

## **Exame de Biologia e Geologia**

### **Candidatura de Acesso 2021/2022 — Estudantes Internacionais**

**16 de julho de 2021**

---

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

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. Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Apresente as suas respostas de forma legível.

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.

---

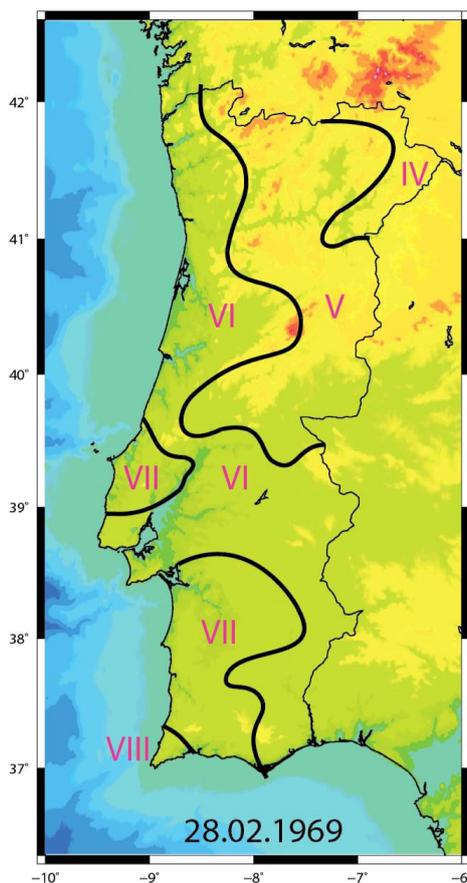
## I<sup>a</sup> parte

### 50 ANOS DO SISMO DE 28 DE FEVEREIRO DE 1969.

Segundo o comunicado do Serviço Meteorológico Nacional (que antecedeu o Instituto Português do Mar e da Atmosfera) emitido a 28 de fevereiro de 1969 “foi registado um sismo nas estações sismográficas de Coimbra e Lisboa, com início às 3h 41m 41,5s [e] 3h 41m 20,2s, respetivamente, e com o epicentro a cerca de 230 km a SW de Lisboa. A magnitude do sismo é de 7,3 na escala de Richter, tendo sido sentido com o grau VI-VII da escala Mercalli modificada (MM56) em Lisboa e noutras localidades do continente”. O epicentro foi posteriormente determinado como (36.01° N, 10.57° W) e foi-lhe atribuída a magnitude  $M_s=7.9$  e a magnitude  $M_w=8.0$  após integração dos dados provenientes da rede sísmica internacional. A profundidade focal estima-se entre 22 a 33 km, segundo os autores. Tratou-se do sismo de maior magnitude ocorrido em Portugal e na Europa desde 1900 até à atualidade.

O sismo de 1969 gerou um pequeno *tsunami* que foi observado em diversos marégrafos localizados ao longo das costas portuguesas, espanholas e marroquinas, tendo passado praticamente despercebido pela população dada a hora da sua ocorrência.

J. M. Miranda e F. Carrilho, IPMA (retirado de: <http://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt>)



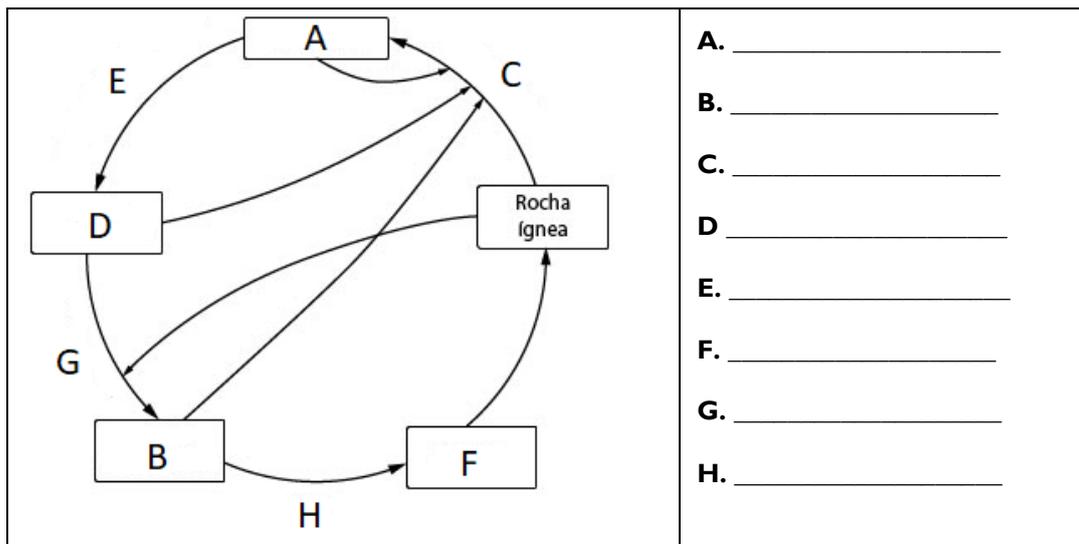
**Figura I:** Carta de isossistas para o sismo de 28 de Fevereiro de 1969 (redesenhada de Moreira, 1991).

Responda às seguintes questões:

1. O foco sísmico, ou o hipocentro, do evento de 28 de Fevereiro de 1969 situou-se (assinale a opção correta)
  - (A) em Lisboa.
  - (B) a 230 km a SW de Lisboa.
  - (C) em Coimbra.
  - (D) a uma profundidade estimada entre 22 a 30 km.
  
2. As linhas isossistas representadas na Figura I representam (assinale a opção correta)
  - (A) linhas curvas a determinada distância do epicentro.
  - (B) linhas curvas, fechadas em torno do epicentro e que delimitam zonas de igual intensidade sísmica.
  - (C) linhas imaginárias que representam os locais onde se sentem sismos.
  - (D) linhas que mostram onde ocorrem sismos com diferentes intensidades.
  
3. De acordo com a Figura I, a máxima e a mínima intensidade sísmica sentidas em Portugal no sismo de 28 de Fevereiro de 1969 foram (assinale a opção correta)
  - (A) de grau VIII em Trás-os-Montes e de grau IV no Algarve.
  - (B) de grau X e de grau IV.
  - (C) de grau VIII no Algarve e de grau VI em Lisboa.
  - (D) de grau VIII no Algarve e de grau IV em Trás-os-Montes.
  
4. Considere a seguinte afirmação: “A magnitude de um sismo é sempre superior ao grau de intensidade desse sismo” (assinale a opção correta)
  - (A) A afirmação é correta porque a energia libertada por um sismo é sempre maior do que a intensidade sentida.
  - (B) A afirmação não é correta porque depende da quantidade de energia libertada pelo sismo.
  - (C) A afirmação não é correta porque a intensidade sentida de um sismo depende muito da distância ao foco sísmico e porque as escalas de Richter e de Mercalli não se relacionam diretamente.
  - (D) A afirmação é correta porque o sismo ocorreu perto de Lisboa.
  
5. O pequeno tsunami (ou maremoto) que foi observado no litoral ocorreu porque (assinale a opção correta)
  - (A) o sismo teve epicentro no mar.
  - (B) o sismo teve epicentro muito longe do litoral.
  - (C) sempre que há um sismo em Portugal, forma-se um *tsunami*.
  - (D) se forma sempre um *tsunami* quando a magnitude do sismo é superior ao grau IV.

6. Na estrutura interna da geosfera podem considerar-se modelos baseados na composição química ou nas propriedades físicas. Quais são as unidades que se definem segundo cada um destes modelos e que descontinuidades se devem considerar entre essas unidades?

7. A figura seguinte representa o ciclo das rochas simplificado. Faça a legenda da figura.

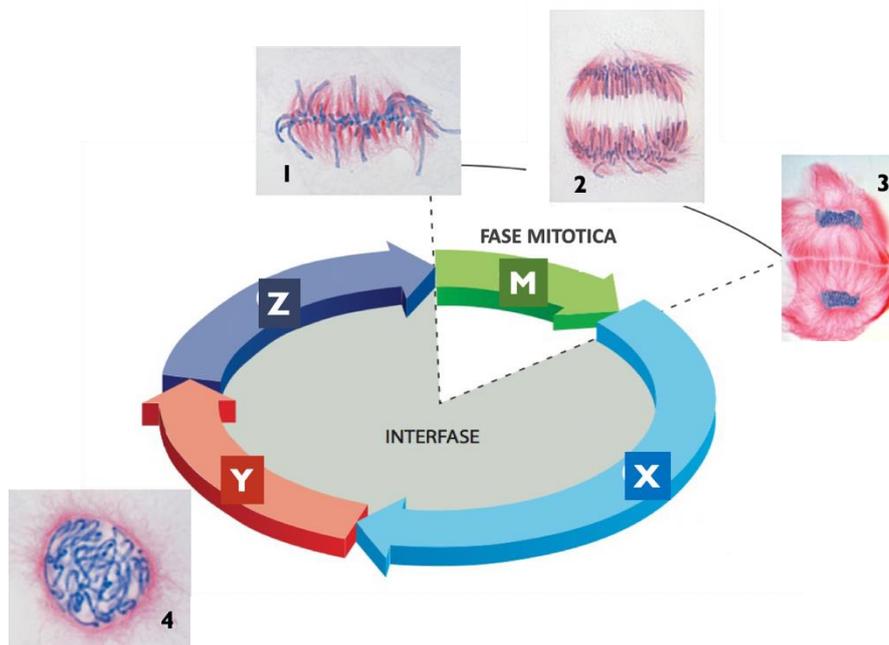


- A. \_\_\_\_\_
- B. \_\_\_\_\_
- C. \_\_\_\_\_
- D. \_\_\_\_\_
- E. \_\_\_\_\_
- F. \_\_\_\_\_
- G. \_\_\_\_\_
- H. \_\_\_\_\_

## 2ª parte

As células possuem mecanismos de regulação e de controlo do ciclo celular. Na Figura I está representado o esquema do ciclo celular em células eucarióticas, cujos mecanismos de regulação estão relacionados com complexos proteicos citoplasmáticos, formados pela ligação de dois tipos de proteínas: as CDK (“cyclin-dependent kinases”) e as ciclinas.

A progressão do ciclo celular em eucariontes é controlada de várias formas e, entre elas, por sucessiva ativação e inativação dos diferentes complexos proteicos ciclina-CDK. A ativação e a inativação destes complexos ciclina-Cdk estão dependentes de transcrição dos respetivos genes e de proteólise (degradação proteica) das ciclinas, respetivamente.



Adaptado de Klug, W. S.; Cummings, M. R.; Spencer, C. A. and Palladino, M. A. 2012. Concepts of Genetics. Pearson. 10<sup>th</sup> Edition.

**Figura I:** Ciclo celular. As letras **X**, **Y** e **Z** representam fases do ciclo celular e os números de **1** a **4** identificam células.

### **Responda às seguintes questões:**

- No ciclo celular representado, se a quantidade de DNA na fase X for  $Q$ , então a quantidade de DNA no núcleo da célula na fase Z, e no núcleo de cada uma das células no final da fase mitótica (fase M), será:
  - $Q$  na fase Z e  $2Q$  na fase M.
  - $Q/2$  na fase Z e  $Q$  na fase M.
  - $2Q$  na fase Z e  $Q$  na fase M.
  - $Q$  na fase Z e  $Q/2$  na fase M.**(Selecione a única opção correta.)**

- Indique a fase da mitose em que se encontra cada uma das células identificadas com os números 1 e 2 na Figura I.

3. Na fase assinalada com a letra...

- (A) Z, ocorre a replicação conservativa do DNA.
- (B) Y, ocorre a replicação conservativa do DNA.
- (C) Z, ocorre a replicação semiconservativa do DNA.
- (D) Y, ocorre a replicação semiconservativa do DNA.

**(Selecione a única opção correta.)**

4. A fase mitótica (fase M) culmina com...

- (A) A telofase.
- (B) A profase.
- (C) A prometáfase.
- (D) A citocinese.

**(Selecione a única opção correta)**

5. As ciclinas são proteínas que determinam a progressão do ciclo celular. Uma dessas ciclinas, a ciclina B, ajuda a promover o início da mitose, nomeadamente a condensação dos cromossomas e a destruição do invólucro nuclear. Caso não ocorra a proteólise da ciclina B em determinada célula, é de prever que:

- (A) a célula não consiga completar a mitose.
- (B) se verifique uma paragem do ciclo celular na fase indicada pela letra Z, na figura I.
- (C) não se formem complexos ciclina B-CDK que promovem o início da mitose.
- (D) ocorra a destruição do invólucro nuclear.

**(Selecione a única opção correta)**

6. Durante a transcrição dos genes das ciclinas e das CDKs ocorre:

- (A) a intervenção da RNA polimerase.
- (B) a intervenção da DNA polimerase.
- (C) a intervenção dos ribossomas.
- (D) a adição de nucleótidos contendo a base timina.

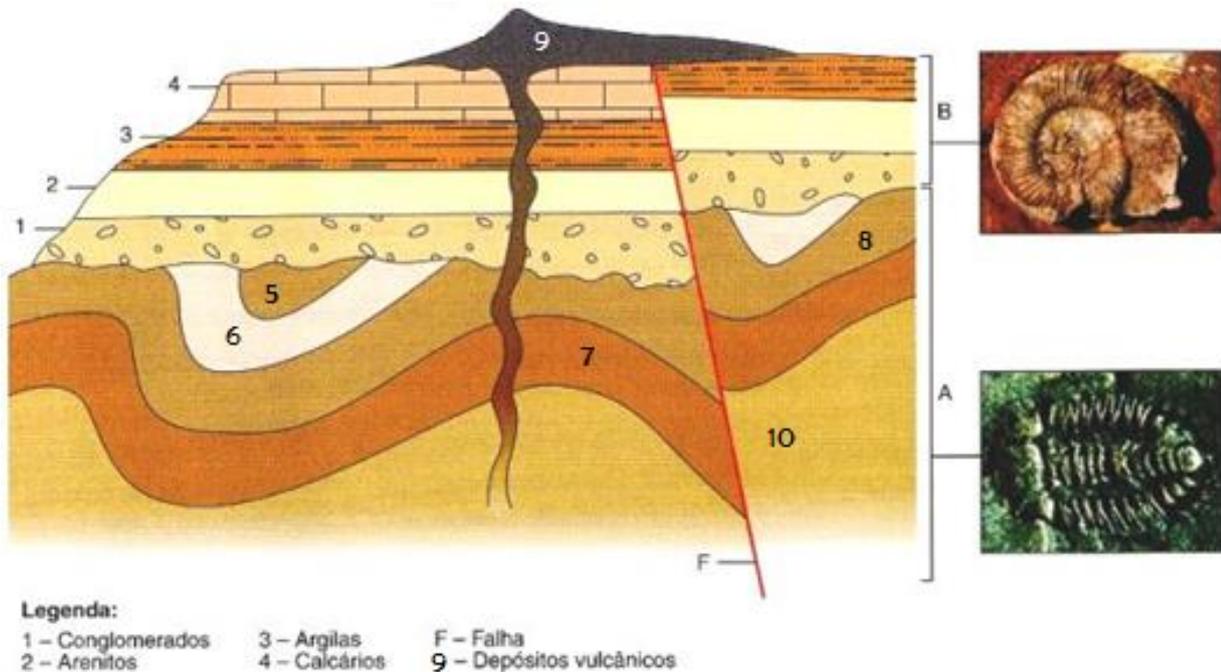
**(Selecione a única opção correta)**

7. Durante o ciclo celular verificam-se certos acontecimentos que tornam possível a transmissão da informação genética e outros acontecimentos que tornam possível a expressão da informação genética.

**Identifique** e distinga estes acontecimentos e **explícite** a sua importância.

### 3ª parte

O perfil geológico representado na figura seguinte permite identificar uma série sedimentar dobrada com fósseis de trilobites e uma série sedimentar não dobrada com amonites. Observe o esquema e responda às seguintes questões (1 a 5), assinalando a/s alínea/s correta/s (em cada questão poderá haver mais do que uma alínea correta):

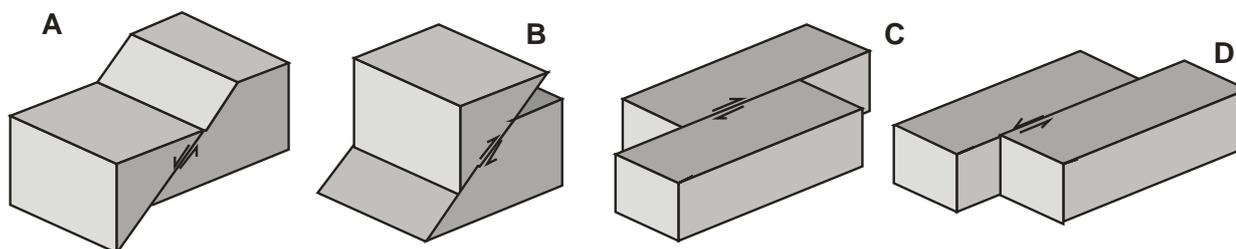


1. Pode-se afirmar que uma das séries sedimentares se depositou durante a Era Paleozóica e a outra durante a Era Mesozóica, porque
  - (A) Há uma série estratigráfica que apresenta fósseis de amonites, logo, formou-se na Era Paleozóica.
  - (B) Há uma série estratigráfica que apresenta fósseis de amonites, logo, formou-se na Era Mesozóica.
  - (C) Há uma série estratigráfica que apresenta fósseis de trilobites, logo, formou-se na Era Paleozóica.
  - (D) Há uma série estratigráfica que apresenta fósseis de trilobites, logo, formou-se na Era Mesozóica.
2. Indique os fenómenos que ocorreram entre a deposição dos estratos da série A e os estratos da série B.
  - (A) Dobra
  - (B) Falha
  - (C) Erosão de alguns estratos da série A
  - (D) Vulcanismo
3. Que princípio geral da Estratigrafia permite considerar o estrato 3 mais recente que o estrato 2?
  - (A) Princípio da identidade paleontológica
  - (B) Princípio da sobreposição
  - (C) Princípio da datação relativa
  - (D) Princípio da intersecção
4. Que tipo de datação utilizou na questão anterior?
  - (A) Datação absoluta
  - (B) Datação relativa
  - (C) Datação por métodos radiométricos
  - (D) Datação por fósseis

5. A falha (F) que se observa na figura é
- (A) Mais recente que os depósitos vulcânicos e mais antiga que a série sedimentar não dobrada.
  - (B) Mais antiga que os depósitos vulcânicos e mais recente que a série sedimentar não dobrada.
  - (C) Mais recente que os depósitos vulcânicos e a série sedimentar não dobrada.
  - (D) Mais antiga que os depósitos vulcânicos e a série sedimentar não dobrada.
6. A determinação da idade dos materiais rochosos tem permitido o levantamento da história da Terra. Estabeleça a relação entre as afirmações seguintes (de 1 a 5) e os termos respetivos (de a) a d)).

	1. Permite sequenciar cronologicamente as diferentes camadas de rochas.	a) Datação relativa.
	2. Contribui para a elaboração de escalas do tempo geológico.	b) Nenhum tipo de datações.
	3. Tem em consideração a sobreposição das camadas.	c) Datação absoluta.
	4. Baseia-se no decaimento de elementos químicos presentes nas rochas.	d) Ambos os tipos de datação.
	5. Possibilita a avaliação da rigidez das rochas das diferentes camadas.	

7. Complete a legenda da figura seguinte relativa aos diferentes tipos de falhas:



A- \_\_\_\_\_ B- \_\_\_\_\_ C- \_\_\_\_\_ D- \_\_\_\_\_

## 4ª parte

Investigadores da Universidade da Califórnia descobriram que as lipoproteínas de alta densidade, HDL (“High Density Lipoproteins”), referidas como “colesterol bom”, são transportadas desde a membrana celular para o retículo endoplasmático por proteínas que aí se localizam e que ajudam a criar uma “ponte” entre os dois compartimentos. Estas descobertas identificaram uma via não-vesicular para o movimento de esteróis, entre os quais o colesterol, da membrana celular para o retículo endoplasmático, em mamíferos.

Os investigadores suspeitaram que três proteínas denominadas de Asters (Aster A, B e C) que estão ligadas ao retículo endoplasmático podiam ser responsáveis por transportar o colesterol HDL da membrana celular para o interior da célula. Para confirmar as suas suspeitas, os investigadores isolaram a região a região das proteínas Asters com maior probabilidade de se ligar ao colesterol, e descobriram que essa ligação ao colesterol acontecia de facto. Posteriormente foi possível, através dessa região, transferir eficientemente moléculas de colesterol entre duas membranas artificiais num tubo de ensaio.

A equipa de investigadores também estudou ratos com falta de uma das três proteínas Asters e confirmou que esta proteína Aster é necessária para o movimento do HDL da membrana celular para o retículo endoplasmático das glândulas suprarrenais, que usam colesterol para sintetizar hormonas esteroides, como o cortisol.

O colesterol HDL tem sido associado a uma redução do risco de doença cardiovascular, ao contrário do colesterol LDL (“Low Density Lipoprotein”), conhecido como “mau colesterol”. Compreender como o colesterol é transportado para o interior das células pode levar a novas formas de diagnosticar e tratar o colesterol elevado e distúrbios lipídicos no sangue em humanos.

*Adaptado de Alice Walton, 14 de novembro de 2018, <https://phys.org/news/2018-11-team-cholesterol-cells.html>*

### **Responda às seguintes questões:**

1. As proteínas Asters:
  - (A) possuem uma região constituída por aminoácidos que estabelece ligação ao HDL.
  - (B) localizam-se na membrana celular e intervêm no transporte mediado por colesterol.
  - (C) são enzimas e catalisam reações de hidrólise do colesterol.
  - (D) desempenham uma importante função estrutural nas células, uma vez que se localizam no seu interior.

**(Selecione a única opção correta.)**
  
2. As hormonas esteroides são de natureza \_\_\_\_\_ e produzidas no retículo endoplasmático \_\_\_\_\_.
  - (A) proteica (...) rugoso.
  - (B) lipídica (...) rugoso.
  - (C) proteica (...) liso.
  - (D) lipídica (...) liso.

**(Selecione a única opção correta.)**

3. **Refira** como se designa o transporte de lípidos em solução para a célula, por via vesicular. **Caracterize** esse transporte.
4. A transferência de moléculas, em vesículas, para o interior da célula, e dentro desta, envolve os seguintes organelos/compartimentos:
- (A) membrana celular, mitocôndrias e retículo endoplasmático.
  - (B) núcleo, membrana celular e complexo de Golgi.
  - (C) membrana celular, retículo endoplasmático e complexo de Golgi.
  - (D) lisossomas, retículo endoplasmático e mitocôndrias.
- (Selecione a única opção correta.)**
5. Considerando os organelos numa célula eucariótica, \_\_\_\_\_ são vesículas esféricas, delimitadas por uma membrana, e que contém enzimas hidrolíticas. Têm função de digestão intracelular.
- (A) as mitocôndrias.
  - (B) os cloroplastos.
  - (C) os peroxissomas.
  - (D) os lisossomas.
- (Selecione a única opção correta.)**
6. **Preveja** o que sucederia se a experiência de transferência de moléculas de colesterol entre membranas artificiais, em tubo de ensaio, por uma região das proteínas Asters, fosse repetida, mas tendo previamente sujeitado as proteínas Asters ao calor. **Justifique** a sua resposta.
7. Apesar da associação do colesterol, quando em excesso, ao aumento do risco de doenças cardiovasculares, o colesterol desempenha importantes funções biológicas. Refira duas dessas funções.

— FIM —

### Cotação

1ª parte	1	2	3	4	5	6	7		<b>Subtotal</b>
	5	5	5	5	5	15	10		<b>50</b>
2ª parte	1	2	3	4	5	6	7		<b>Subtotal</b>
	5	5	5	5	5	5	20		<b>50</b>
3ª parte	1	2	3	4	5	6	7		<b>Subtotal</b>
	5	5	5	5	5	15	10		<b>50</b>
4ª parte	1	2	3	4	5	6	7		<b>Subtotal</b>
	5	5	10	5	5	10	10		<b>50</b>
<b>Total</b>									<b>200</b>