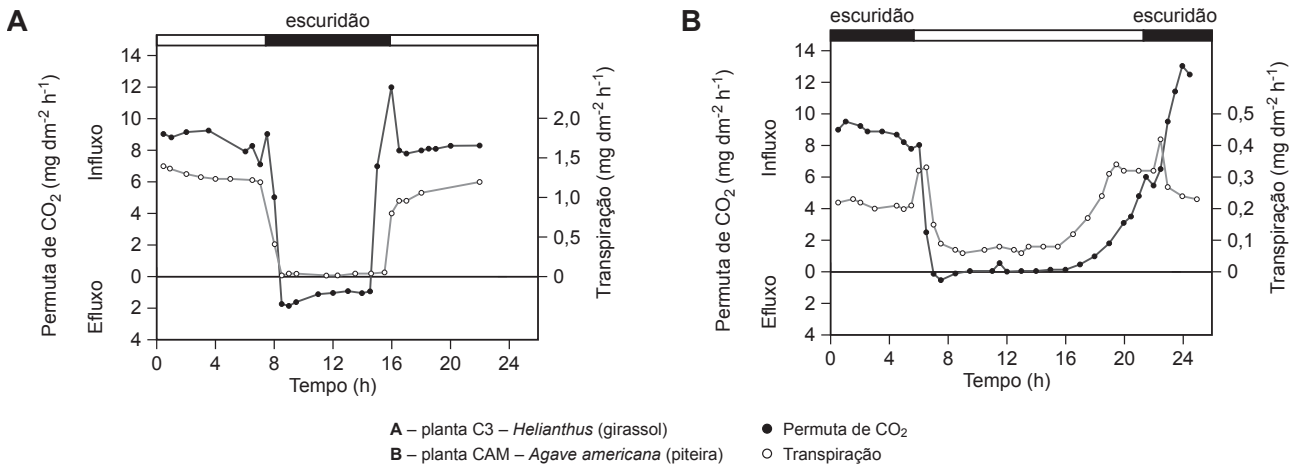


Figura 7

Baseado em Paul J. Kramer e John S. Boyer, *Water relations of plants and soils*, Academic Press Inc., 1995

26. Na piteira, a resistência estomática

- (A) aumenta na presença de luz e o ciclo de Calvin ocorre na escuridão.
- (B) diminui na presença de luz e o ciclo de Calvin ocorre na escuridão.
- (C) aumenta na presença de luz e o ciclo de Calvin não ocorre na escuridão.
- (D) diminui na presença de luz e o ciclo de Calvin não ocorre na escuridão.

27. No girassol, o efluxo de CO<sub>2</sub> diz respeito à

- (A) respiração, e a taxa de transpiração é maior do que na piteira.
- (B) respiração, e a taxa de transpiração é menor do que na piteira.
- (C) fotossíntese, e a taxa de transpiração é maior do que na piteira.
- (D) fotossíntese, e a taxa de transpiração é menor do que na piteira.

28. Muito antes de os tetrápodes aparecerem, há cerca de 365 milhões de anos (Ma), já os peixes possuíam genes *Hox* associados ao crescimento de autópodas (extremidades dos membros).

Os peixes de barbatanas lobuladas, com suportes ósseos mais desenvolvidos, aparecem pela primeira vez no registo fóssil no início do Devónico tardio, há cerca de 377 Ma.

Na Figura 8 apresenta-se, ao centro, o fóssil de um apêndice peitoral lobulado de um peixe com 370 Ma, bem como a respetiva representação esquemática. Para efeitos de comparação, apresenta-se ainda o esquema anatómico dos membros anteriores de um tetrápode semelhante a um anfíbio, com 364 Ma.

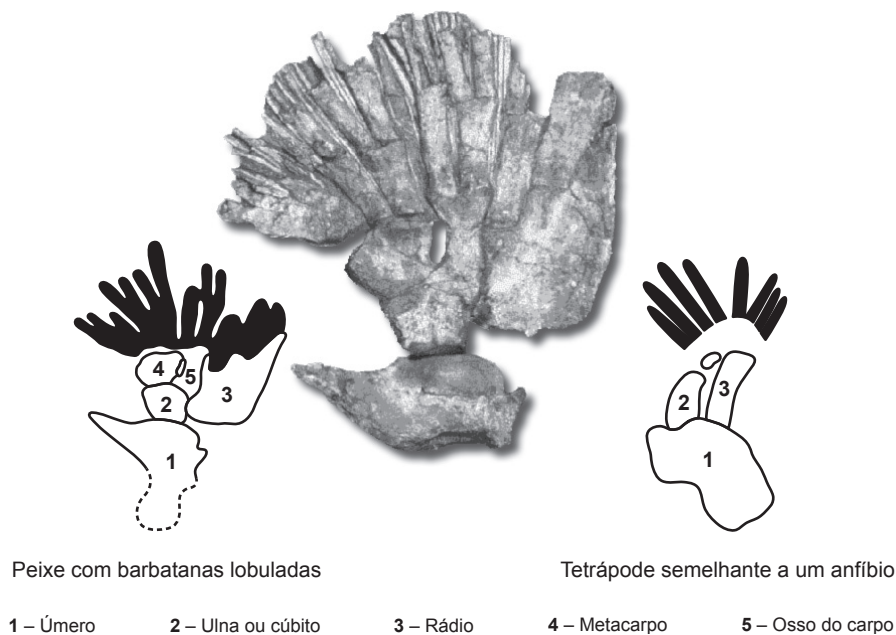


Figura 8

Baseado em John Pojeta, Jr. e Dale A. Springer, *Evolution and the fossil record*, American Geological Institute, The Paleontological Society, 2001

Considere as seguintes afirmações:

- I. Nos vertebrados, a informação genética relacionada com a locomoção no meio terrestre antecedeu a aquisição de membros.
- II. O estudo da evolução do desenvolvimento dos membros nos vertebrados baseia-se no estudo da sua morfologia, na relação desta com mecanismos genéticos específicos e na descoberta de formas de transição.
- III. Os apêndices locomotores dos peixes e os membros anteriores dos anfíbios são órgãos análogos.

Selecione a alternativa que avalia corretamente as afirmações.

- (A) I é verdadeira, II e III são falsas.
- (B) I e II são verdadeiras, III é falsa.
- (C) II e III são verdadeiras, I é falsa.
- (D) III é verdadeira, I e II são falsas.

---

**Item 29**

---

29. A doença hemolítica perinatal está relacionada com o fator Rhesus, Rh, do sangue. Num primeiro contacto com um antígeno eritrocitário, o sistema imunitário da mãe produz anticorpos do tipo IgM, que não atravessam a placenta devido ao seu elevado peso molecular. Numa segunda exposição ao mesmo antígeno, são rapidamente produzidos anticorpos do tipo IgG, que podem atravessar a barreira placentária pois têm baixo peso molecular, ligando-se aos eritrócitos fetais. Esta doença ocorre
- (A) se o sangue do feto for Rh<sup>+</sup> e o da mãe for Rh<sup>-</sup>.
  - (B) se o sangue do feto for Rh<sup>-</sup> e o da mãe for Rh<sup>+</sup>.
  - (C) se o sangue do feto e o da mãe forem ambos Rh<sup>-</sup>.
  - (D) se o sangue do feto e o da mãe forem ambos Rh<sup>+</sup>.

---

**Item 30**

---

30. Num indivíduo com o genótipo AaBb, forma-se, na prófase I, um ponto de quiasma entre os *loci* dos genes A e B, em 20% das tétradas cromatídicas. A percentagem de gâmetas Ab esperada é
- (A) 25%.
  - (B) 20%.
  - (C) 10%.
  - (D) 5%.

**FIM**

---

**Página em branco**

---

**PROVA DE AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS E CAPACIDADES**  
**COMPONENTE ESPECÍFICA — BIOLOGIA E GEOLOGIA (8200)**