

PROVA OBJETIVA – (MANHÃ)

PESQUISADOR EM GEOCIÊNCIAS PALEONTOLOGIA

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **70 (setenta)** questões objetivas e **1 (uma)** questão discursiva, você receberá do fiscal de sala
- o cartão de respostas das questões objetivas
- a folha de texto definitivo



TEMPO

- Você dispõe de **5 (cinco) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas e o preenchimento da folha destinada aos textos definitivos da redação.
- **2 (duas) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de prova;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de provas**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher a folha de texto definitivo;
- Para o preenchimento das folhas de textos definitivos, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas nos espaços reservados nas folhas de textos definitivos;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em suas folhas de textos definitivos, o fiscal de sala deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento das suas folhas de textos definitivos. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca das folhas de textos definitivos em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas nas folhas de textos definitivos;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa prova!**

Conhecimentos Básicos: Língua Portuguesa

As questões da prova de Língua Portuguesa referem-se ao
TEXTO a seguir:

Política e politicalha

A política afina o espírito humano, educa os povos no conhecimento de si mesmos, desenvolve nos indivíduos a atividade, a coragem, a nobreza, a previsão, a energia, cria, apura, eleva o merecimento.

Não é esse jogo da intriga, da inveja e da incapacidade, a que entre nós se deu a alcunha de politicagem. Esta palavra não traduz ainda todo o desprezo do objeto significado. Não há dúvida que rima bem com criadagem e parolagem, afilhadagem e ladroagem. Mas não tem o mesmo vigor de expressão que os seus consoantes.

Quem lhe dará com o batismo adequado? Politiquice? Politiquismo? Politicaria? Politicalha? Neste último, sim, o sufixo pejorativo queima como um ferrete, e desperta ao ouvido uma consonância elucidativa.

Política e politicalha não se confundem, não se parecem, não se relacionam uma com a outra. Antes se negam, se excluem, se repulsam mutuamente.

A política é a arte de gerir o Estado, segundo princípios definidos, regras morais, leis escritas, ou tradições respeitáveis. A politicalha é a indústria de explorar o benefício de interesses pessoais. Constitui a política uma função, ou o conjunto das funções do organismo nacional: é o exercício normal das forças de uma nação consciente e senhora de si mesma. A politicalha, pelo contrário, é o envenenamento crônico dos povos negligentes e viciosos pela contaminação de parasitas inexoráveis. A política é a higiene dos países moralmente sadios. A politicalha, a malária dos povos de moralidade estragada.

(BARBOSA, R., Obras completas de Rui Barbosa).

1

Assinale a opção em que o uso da vírgula seja justificado pelo mesmo motivo verificado na frase: “A política é a higiene dos países moralmente sadios. A politicalha, a malária dos povos de moralidade estragada.”.

- (A) A educação, conforme apregoam os especialistas, é o caminho definitivo para o sucesso.
- (B) Política e politicalha não se confundem, não se parecem, não se relacionam uma com a outra.
- (C) Algumas pessoas queriam sair para comemorar o ano novo; outras, apenas dormir.
- (D) Amava a mãe, que sempre seria seu porto seguro.
- (E) O governo investirá no setor energético, se a demanda aumentar.

2

Assinale a opção correta sobre a interpretação do texto.

- (A) O texto busca explicar, por meio de exemplos, do que se constitui a função da política.
- (B) O texto visa à definição do sentido de política, por meio de uma série de negações sobre a real função da política.
- (C) O texto objetiva explicar por que os políticos não desempenham bem as funções e comprometem a ação política.
- (D) O texto objetiva, por meio de definições, caracterizar a função política.
- (E) O texto objetiva, por meio de neologismos, definir a ação política.

3

Assinale a opção correta sobre o emprego da crase.

- (A) A diretora à cuja obra me refiro foi premiada.
- (B) Não concordo com as conclusões as quais ela chegou.
- (C) Era linda a menina à quem Eduardo se referia.
- (D) Entregamos uma homenagem à Vossa Excelência.
- (E) Entreguei os documentos àquele rapaz.

4

Assinale a opção em que a palavra destacada possua a mesma classificação do que a sublinhada na frase: “[...] a que entre nós se deu a alcunha de politicagem”.

- (A) É verdade que a política deve servir a sociedade.
- (B) A política, que é a arte de gerir o estado, deve pautar-se em leis.
- (C) Sabe-se que a política é uma ação fundamental para melhoria das condições sociais.
- (D) Não falemos de política aqui, que não aprecio assuntos polêmicos.
- (E) A politicalha é tão desprezível que deve ser tratada como uma doença.

5

Assinale a opção na qual o vocábulo sublinhado exerça função de adjetivo.

- (A) A política é a higiene dos países moralmente sadios.
- (B) Não há dúvida que rima bem com criadagem e parolagem.
- (C) A malária dos povos de moralidade estragada.
- (D) Não há dúvida que rima bem com criadagem e parolagem.
- (E) Esta palavra não traduz ainda todo o desprezo do objeto significado.

6

A ortografia e a acentuação são aspectos cruciais para garantir a clareza e a precisão na comunicação escrita.

Assinale o grupo de palavras em que todas estão grafadas corretamente, de acordo com as regras de ortografia e acentuação.

- (A) microondas – autoescola – antiaéreo
- (B) micro-ondas – auto-escola – anti-aéreo
- (C) microondas – autoescola- antiaereo
- (D) microondas – auto-escola – anti-aereo
- (E) micro-ondas – autoescola – antiaéreo

7

Todo ato comunicativo pressupõe um objetivo, que pode ser percebido pelo papel dos elementos da comunicação.

No texto, o elemento da comunicação predominante é o

- (A) receptor, já que o foco está no convencimento do leitor acerca do que se constitui a política.
- (B) código, uma vez que o texto usa a metalinguagem, explorando os sufixos, por exemplo, para explicar o que é a política.
- (C) emissor, já que o foco está na estrutura expressiva do texto, com o uso de adjetivações e vocabulário expressivo.
- (D) canal de comunicação, já que há uma preocupação com o meio pelo qual o texto irá circular.
- (E) referente, uma vez que o texto busca, por meio de definições, caracterizar a política e diferenciá-la de práticas nocivas à sociedade.

8

A língua dispõe de recursos pelos quais se pode criar novas palavras, a fim de expressar não só novos significados, mas também posicionamento dos falantes sobre as coisas do mundo.

Assinale a opção em que todos os afixos apresentem um conteúdo subjetivo.

- (A) envenenamento – inexorável – viciosos
- (B) politicagem – respeitável – tradição
- (C) politicalha – friozinho – jornaleco
- (D) politiquice – desprezo – batismo
- (E) politicalha – natureba – formação

9

Assinale a opção em que ocorra ambiguidade de natureza sintática.

- (A) O cachorro do vizinho causa problemas sempre.
- (B) Ele viu o incêndio do prédio.
- (C) Na universidade, eu li a notícia sobre a reforma dos prédios.
- (D) Sentei-me na cadeira e quebrei o braço.
- (E) A praia parecia um formigueiro no verão.

10

Assinale a opção em que as palavras estejam acentuadas adequadamente.

- (A) Os países tem vantagens comerciais com os últimos acordos.
- (B) A platéia aplaudiu de pé o grande espetáculo.
- (C) Os homens gostam de jogar pólo.
- (D) Alcaloides são compostos orgânicos com propriedades farmacológicas.
- (E) O professor é o verdadeiro herói nacional.

Língua Inglesa

As questões da prova de Língua Inglesa referem-se ao TEXTO a seguir:

Jadarite, described as 'Earth's kryptonite twin,' has potential to replace fossil fuels

A plain-white mineral found in western Serbia has a name straight out of the comics and a chemical profile that battery makers crave. Called jadarite, also known as sodium-lithium-boron silicate hydroxide, was first pulled from drill cores in 2004 and officially recognized as a new mineral two years later.

Geologists soon noticed that the formula on the sample label matched the faux "kryptonite" shown in a 2006 Superman film, minus the fluorine and the green glow. That pop-culture twist helped the discovery grab headlines, yet the real excitement lies in what the mineral could do for electric vehicles and renewable power storage.

Jadarite occurs as dull, chalky nodules tucked inside fine-grained shale in the Jadar Valley. The host rocks formed in an ancient lake basin rich in volcanic ash, allowing lithium and boron to build up in the pore waters until the mineral crystallized. Those conditions have been found only in Serbia so far, making the deposit both unique and strategically valuable.

Michael Page, a process chemist at Australia's Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO), points out that the valley "is considered one of the largest lithium deposits in the world, making it a potential game-changer for the global green energy transition." [...]

Serbian communities are not unanimous in welcoming the mine. Environmental groups warn that alkali-rich tailings could leak into the Jadar River and harm local agriculture. Independent studies have found elevated boron and lithium downstream of exploratory boreholes, fueling weekly protests in Belgrade.

Supporters counter that rigorous water-management plans and sealed tailings cells can limit impacts, and that the economic gains, including thousands of skilled jobs, are hard to ignore. European automakers also see the project as a chance to shorten supply chains now dominated by South American brines and Chinese refiners.

Whether or not the Jadar project reaches full production, the mineral has already altered the critical-minerals map. Its existence proves that lithium can concentrate outside traditional pegmatites and brines, broadening the hunt to basins once dismissed as uneconomic clay.

Researchers are now experimenting with synthetic pathways, seeding gels of silica, borate, and lithium under lake-like conditions to see if jadarite can be grown on demand. Success could pave the way for engineered deposits that bypass mining altogether. For now, though, nature's one known batch in western Serbia remains the focus of intense scientific, industrial, and public scrutiny.

Adapted from <https://www.earth.com/news/jadarite-described-as-earths-kryptonite-twin-has-potential-to-replace-fossil-fuels/>

11

Based on the information provided by the text, mark the statements below as true (T) or false (F).

- () Jadarite resembles to some extent a mineral previously depicted in fiction.
- () Environmentalists support the Jadar project due to its harmless effects.
- () Experimental work is underway to assess the possibility of producing the mineral upon request.

The statements are, respectively

- (A) F – F – T.
- (B) T – F – F.
- (C) T – F – T.
- (D) F – T – F.
- (E) T – T – F.

12

In the second paragraph, the text informs that the discovery

- (A) went unnoticed.
- (B) fell on deaf ears.
- (C) was brushed aside.
- (D) dominated the news.
- (E) remained overlooked.

13

In the fragment “a chemical profile that battery makers crave” (1st paragraph), the verb is close in meaning to

- (A) put forward.
- (B) yearn for.
- (C) find out.
- (D) trade in.
- (E) dig up.

14

In the fourth paragraph, the process chemist’s opinion about the Jadar Valley is that it is

- (A) too barren.
- (B) overly arid.
- (C) quite bleak.
- (D) rather haunted.
- (E) pretty promising.

15

Based on the last paragraph, analyse the assertions below:

- I. Scientific experimentation might do away with the need for mining.
- II. Currently, interest in jadarite deposits seems to be waning.
- III. It is highly unlikely that the deposits found in Serbia will reshape the future of energy.

Choose the correct answer.

- (A) Only I is correct.
- (B) Only II is correct.
- (C) Only III is correct.
- (D) Only I and II are correct.
- (E) All three assertions are correct.

Metodologia Científica

16

Um pesquisador, ao analisar dados de concentração de uma substância X em amostras coletadas em uma região de estudo, observa valores elevados em uma área específica, sem fontes aparentes na superfície. A anomalia coincide com uma zona onde estudos prévios identificaram condições geológicas favoráveis ao transporte de substâncias.

Assinale a opção que apresenta a formulação de uma hipótese de pesquisa científica válida e testável para explicar o fenômeno.

- (A) A concentração elevada da substância X pode ter diferentes causas, incluindo fatores climáticos e geológicos, que deverão ser objeto de futuras investigações exploratórias.
- (B) O transporte subsuperficial da substância X através das condições geológicas favoráveis está causando as concentrações elevadas observadas na área, explicando a anomalia detectada.
- (C) O estudo detalhado dessa anomalia certamente comprovará a existência de um novo processo geoquímico de transporte de substâncias na região.
- (D) A concentração elevada da substância X é um fenômeno complexo, cuja origem ainda não foi identificada e deverá ser analisada por métodos geoquímicos avançados.
- (E) Por que esta região apresenta concentrações elevadas da substância X sem fontes aparentes na superfície?

17

Um grupo de pesquisadores planeja conduzir um estudo quantitativo de longo prazo, com o objetivo de identificar possíveis relações entre variáveis observadas em um sistema natural monitorado por cinco anos. O êxito do estudo depende de uma sequência metodológica coerente e aderente aos princípios da pesquisa científica.

Assinale a opção que apresenta a ordem lógica e tecnicamente adequada para o desenvolvimento do projeto.

- (A) Coleta preliminar; análise exploratória; definição e validação de instrumentos; formulação da hipótese; conclusões.
- (B) Formulação da hipótese; análise estatística; coleta sem delineamento; revisão bibliográfica; divulgação.
- (C) Revisão bibliográfica e formulação da hipótese; delineamento metodológico e plano amostral; coleta e validação dos dados; análise integrada dos resultados; elaboração das conclusões.
- (D) Revisão bibliográfica; coleta inicial; formulação da hipótese após os dados; ajustes metodológicos; apresentação dos resultados.
- (E) Planejamento amostral; aquisição e calibração de equipamentos; coleta de dados; formulação da hipótese a partir dos achados; interpretação e divulgação.

18

Para elaborar um mapa preliminar da distribuição de uma propriedade Y em uma área de 5 km², a equipe deve empregar um plano amostral exploratório.

A estratégia mais adequada é

- (A) distribuir amostras em malha regular e espaçada, cobrindo toda a área.
- (B) concentrar as amostras nas zonas de maior declividade.
- (C) escolher aleatoriamente pontos próximos às vias de acesso.
- (D) coletar apenas uma amostra central representativa.
- (E) priorizar áreas com vegetação mais densa para aumentar a variabilidade.

19

Durante a revisão de um relatório técnico, um pesquisador observa que a tabela de resultados apresenta o título abaixo da tabela, omite as unidades de medida e substitui valores “não determinados” por zero.

Considerando as normas e boas práticas de comunicação científica, a forma correta de apresentação seria

- (A) manter o título abaixo e indicar as unidades apenas no texto do relatório.
- (B) incluir o título abaixo, mas registrar os valores “ND” na tabela.
- (C) deslocar o título para a lateral, mantendo o zero para representar ausência de dados.
- (D) posicionar o título acima da tabela, incluir as unidades nas colunas e indicar “ND” nos casos não determinados.
- (E) manter o título e as unidades no mesmo campo inferior, substituindo “ND” por hífen.

20

Durante a análise de séries temporais, um pesquisador propõe a hipótese de que determinadas condições da variável W influenciam positivamente a diversidade de elementos Z. Para testar essa hipótese de modo estatisticamente robusto, o objetivo metodológico mais adequado é

- (A) comparar a diversidade de Z entre grupos de observações categorizados segundo as condições de W, controlando fatores temporais.
- (B) estimar a variância conjunta de W e Z em toda a série, sem distinção de períodos.
- (C) verificar se a média de W difere significativamente entre diferentes janelas temporais.
- (D) correlacionar Z apenas com o tempo, excluindo W para evitar multicolinearidade.
- (E) ajustar um modelo descritivo de W e discutir qualitativamente seus efeitos sobre Z.

Raciocínio Lógico Matemático

21

Dois pontos do plano cartesiano $P(x,y)$ e $Q(x,y)$ são tais que suas coordenadas satisfazem à equação algébrica:

$$x^2 + y^2 = 9$$

A maior distância possível entre P e Q mede

- (A) 3.
- (B) 6.
- (C) 9.
- (D) 18.
- (E) 81.

22

Em um grupo formado por 11 pessoas, no máximo 5 pessoas não possuem doutorado, nem seguem uma carreira acadêmica.

Tal característica pode ser recolocada, de modo logicamente equivalente, pela seguinte assertiva:

- (A) Até 6 pessoas de um grupo formado por 11 pessoas possuem doutorado e seguem uma carreira acadêmica.
- (B) Até 6 pessoas de um grupo formado por 11 pessoas possuem doutorado ou seguem uma carreira acadêmica.
- (C) Pelo menos 6 pessoas de um grupo formado por 11 pessoas possuem doutorado ou seguem uma carreira acadêmica.
- (D) Pelo menos 5 pessoas de um grupo formado por 11 pessoas possuem doutorado ou seguem uma carreira acadêmica.
- (E) Até 5 pessoas de um grupo formado por 11 pessoas não possuem doutorado, mas seguem uma carreira acadêmica.

23

Considere P um polígono regular com 35 lados.

Um novo polígono regular Q, diferente de P, é tal que seus vértices também são vértices de P.

O maior número de lados que o polígono Q pode ter é

- (A) 34.
- (B) 18.
- (C) 17.
- (D) 7.
- (E) 5.

24

Em um dos setores de uma empresa de engenharia, há uma placa eletrônica de contagem regressiva que afirma “Nossa obra será finalizada daqui a 1531 dias.”.

Suponha que, daqui a 1 dia, seja quarta-feira.

Assim, o dia da semana previsto para a finalização da obra é

- (A) domingo.
- (B) quinta-feira.
- (C) sábado.
- (D) segunda-feira.
- (E) terça-feira.

25

João e Maria fazem parte de um grupo de pesquisa. Sabe-se que 3 pessoas do grupo serão sorteadas para representarem o grupo em um evento. Todos os membros do grupo possuem a mesma probabilidade de serem sorteados, e a probabilidade de João e Maria estarem entre os três sorteados é igual a $\frac{3}{28}$.

Quantas pessoas há no grupo?

- (A) 31.
- (B) 28.
- (C) 25.
- (D) 8.
- (E) 7.

Estatística

26

Um pesquisador coletou dados sobre uma variável X em 100 amostras e observou que a distribuição apresentava assimetria positiva acentuada. Ao calcular as medidas de posição central, ele obteve os seguintes valores: média = 45, mediana = 38 e moda = 32.

Sobre a interpretação dessas informações, analise as afirmativas a seguir:

- I. A ordem crescente das medidas de posição central (moda < mediana < média) é consistente com a assimetria positiva observada.
- II. Para reduzir o efeito da assimetria, a mediana seria uma medida de tendência central mais adequada que a média para representar os dados.
- III. A diferença observada entre os valores da média e da mediana sugere a presença de valores extremos (outliers) na cauda direita da distribuição.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

27

Um pesquisador interpretou os resultados de uma análise de correlação entre duas variáveis, Y e Z. O software estatístico forneceu os seguintes resultados:

Correlations		
	Y	Z
Y Pearson Corr.	1	-,780**
Sig. (2-tailed)		,003
N	45	45
Z Pearson Corr.	-,780**	1
Sig. (2-tailed)	,003	
N	45	45

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sobre a interpretação desses resultados, analise as afirmativas:

- I. Existe uma correlação linear negativa forte entre as variáveis Y e Z.
- II. O resultado é estatisticamente significativo ao nível de 5%.
- III. É correto concluir que a variável Y é a causa da variação observada na variável Z.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

28

Um pesquisador aplicou um teste de normalidade em um conjunto de dados e obteve $p\text{-valor} = 0,45$. Considerando um nível de significância $\alpha = 0,05$, ele precisa decidir qual teste estatístico usar para comparar médias de dois grupos independentes.

Uma decisão metodológica adequada nessa situação, dentre as apresentadas a seguir, é

- (A) usar teste t de Student, pois $p\text{-valor}$ maior que 0,05 não rejeita a hipótese de que os dados seguem distribuição normal.
- (B) usar teste de Mann-Whitney, por ser mais robusto, independentemente da distribuição.
- (C) usar teste qui-quadrado, pois é o mais apropriado para dados contínuos.
- (D) usar ANOVA, independentemente da distribuição dos dados.
- (E) repetir o teste de normalidade com outro método antes de decidir.

29

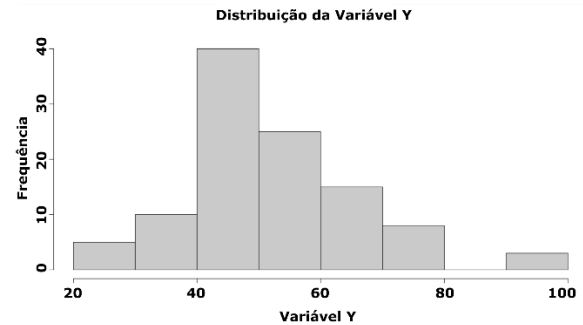
Para avaliar o efeito de um tratamento, um pesquisador mediu uma variável em 35 unidades amostrais, antes e depois da intervenção. A análise da diferença entre os pares de medidas por meio de um teste t, para amostras pareadas, resultou em um $p\text{-valor} = 0,021$ e um intervalo de confiança de 95% para a diferença média de $[0,8; 5,3]$.

Com base nesses resultados, a conclusão correta é que

- (A) o efeito do tratamento não é significativo, pois o $p\text{-valor}$ (0,021) é muito próximo de zero.
- (B) o tratamento teve um efeito estatisticamente significativo ao nível de 5%, pois o intervalo de confiança para a diferença média não inclui o valor zero.
- (C) não há evidência de um efeito significativo, pois o intervalo de confiança $[0,8; 5,3]$ contém valores considerados baixos.
- (D) o resultado é inconclusivo, pois o $p\text{-valor}$ indica significância, mas o intervalo de confiança, por ser estreito, sugere o contrário.
- (E) o teste não é válido, pois um teste t exige um número maior que 50 amostras para ser confiável.

30

Um pesquisador construiu um histograma para avaliar a distribuição de probabilidade de uma variável quantitativa Y, com uma amostra de 200 observações.



Com base nesse histograma, a interpretação mais adequada sobre a distribuição da variável Y é que

- (A) a distribuição é perfeitamente normal, pois apresenta formato de sino.
- (B) a distribuição apresenta assimetria positiva com possíveis outliers ou segunda moda na extremidade superior.
- (C) a distribuição é uniforme, pois todas as classes apresentam alguma frequência.
- (D) a distribuição é bimodal simétrica, com picos nas extremidades.
- (E) não é possível interpretar a forma da distribuição apenas com essa informação.

Conhecimentos Específicos: Paleontologia

31

A Formação Crato destaca-se globalmente como um *Konservat-Lagerstätte* do Cretáceo Inferior, devido à preservação excepcional de fósseis com detalhes de tecidos moles, incluindo estruturas pigmentares e impressões tridimensionais. Essa unidade sedimentar é composta por calcários laminados micríticos intercalados com folhelhos, depositados em um contexto paleoambiental cuja gênese ainda é debatida entre hipóteses de lagos hipersalinos perenemente estratificados (meromíticos) e sistemas lacustres com influência esporádica de incursões marinhas restritas.

Considerando os debates paleoambientais e as associações fossilíferas características da Formação Crato, assinale a opção que apresenta uma inferência correta sobre a diversidade e preservação paleobiológica dessa unidade.

- (A) A predominância de vertebrados nectônicos, como peixes ósseos e pterossauros, associada a vestígios de invertebrados marinhos planctônicos, confirma um ambiente marinho epicontinental, com influência de marés e circulação de águas oxigenadas.
- (B) A abundância de invertebrados terrestres, como insetos com asas preservadas em detalhes, associada a fósseis de gimnospermas e angiospermas, sugere deposição em um ambiente lacustre de baixa salinidade a hipersalinos, com eventos anóxicos periódicos responsáveis pela fossilização excepcional.
- (C) A coexistência de fósseis de trilobitas e graptólitos em calcários finamente laminados indica um ambiente pelágico de plataforma continental, típico de águas temperadas do Siluriano, com sedimentação hemipelágica.
- (D) A presença de restos de dinossauros terópodes articulados e mamíferos multituberculados, preservados em concreções ferruginosas, caracteriza um paleoambiente continental fluvial com episódios de inundação súbita e sepultamento rápido.
- (E) A associação de braquiópodes, crinoides e corais rugosos em bioformas recifais massivas evidencia um ambiente carbonático marinho raso do Devoniano, onde condições de eutrofização favoreceram a fossilização em massa.

32

A tafonomia é o ramo da Paleontologia que estuda os processos de preservação e transformação dos restos ou vestígios de organismos desde a morte até seu descobrimento como fóssil. Considerando os principais conceitos tafonômicos e suas aplicações em interpretações paleoambientais, analise as afirmações a seguir:

- I - A permineralização ocorre predominantemente em ambientes com elevada taxa de sedimentação, onde minerais dissolvidos em água infiltram e substituem por completo a composição orgânica original, resultando em moldes internos.
- II - Moldes e icnofósseis resultam da substituição molecular da matéria orgânica original por minerais, mantendo a estrutura tridimensional do organismo.
- III - Processos tafonômicos como transporte hidráulico e abrasão mecânica podem modificar o conteúdo fossilífero de um sítio, causando um viés tafonômico que dificulta interpretações paleoecológicas precisas.
- IV - A formação de *Konservat-Lagerstätten* está diretamente relacionada a condições tafonômicas excepcionais, como rápidos soterramentos e ambientes anóxicos, que permitem a preservação de tecidos moles e outras estruturas delicadas.

Está correto o que se afirma em

- (A) IV, apenas.
- (B) II, III e IV, apenas.
- (C) III e IV, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) II e IV, apenas.

33

Pesquisas recentes com datações diretas por radiocarbono (AMS) em fósseis de megafauna extinta provenientes das regiões Nordeste e Centro-Oeste do Brasil têm revelado idades surpreendentemente recentes, dentro do Holoceno. Essas novas evidências desafiam a visão tradicional de extinções pleistocênicas abruptas e apontam para a coexistência prolongada de grandes mamíferos com populações humanas.

Considerando essas descobertas, assinale a opção que apresenta uma interpretação coerente com os dados mais atuais sobre a extinção da megafauna brasileira.

- (A) As novas datações indicam que a megafauna brasileira foi extinta exclusivamente por mudanças climáticas do Último Máximo Glacial, com registros finais datando de cerca de 20 mil anos antes do presente.
- (B) As datações holocênicas sugerem que populações de megafauna sobreviveram até o Holoceno Final (cerca de 3.500 anos antes do presente) em refúgios ecológicos, o que implica uma extinção mais gradual, possivelmente influenciada por fatores antrópicos e ambientais combinados.
- (C) Os registros de megafauna holocênica do Brasil foram considerados contaminações modernas, e por isso reforçam o modelo de extinção rápida no Pleistoceno Final, sem evidências robustas de sobrevivência após 11.700 anos.
- (D) As datações recentes confirmam que a megafauna brasileira desapareceu apenas durante o período histórico, após a colonização europeia, devido à caça intensiva e destruição de habitat.
- (E) As novas evidências reforçam o modelo de "overkill" (caça excessiva), indicando uma extinção em massa sincronizada com a chegada dos primeiros grupos humanos ao continente, entre 16.000 e 14.000 anos antes do presente, sem registros posteriores.

34

No Brasil, o patrimônio paleontológico é protegido por um conjunto de legislações que regulam a pesquisa, coleta, transporte e guarda de fósseis, bem como estabelecem a tutela desse patrimônio como bem da União. Essas normativas visam preservar a integridade científica e cultural dos fósseis, coibindo o tráfico ilegal e assegurando que sua pesquisa ocorra em conformidade com os interesses públicos.

Considerando o arcabouço legal vigente sobre o patrimônio paleontológico brasileiro, é correto afirmar que

- (A) o Decreto-Lei nº 4.146/1942 estabelece que os fósseis são bens pertencentes ao patrimônio da União, e sua coleta só pode ser realizada por instituições científicas autorizadas pelo poder público.
- (B) a coleta e comercialização de fósseis no Brasil são atividades liberadas, desde que os espécimes sejam encontrados em propriedades particulares, cabendo ao proprietário decidir sobre sua destinação científica ou comercial.
- (C) a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 216, trata especificamente do patrimônio paleontológico, definindo-o como bem cultural de propriedade privada, desde que registrado junto ao IPHAN.
- (D) a Instrução Normativa nº 01/2020 do IBAMA regulamenta a exportação de fósseis brasileiros, permitindo sua saída do país sem restrições, desde que para fins de exposições internacionais.
- (E) a legislação brasileira permite a extração de fósseis para fins ornamentais e decorativos, desde que a atividade seja licenciada pelos órgãos estaduais de meio ambiente.

35

A Sistemática Filogenética é um ramo da Biologia Evolutiva que busca reconstruir as relações de parentesco entre organismos, vivos e extintos, com base em características derivadas compartilhadas (sinapomorfias). Na Paleontologia, essa abordagem é essencial para inferir linhagens evolutivas a partir de dados morfológicos fósseis, apesar das lacunas no registro.

Sobre os fundamentos e aplicações da Sistemática Filogenética em Paleontologia, é correto afirmar que

- (A) a identificação de sinapomorfias em grupos fósseis permite definir táxons parafiléticos, essenciais para representar grupos evolutivos completos nas árvores filogenéticas.
- (B) o uso de caracteres morfológicos na filogenia de fósseis é inviável para organismos que não possuem partes duras preservadas, sendo esses táxons automaticamente excluídos das análises cladísticas.
- (C) cladogramas elaborados com dados paleontológicos representam hipóteses de parentesco, e não necessariamente relações cronológicas diretas de ancestralidade-descendência entre os táxons analisados.
- (D) as análises filogenéticas em Paleontologia dependem exclusivamente de dados moleculares extraídos de fósseis, sendo a morfologia uma ferramenta complementar e de menor relevância para reconstruções evolutivas.
- (E) o princípio da parcimônia é descartado em sistemática paleontológica, uma vez que o registro fóssil incompleto impede a inferência de hipóteses evolutivas otimizadas.

36

A Paleobotânica é a área da Paleontologia que estuda os fósseis de vegetais, abrangendo desde microfósseis (como esporos e pólen) até macrofósseis (como folhas, troncos e sementes), permitindo a reconstrução da evolução das plantas e das paisagens pretéritas.

Sobre os conceitos fundamentais da Paleobotânica, é correto afirmar que

- (A) os primeiros registros fósseis de plantas com sementes (Spermatophyta) datam do Cretáceo Inferior, coincidindo com o surgimento e diversificação inicial das angiospermas.
- (B) os Lycopódios fósseis, representados por árvores arborescentes como *Lepidodendron*, foram dominantes em ambientes florestais do Carbonífero e são fundamentais para a formação de depósitos de carvão.
- (C) as formas de compressão vegetal (compressões foliares) preservam frequentemente a estrutura celular da planta, sendo ideais para estudos de anatomia interna e fisiologia vegetal.
- (D) a paleobotânica não contribui significativamente para interpretações paleoambientais, uma vez que os restos vegetais são pouco sensíveis às variações climáticas e edáficas.
- (E) as angiospermas dominavam ecossistemas terrestres desde o Devoniano Superior, sendo as primeiras plantas vasculares a desenvolverem flores e frutos fechados.

37

Os braquiópodes fósseis são invertebrados marinhos de grande importância bioestratigráfica e paleoambiental, especialmente em sucessões sedimentares paleozoicas. No contexto brasileiro, eles ocorrem em diversas bacias sedimentares, fornecendo dados sobre paleoecologia, paleobiogeografia e correlação estratigráfica.

Sobre os braquiópodes fósseis do Brasil, é correto afirmar que

- (A) os braquiópodes fósseis do Brasil são encontrados exclusivamente em depósitos marinhos do Mesozoico, uma vez que sua diversidade estava restrita ao ambiente pelágico após a extinção do Paleozoico.
- (B) as bacias do Paraná e do Parnaíba possuem registros significativos de braquiópodes devonianos, sendo esses fósseis importantes indicadores de ambientes marinhos rasos e epicontinentais.
- (C) o registro de braquiópodes fósseis no Brasil é limitado à região nordeste, em depósitos siliciclásticos do Cretáceo Inferior, associados a ambientes lacustres da Bacia do Araripe.
- (D) braquiópodes fósseis são considerados excelentes fósseis-guia para intervalos do Cenozoico no Brasil, especialmente em camadas costeiras do Pleistoceno-Holoceno.
- (E) a principal importância paleoambiental dos braquiópodes fósseis no Brasil reside em sua associação com ambientes fluviais de alta energia, onde suas conchas articuladas se preservam *in situ*.

38

Analise as afirmativas a seguir sobre conceitos fundamentais de Micropaleontologia e assinale (V) para as verdadeiras ou (F) para as falsas.

- () Os foraminíferos planctônicos são importantes fósseis-guia para a bioestratigrafia do Mesozoico e Cenozoico, devido a sua ampla distribuição geográfica e rápida evolução.
- () Os radiolários, devido ao seu esqueleto silicoso, possuem um registro fóssil restrito a sedimentos carbonáticos de plataforma continental rasa.
- () Ostracodes fósseis, devido à sua sensibilidade a fatores ambientais como salinidade, são úteis na interpretação paleoambiental de ambientes marinhos e continentais.
- () As nanofósseis calcários (cocolitoforídeos) são microfósseis exclusivamente do Paleozoico, desaparecendo após a extinção do Permiano.

A sequência que preenche corretamente os parênteses, na ordem apresentada é

- (A) V – F – V – V.
- (B) V – F – F – V.
- (C) V – F – V – F.
- (D) F – F – V – F.
- (E) V – V – V – F.

39

A Formação Santa Maria (Bacia do Paraná) destaca-se por sua excepcional riqueza e diversidade de fósseis triássicos, especialmente vertebrados terrestres que oferecem importantes informações sobre a transição faunística e paleoecologia do Gondwana.

Considerando o registro paleontológico e as implicações evolutivas da Formação Santa Maria, é correto afirmar que

- (A) a presença de táxons como *Exaeretodon* e *Santacruzodon* indica a continuidade e diversificação dos cinodontes herbívoros no Ladiniano, refletindo adaptações específicas a ambientes flúvio-lacustres e clima árido.
- (B) o registro fóssil da Formação Santa Maria é caracterizado pela predominância de dinossauros saurísquios triássicos avançados, que substituíram os arcossauros não-dinossaurianos em ambientes marinhos epicontinentais.
- (C) a fauna da Formação Santa Maria inclui formas basais de arcossauros e crocodilomorfos, evidenciando um estágio inicial da radiação dos avemetatarsais no Triássico Inferior.
- (D) a Formação Santa Maria é estratigraficamente correlacionada à Formação Caturrita, mas difere por conter exclusivamente registros de vertebrados marinhos e ausência de cinodontes.
- (E) a presença de anfíbios temnospôndilos do gênero *Rhinesuchus* na Formação Santa Maria indica ambientes de água doce permanentes com alta salinidade, compatíveis com lagos hipersalinos do Triássico Médio.

40

Ao longo do tempo geológico, a distribuição dos organismos fósseis em diferentes regiões do planeta permitiu a identificação de províncias e reinos paleobiogeográficos, que refletem barreiras geográficas, climáticas e evolutivas.

Sobre os conceitos de paleobiogeografia e suas aplicações na interpretação do registro fóssil, é correto afirmar que

- (A) durante o Paleozoico, a província paleobiogeográfica denominada “Tethys Realm” correspondeu principalmente às faunas continentais de Gondwana, sendo caracterizada por uma alta diversidade de tetrápodes terrestres.
- (B) o Reino Boreal, dominante no Paleozoico Superior e Mesozoico, é caracterizado por faunas marinhas adaptadas a ambientes tropicais e subtropicais em latitudes baixas do Hemisfério Sul.
- (C) a separação dos continentes durante o Mesozoico levou à fragmentação de províncias paleobiogeográficas, contribuindo para a diversificação dos dinossauros e outras faunas continentais em reinos distintos como o Gondwânico e o Laurásiano.
- (D) as províncias paleobiogeográficas não apresentam variações ao longo do tempo geológico, pois as barreiras geográficas e climáticas permaneceram constantes desde o Cambriano.
- (E) o Reino Malvinokáffrico, identificado no Carbonífero-Permiano, abrangeu principalmente faunas marinhas temperadas da Eurásia, marcando a transição entre o Paleotethys e o Atlântico Central.

41

Analise as assertivas a seguir sobre a extinção em massa do limite Cretáceo-Paleógeno (K-Pg):

- I. A hipótese do impacto de um asteroide é corroborada pela presença de uma camada rica em irídio em diversos locais ao redor do mundo, associada à extinção dos dinossauros não-aviários.
- II. A atividade vulcânica intensa das Trapps do Decã, na Índia, não é considerada relevante para a crise biológica do limite K-Pg, pois ocorreu em uma época distinta da extinção.
- III. A extinção do limite K-Pg foi seletiva, afetando principalmente organismos marinhos e grandes vertebrados terrestres, enquanto pequenos mamíferos e aves apresentaram alta taxa de sobrevivência.
- IV. Evidências paleontológicas indicam que a extinção do limite Cretáceo ocorreu de forma gradual e lenta ao longo de milhões de anos, sem eventos catastróficos abruptos.

Está correto o que se afirma em

- (A) todas as assertivas.
- (B) I, III e IV, apenas.
- (C) I, apenas.
- (D) II e IV, apenas.
- (E) I e III, apenas.

42

Os fósseis da megafauna quaternária encontrados em tanques e cavernas do Brasil têm sido fundamentais para entender a paleoecologia e os processos de extinção desses grandes mamíferos.

Sobre essas ocorrências fossilíferas, é correto afirmar que

- (A) os sítios de cavernas do Nordeste brasileiro, como Toca do Boqueirão da Pedra Furada, são reconhecidos exclusivamente pelo registro de megafauna pleistocênica de hábitos carnívoros.
- (B) o registro fossilífero da megafauna em tanques e cavernas do Brasil está associado principalmente a ambientes úmidos de floresta tropical, refletindo a preferência desses animais por habitats densamente arborizados.
- (C) as acumulações fossilíferas em cavernas do Nordeste e Sudeste do Brasil são caracterizados pela ausência de carnívoros, devido à baixa diversidade ecológica nesses ambientes.
- (D) os espeleotemas calcários, comuns em cavernas brasileiras, preservam registros diretos de megafauna, tais como ossos fossilizados e tecidos moles de grandes mamíferos do Quaternário.
- (E) o abrigo rochoso de Santa Elina, em Mato Grosso, destaca-se pelo registro fossilífero de grandes mamíferos herbívoros, evidenciando um ambiente aberto e seco durante o Quaternário.

43

A palinologia tem sido uma ferramenta essencial para a bioestratigrafia do Cretáceo brasileiro, especialmente para a correlação de formações sedimentares continentais e marinhas.

Sobre a aplicação da palinologia na bioestratigrafia do Cretáceo no Brasil, é correto afirmar que

- (A) o registro palinológico do Cretáceo no Brasil é dominado exclusivamente por pólen de gimnospermas, o que limita a correlação com formações do Hemisfério Norte, onde predominam angiospermas.
- (B) a palinologia do Cretáceo brasileiro apresenta pouca utilidade na bioestratigrafia, pois os microfósseis são muito fragmentados e raros em depósitos continentais.
- (C) a presença de dinoflagelados fósseis é o principal indicador palinológico para correlação das formações continentais do Cretáceo no Brasil.
- (D) a bioestratigrafia baseada em palinologia no Cretáceo brasileiro é restrita às bacias marinhas, não sendo aplicada em depósitos continentais devido à ausência de microflora.
- (E) esporos de criptógamas, como os do gênero *Laevigatosporites*, são utilizados como marcadores bioestratigráficos para delimitar intervalos do Cretáceo Inferior nas bacias sedimentares brasileiras.

44

Considere as afirmações sobre as repatriações de fósseis brasileiros provenientes do exterior:

- I. As repatriações de fósseis brasileiros são processos legais que visam devolver ao país espécimes extraídos ilegalmente ou enviados ao exterior sem autorização.
- II. O Brasil possui legislação específica que garante a propriedade pública dos fósseis encontrados em seu território, facilitando as repatriações.
- III. A repatriação de fósseis não envolve cooperação internacional, pois é um processo exclusivamente nacional.
- IV. O comércio internacional de fósseis brasileiros não é regulado por nenhum tratado internacional, dificultando as repatriações.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, II, III e IV.
- (B) I e III, apenas.
- (C) I, II e III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) II e III, apenas.

45

As valvas dos amonoides apresentam diversas características anatômicas que auxiliam na identificação taxonômica e na interpretação paleobiológica desses organismos.

Sobre as características das valvas de amonoides, é correto afirmar que

- (A) as valvas dos amonoides são lisas e sem divisões internas, o que dificulta a classificação em diferentes gêneros.
- (B) as valvas dos amonoides possuem formato exclusivamente cônico e não apresentam enrolamento helicoidal.
- (C) a espiral da valva dos amonoides é sempre plana e não apresenta variação entre diferentes grupos.
- (D) a presença de septos internos e linhas suturais complexas são características típicas das valvas dos amonoides, ajudando na determinação de sua idade e filogenia.
- (E) as valvas dos amonoides eram formadas por calcita, enquanto os atuais cefalópodes marinhos possuem conchas feitas de sílica.

46

Os gêneros extintos *Cloudina* e *Corumbela* são importantes indicadores da vida no final do Neoproterozoico no Brasil. Sobre esses fósseis, é correto afirmar que

- (A) *Cloudina* e *Corumbela* são gêneros de trilobitas típicos do Ediacarano, sendo encontrados nas bacias do Paraná e Amazonas.
- (B) ambos os gêneros são exclusivos do Paleozoico médio e indicam ambientes continentais de água doce.
- (C) *Corumbela* é um gênero de amonoide basal que precedeu o aparecimento dos cefalópodes modernos, enquanto *Cloudina* é um artrópode marinho.
- (D) os fósseis de *Cloudina* e *Corumbela* são clássicos representantes da *Small Shelly Faunas* (SSF), ocorrendo nas bacias do Amazonas, Acre e Solimões.
- (E) *Cloudina* é conhecido por apresentar uma concha tubular calcária e considerado um dos primeiros organismos biomineralizados, enquanto *Corumbela* representa um gênero de organismos tubulares coloniais, ambos associados ao Neoproterozoico.

47

A extinção do limite Permiano-Triássico, ocorrida há aproximadamente 252 milhões de anos, é considerada a maior crise biológica da história da Terra.

Sobre essa extinção em âmbito paleontológico, é correto afirmar que

- (A) a extinção do Permiano-Triássico afetou principalmente os organismos marinhos, enquanto a vida terrestre permaneceu praticamente intocada.
- (B) evidências sugerem que eventos vulcânicos em larga escala, como as erupções da Província Magmática Siberiana, foram um dos principais fatores causadores da extinção em massa do Permiano-Triássico.
- (C) a extinção do limite Permiano-Triássico resultou no desaparecimento quase total dos moluscos, os quais tiveram seus nichos ecológicos ocupados pelos braquiópodes no período seguinte.
- (D) durante essa extinção, as trilobitas proliferaram e dominaram os ecossistemas marinhos remanescentes.
- (E) o impacto de um grande asteroide foi a única causa confirmada para a extinção do Permiano-Triássico.

48

A História da Paleontologia brasileira é caracterizada por uma trajetória multifacetada que envolve a contribuição de naturalistas estrangeiros, o estabelecimento de instituições científicas e os desafios enfrentados para o reconhecimento e a preservação do patrimônio fossilífero.

Considerando esse panorama, é correto afirmar que

- (A) a partir do século XIX, o Museu Nacional do Rio de Janeiro consolidou-se como o principal centro de pesquisa paleontológica no Brasil, destacando-se pela curadoria de coleções fósseis provenientes de diversas bacias sedimentares, apesar de ter sofrido uma perda catastrófica em seu acervo no ano de 2018.
- (B) as primeiras descrições paleontológicas no Brasil ocorreram exclusivamente em ambientes acadêmicos nacionais, com naturalistas estrangeiros atuando somente como coletores de espécimes para museus europeus.
- (C) a legislação brasileira desde o século XIX proibiu expressamente a coleta e o estudo de fósseis por instituições não governamentais, restringindo a pesquisa paleontológica ao setor público e retardando seu desenvolvimento.
- (D) durante o século XX, a paleontologia brasileira se desenvolveu exclusivamente com base em descobertas de megafauna pleistocênica, sem atenção relevante aos fósseis mesozoicos, que só começaram a ser estudados no século XXI.
- (E) a participação de pesquisadores estrangeiros foi limitada às primeiras décadas do século XX, após as quais o estudo da paleontologia brasileira passou a ser totalmente conduzido por cientistas nacionais, sem cooperação internacional significativa.

49

A tafonomia envolve a análise detalhada dos processos pós-morte que influenciam a preservação dos organismos fósseis, considerando fatores bióticos e abióticos que atuam desde a morte até o momento em que os fósseis são encontrados. Considere as seguintes assertivas:

- I. O enraizamento pós-morte é um processo tafonômico que pode levar à reorientação e fragmentação de ossos, mas não interfere na diagenese química dos fósseis.
- II. A permineralização é um processo tafonômico em que minerais precipitam nos vazios celulares, preservando a estrutura interna dos tecidos orgânicos.
- III. A abrasão mecânica dos restos orgânicos durante o transporte sempre resulta na completa destruição dos fósseis, inviabilizando qualquer estudo tafonômico.
- IV. A análise tafonômica permite distinguir entre acumulações de morte por causas naturais e aquelas formadas por processos de acumulação antrópica ou predatória.

Está correto o que se afirma em

- (A) II, apenas.
- (B) II e IV, apenas.
- (C) I, II e IV, apenas.
- (D) I, II, III e IV.
- (E) nenhuma das assertivas.

50

No estudo dos icnofósseis, as interpretações paleoambientais e paleoecológicas dependem da compreensão detalhada dos processos biogênicos e sedimentares que influenciam sua formação e preservação.

Considerando os princípios avançados da Icnologia, é correto afirmar que

- (A) a distinção entre relevos (positivos, negativos e completos) em icnofósseis é irrelevante para a análise paleoambiental, pois ambos apresentam informações equivalentes sobre o comportamento dos organismos.
- (B) a formação de icnofósseis é restrita a ambientes marinhos profundos, devido à baixa bioturbação e à preservação favorecida pela ausência de oxigênio.
- (C) a análise tafonômica dos icnofósseis desconsidera o impacto dos processos diagenéticos, pois estes não alteram as características morfológicas dos vestígios biogênicos.
- (D) a aplicação da classificação de icnofácies permite inferir gradientes ambientais, como profundidade e energia do ambiente, a partir da diversidade e complexidade dos icnofósseis presentes.
- (E) os icnofósseis são úteis exclusivamente para estudos taxonômicos, já que sua preservação é muito variável e não oferece dados confiáveis sobre interações paleoecológicas.

51

Sobre as regras de nomenclatura estratigráfica, assinale verdadeiro (V) ou falso (F) para as afirmativas a seguir:

- () A designação formal de uma unidade estratigráfica deve sempre incluir o nome do autor que a descreveu, sendo obrigatório citar a data da publicação em todas as referências.
- () O critério principal para nomear uma unidade estratigráfica é a sua composição litológica, não sendo necessário considerar sua posição geológica ou área-tipo.
- () A definição formal de uma unidade estratigráfica deve ser acompanhada da indicação de uma seção-tipo (ou localidade-tipo), que serve como referência para a unidade.
- () As unidades estratigráficas devem ser nomeadas preferencialmente com base em características paleontológicas, independentemente do contexto geográfico.

A sequência que preenche corretamente os parênteses, na ordem apresentada é

- (A) F – F – V – V.
- (B) F – F – V – F.
- (C) V – F – V – F.
- (D) V – V – V – F.
- (E) F – F – F – F.

52

Analise as assertivas a seguir sobre os quitinozoários:

- I. Quitinozoários são microfósseis carbonáticos amplamente utilizados em bioestratigrafia do Paleozoico e Mesozoico.
- II. A composição principal das paredes dos quitinozoários é de quitina, um polissacarídeo resistente que contribui para sua preservação no registro paleontológico.
- III. Quitinozoários apresentam grande diversidade morfológica, incluindo formas planas, tubulares e ornamentadas, o que auxilia na identificação taxonômica.
- IV. Devido à sua baixa resistência química, os quitinozoários são raramente encontrados em registros fósseis marinhos e límnicos.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, II, III e IV.
- (B) I, II e III, apenas.
- (C) I e IV, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) II, apenas.

53

Considerando o arcabouço jurídico internacional e as práticas institucionais relativas à proteção do patrimônio paleontológico no contexto da Convenção da UNESCO e demais instrumentos legais internacionais, analise as assertivas a seguir:

- I. A Convenção do Patrimônio Mundial (1972) da UNESCO reconhece sítios com relevância paleontológica como patrimônio natural, mas exige a comprovação de critérios múltiplos — incluindo autenticidade, integridade e mecanismos efetivos de gestão — para sua inscrição e manutenção na Lista do Patrimônio Mundial.
- II. A Convenção da UNESCO sobre Medidas Provisórias para Proibir e Prevenir a Importação, Exportação e Transferência de Propriedade Ilícita de Bens Culturais (1970) estabelece obrigações legais vinculantes para os países signatários no combate ao tráfico ilícito de fósseis, porém sua eficácia depende da harmonização com legislações internas nacionais.
- III. A Convenção da UNESCO autoriza a repatriação de bens paleontológicos somente mediante decisão do Comitê do Patrimônio Mundial, sendo necessária a comprovação de que o sítio de origem está inscrito na Lista do Patrimônio Mundial para que a repatriação ocorra.
- IV. A proteção efetiva do patrimônio paleontológico no âmbito internacional depende da integração entre as convenções internacionais, políticas públicas nacionais, e a cooperação interinstitucional, dada a ausência de um tratado específico global exclusivo para fósseis.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, II e IV, apenas.
- (B) II, III e IV, apenas.
- (C) I, II e III, apenas.
- (D) I, II, III e IV.
- (E) I e II, apenas.

54

Alfred Wegener fundamentou sua teoria da Deriva Continental em parte pela distribuição paleontológica de determinados fósseis encontrados em diferentes continentes atualmente separados.

Considerando as características paleoecológicas, estratigráficas e paleogeográficas desses fósseis, é correto afirmar que

- (A) os fósseis de *Mesosaurus*, um réptil aquático do Permiano, *Glossopteris*, uma planta lenhosa adaptada a climas temperados do Permo-Triássico, e *Lystrosaurus*, um dicinodonte terrestre do Triássico inferior, foram utilizados por Wegener para indicar a existência do supercontinente Gondwana.
- (B) *Cynognathus*, um cinodonte carnívoro do Jurássico, *Archaeopteryx*, uma ave fóssil do Triássico, e *Ichthyosaurus*, um réptil marinho do Cretáceo, constituíram evidências paleontológicas fundamentais para a teoria da Deriva Continental.
- (C) Wegener considerou a distribuição dos fósseis de amonoides e trilobitas como evidência principal da deriva dos continentes devido a sua ampla dispersão em ambientes continentais e marinhos.
- (D) os fósseis de *Glossopteris*, *Mesosaurus* e *Cynognathus* indicam, respectivamente, ambientes marinhos abertos, fluviais de água doce e terrestres do Jurássico Superior, mostrando conexões entre as massas terrestres do hemisfério norte.
- (E) a teoria da Deriva Continental foi fundamentada principalmente na distribuição global de fósseis de grandes mamíferos do Cenozoico, como proboscídeos e mastodontes, encontrados em depósitos continentais separados.

55

Durante o Quaternário, o território brasileiro foi habitado por uma diversa megafauna que incluía várias espécies extintas.

Assinale a opção que apresenta corretamente espécies representativas dessa megafauna brasileira.

- (A) *Smilodon populator*, *Mammuthus primigenius*, *Glyptodon clavipes* e *Megatherium americanum*.
 (B) *Notiomastodon platensis*, *Toxodon platensis*, *Xenorhinotherium bahiense* e *Ereomotherium laurillardii*.
 (C) *Smilodon fatalis*, *Equus ferus*, *Mammuthus columbi* e *Megatherium urbinai*.
 (D) *Arctotherium wingei*, *Doedicurus clavicaudatus*, *Stegomastodon waringi* e *Loxodonta africana*.
 (E) *Glyptodon reticulatus*, *Mammuthus columbi*, *Smilodon populator* e *Myloodon darwini*.

56

Os pterossauros compõem um grupo de répteis voadores extintos com ampla diversidade morfológica e distribuição geográfica durante o Mesozoico. No contexto da paleontologia brasileira, especialmente na Bacia do Araripe, os pterossauros possuem grande relevância científica.

Sobre os pterossauros fósseis, assinale a afirmação correta.

- (A) Pterossauros são dinossauros terópodes com adaptações ao voo ativo, semelhantes às aves modernas.
 (B) Os pterossauros desapareceram no evento de extinção do final do Jurássico, restritos às regiões da Europa e América do Norte.
 (C) As espécies de pterossauros da Formação Santana, como *Tupandactylus* e *Anhanguera*, destacam-se por cristas cranianas elaboradas e excepcional preservação.
 (D) A envergadura das maiores espécies de pterossauros não ultrapassava 2 metros, indicando hábitos de voo planador limitados a ambientes costeiros.
 (E) Fósseis de pterossauros no Brasil são encontrados exclusivamente na Formação Crato, sendo inexistentes em outras unidades litoestratigráficas da Bacia do Araripe.

57

Os estromatólitos, considerados importantes bioindicadores paleoambientais, são estruturas sedimentares organossedimentares cuja formação está associada a complexas interações entre biologia e sedimentação química. Sobre os estromatólitos fósseis e suas implicações paleoambientais e tafonômicas, analise as afirmativas:

- I. A formação de estromatólitos é fortemente dependente de processos de biomineralização mediada por biofilmes microbianos, nos quais a atividade fotossintética das cianobactérias influencia a supersaturação local de carbonato de cálcio.
- II. Estromatólitos são limitados temporalmente ao Arqueano e Proterozoico, pois após o Cambriano sua ocorrência torna-se inexistente em função da competição com metazoários perfuradores e bioturbadores.
- III. A morfologia laminar dos estromatólitos pode refletir tanto condições de baixo hidrodinamismo como também processos de fossilização, nos quais recristalizações podem modificar a textura original.
- IV. No Brasil, os estromatólitos do Grupo Bambuí (Neoproterozoico) são exemplos emblemáticos de formações estromatolíticas associadas a eventos de glaciação global (Snowball Earth) e posterior "Cap Carbonates".

Está correto o que se afirma em

- (A) I, III e IV, apenas.
 (B) II e IV, apenas.
 (C) I, II e III, apenas.
 (D) nenhuma das afirmações.
 (E) I, II, III e IV.

58

A determinação da idade de formações rochosas pode ser realizada por meio de métodos de datação relativa e absoluta, frequentemente utilizando fósseis como ferramentas fundamentais nesse processo.

Sobre a aplicação de fósseis nesses métodos de datação, assinale a opção correta.

- (A) A datação relativa baseia-se em métodos radiométricos aplicados diretamente aos fósseis, permitindo a obtenção de idades absolutas a partir da quantidade de isótopos radioativos presentes nos esqueletos fossilizados.
 (B) A datação absoluta de uma camada sedimentar onde ocorrem fósseis pode ser realizada diretamente nos fósseis corporais de organismos marinhos, através da técnica de luminescência opticamente estimulada (OSL).
 (C) Os icnofósseis são preferencialmente utilizados na datação absoluta, uma vez que suas assinaturas isotópicas permitem a calibração precisa de curvas cronoestratigráficas globais.
 (D) Fósseis-guia são fundamentais na datação relativa por possuírem ampla distribuição geográfica, curta duração estratigráfica e serem facilmente reconhecíveis, características que os tornam marcadores eficientes de biozonas.
 (E) Na bioestratigrafia, a sobreposição vertical de fósseis em sequência estratigráfica é insuficiente para a construção de correlações entre bacias sedimentares distintas, sendo necessário o uso exclusivo de datação radiométrica.

59

Os invertebrados fósseis desempenham um papel fundamental na reconstrução da história geológica e paleoambiental do Brasil. Diversos grupos possuem ampla representatividade no registro fóssil brasileiro, desde o Paleozoico até o Cenozoico.

Sobre os invertebrados fósseis do Brasil, é correto afirmar que

- (A) os moluscos bivalves e gastrópodes da Formação Tremembé (Bacia de Taubaté, Eoceno-Oligoceno) são exemplos de fauna exclusivamente marinha associada a ambientes de plataforma continental rasa.
- (B) trilobitas são amplamente registrados em rochas da Formação Ponta Grossa (Bacia do Paraná), onde constituem importantes fósseis-guia para a datação do Permiano Superior.
- (C) braquiópodes e crinóides são elementos típicos das faunas marinhas do Paleozoico da Bacia do Paraná, especialmente nas Formações Furnas e Ponta Grossa, sendo essenciais para a análise de paleocomunidades bentônicas.
- (D) os fósseis de amonóides do Cretáceo Inferior brasileiro são encontrados principalmente na Formação Santana (Bacia do Araripe), onde ocorrem em associação direta com estromatólitos recifais.
- (E) corais rugosos e tabulados são amplamente registrados no registro marinho mesozoico brasileiro, constituindo importantes bioindicadores das transgressões cretáceas nas bacias costeiras.

60

Na paleobiogeografia, a aplicação de métodos analíticos avançados permite reconstruir padrões de distribuição paleogeográfica e inferir processos biogeográficos e geológicos ao longo do tempo.

Sobre os métodos de análise paleobiogeográfica, é correto afirmar que

- (A) a análise cladística filogeográfica integra dados filogenéticos e geográficos, possibilitando a reconstrução de eventos de vicariância e dispersão em linhagens fósseis, porém sua aplicação é limitada por pressupostos estritos sobre a monofilia dos grupos estudados.
- (B) índices de similaridade baseados exclusivamente na presença e ausência de táxons não consideram a abundância relativa, tornando-os inadequados para estudos de paleobiogeografia quantitativa, especialmente em contextos de preservação diferencial.
- (C) a modelagem de nicho ecológico paleobiológico (paleo-ENM) permite prever áreas potenciais de ocorrência de táxons fósseis a partir de variáveis ambientais paleoambientais, mas é inviável quando há alta incerteza estratigráfica nas amostras.
- (D) a análise de correspondência (AC) aplicada em matrizes paleobiogeográficas pode revelar gradientes ambientais diretos que estruturam a distribuição faunística, mesmo quando não há correlação geográfica espacial explícita.
- (E) a utilização combinada de dados moleculares extantes e registro fóssil é essencial para superar a ausência de registros fósseis em certos intervalos, porém inviabiliza a aplicação de métodos tradicionais de correlação paleobiogeográfica baseados em biozonas.

61

A tafonomia envolve a análise detalhada dos processos pós-morte que condicionam a preservação, desde a necrólise até a diagênese, sendo crucial para a reconstrução paleoambiental e interpretações paleoecológicas.

Considerando os processos tafonômicos que afetam ossos fósseis de vertebrados, é correto afirmar que

- (A) o bioeritema bacteriano, caracterizado por microcavidades irregulares em ossos, é um processo tafonômico tipicamente associado a ambientes aeróbicos, sendo indicador confiável de exposição subaérea prolongada antes do enterramento.
- (B) a mineralização precoce por apatita é controlada exclusivamente pela saturação da água em fosfato e não sofre influência dos processos microbianos ou do pH do sedimento.
- (C) o grau de articulação óssea de um esqueleto de vertebrado é proporcional ao tempo de exposição subaérea e pode ser utilizado para inferir a dinâmica deposicional e o regime sedimentar.
- (D) processos tafonômicos seletivos, como transporte diferencial por correntes e atividade de escavadores, não alteram significativamente a composição taxonômica concentrações fossilíferas.
- (E) a fragmentação óssea decorrente de transporte hidrodinâmico pode ser diferenciada da fragmentação causada por agentes bióticos pela presença predominante de superfícies frescas e angulares, desassociadas de padrões específicos de desgaste abrasivo e rolamento.

62

A aplicação de análises isotópicas estáveis em fósseis tem revolucionado a paleoecologia, permitindo inferir padrões dietéticos, paleoclima e mobilidade paleoambiental.

Considerando os principais isótopos utilizados e seus contextos paleoecológicos, é correto afirmar que

- (A) as variações de $\delta^{13}\text{C}$ em bioapatita de vertebrados fósseis refletem diretamente as proporções relativas de plantas C_3 e C_4 na dieta, mas são frequentemente moduladas por processos de diagenese isotópica que invalidam sua aplicação paleoecológica.
- (B) A paleodieta e os padrões paleoambientais inferidos a partir de análises isotópicas são invariavelmente homogêneos dentro de uma mesma espécie, devido à estabilidade metabólica dos organismos ao longo do tempo.
- (C) Razões isotópicas de nitrogênio ($\delta^{15}\text{N}$) em colágeno fossilizado são o padrão ouro para estudos paleoecológicos, sendo imunes a processos tafonômicos e oferecendo precisão absoluta na determinação de níveis tróficos.
- (D) Isótopos de estrôncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) em fósseis de vertebrados não fornecem informações paleoecológicas relevantes, pois refletem exclusivamente a composição litológica local e não mobilidade ou migração.
- (E) O $\delta^{18}\text{O}$ em fosfatos de bioapatita é influenciado por múltiplos fatores, incluindo temperatura ambiente, composição isotópica da água ingerida e taxas metabólicas, o que requer modelagem integrada para interpretar padrões paleoclimáticos e migrações.

63

A Formação Tremembé, situada na Bacia do Taubaté (Estado de São Paulo), representa um depósito lacustre com excepcional preservação fossilífera, incluindo macrofauna, microfauna, restos paleobotânicos e icnofósseis.

Sobre as características paleontológicas e paleoambientais dessa formação, é correto afirmar que

- (A) a composição faunística da Formação Tremembé, com predominância de ostracodes estenohalinos e foraminíferos bentônicos marinhos, indica um ambiente lacustre com influência marinha durante o Oligoceno.
- (B) o domínio de fósseis de mamíferos terrestres indica que a Formação Tremembé corresponde a depósitos fluviais em planícies aluviais, sem influência lacustre ou marinha.
- (C) a presença de palinomorfos predominantemente de plantas xerófitas aponta para um paleoambiente semiárido e um regime pluviométrico restrito durante o Plioceno da Formação Tremembé.
- (D) o registro de peixes ósseos, incluindo formas lacustres e estuarinas, aliado à ocorrência de aves aquáticas, reforça a hipótese de paleoambientes de água doce com oscilações salinas, vinculadas a variações climáticas regionais ao final do Paleógeno.
- (E) as análises tafonômicas indicam que os fósseis de vertebrados da Formação Tremembé foram amplamente transportados por correntes de alta energia, comprometendo a interpretação paleoecológica detalhada.

64

O fóssil de "*Ubirajara jubatus*", descoberto na Formação Crato (Bacia do Araripe), tornou-se objeto de debates envolvendo questões legais e éticas sobre patrimônio paleontológico brasileiro.

Sobre os aspectos legais relacionados a esse fóssil, é correto afirmar que

- (A) a legislação brasileira protege o patrimônio paleontológico, proibindo a exportação e comercialização sem autorização dos órgãos competentes, o que gerou controvérsia sobre a posse do fóssil de "*Ubirajara jubatus*".
- (B) o fóssil foi exportado legalmente para o exterior, pois não se aplica a legislação brasileira a espécimes encontrados antes de 2000.
- (C) a Constituição Federal do Brasil não contempla o patrimônio paleontológico como bem público, liberando a posse privada e a livre negociação de fósseis no território nacional.
- (D) o fóssil de "*Ubirajara jubatus*" está fora do escopo do Sistema Nacional de Patrimônio Paleontológico (SNPP), por ter sido encontrado em sedimentos lacustres e não marinhos.
- (E) o caso de "*Ubirajara jubatus*" não despertou interesse da comunidade científica brasileira, pois seu estudo ocorreu exclusivamente fora do Brasil.

65

Sobre a paleobotânica brasileira, analise as seguintes assertivas:

- I. O registro fóssil de *Psaronius*, uma samambaia arbórea do Carbonífero-Permiano, é um dos mais importantes para a reconstrução das florestas paleotropicais no território brasileiro.
- II. A Formação Irati, da Bacia do Paraná, é notável pelo registro de plantas fósseis do Permiano Superior, incluindo glossopterídeas e outras gimnospermas, que indicam climas temperados a frios.
- III. A paleoflora da Formação Santa Maria, no Triássico, é dominada por angiospermas, refletindo a diversidade vegetal do período.
- IV. A presença de carvão mineral no Brasil está associada principalmente à deposição de vegetação de ambientes de florestas pantanosas durante o Carbonífero.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, II, III e IV.
- (B) II e III, apenas.
- (C) I, III e IV, apenas.
- (D) II e IV, apenas.
- (E) I, II e IV, apenas.

66

Os corais fósseis possuem grande importância paleoambiental e paleoecológica, sendo componentes essenciais em diversos depósitos ao longo do tempo geológico.

Sobre esses organismos e seu registro fóssil, é correto afirmar que

- (A) corais rugosos e tabulados foram dominantes nos recifes mesozoicos, sendo substituídos pelos escleractíneos apenas no Cenozoico.
- (B) os corais tabulados, importantes construtores de recifes durante o Paleozoico, eram coloniais e exibiam simetria bilateral em suas estruturas septais.
- (C) o registro fóssil de corais escleractíneos no Brasil é amplamente documentado em depósitos marinhos do Cretáceo, especialmente nas bacias marginais.
- (D) corais rugosos, também conhecidos como Tetracorallia, possuíam estruturas coloniais exclusivas, não existindo formas solitárias.
- (E) a presença de corais fósseis em depósitos continentais brasileiros indica ambientes lacustres rasos durante o Paleozoico.

67

A Paleopatologia estuda evidências de doenças e traumas em organismos fósseis, oferecendo informações sobre o comportamento, ecologia e evolução de grupos extintos. Sobre essa disciplina, é correto afirmar que

- (A) lesões ósseas cicatrizadas em dinossauros carnívoros indicam exclusivamente agressões entre indivíduos da mesma espécie, sem associação a interações predatórias.
- (B) paleopatologias em trilobitas são frequentemente associadas a processos de bioerosão pós-morte, não refletindo interações ecológicas durante a vida do organismo.
- (C) evidências de osteomielite (infecção óssea) em fósseis de tetrápodes do Permiano são interpretadas como resultado de infecções bacterianas adquiridas no ambiente sedimentar após o soterramento.
- (D) traumas ósseos cicatrizados em fósseis de vertebrados permitem inferir comportamentos sociais, como disputas intraespecíficas ou estratégias de defesa contra predadores.
- (E) a análise paleopatológica é restrita a fósseis de vertebrados com excelente preservação tridimensional, sendo inviável em invertebrados ou plantas fósseis.

68

Os artrópodes constituem o grupo mais diverso e abundante em Metazoa, com um registro fóssil que remonta ao Ediacarano e diversificação marcante no Cambriano.

Sobre a origem e evolução dos artrópodes, é correto afirmar que

- (A) os fósseis de Trilobita, presentes desde o Ordoviciano, representam o grupo mais basal dos artrópodes, anterior aos primeiros lobópodes cambrianos.
- (B) evidências de panartrópodes como *Hallucigenia* e *Onychophora* nos depósitos do Cambriano indicam que os artrópodes modernos evoluíram diretamente a partir de formas aquáticas segmentadas com exoesqueleto mineralizado.
- (C) a presença de apêndices articulados e segmentação corporal são sinapomorfias dos artrópodes, já bem desenvolvidas em táxons do Cambriano como *Anomalocaris*, que é considerado um ancestral direto dos atuais crustáceos.
- (D) o registro fóssil indica que os primeiros hexápodes surgiram durante o Cambriano inicial, em habitats aquáticos, e desenvolveram voo durante o Devoniano final como uma adaptação exclusiva dos insetos holometábolos.
- (E) estudos morfológicos e moleculares indicam que os artrópodes derivam de um ancestral lobopodiano, com a evolução progressiva de exoesqueletos articulados, culminando na radiação adaptativa durante o evento da Explosão Cambriana.

69

A escavação paleontológica requer técnicas meticulosas adaptadas ao tipo de fóssil, à litologia e ao contexto tafonômico.

Sobre os métodos empregados em escavações paleontológicas de campo, é correto afirmar que

- (A) o uso de equipamentos pesados, como retroescavadeiras, é indicado em todas as fases de uma escavação paleontológica, independentemente da delicadeza dos fósseis, uma vez que acelera a exposição dos níveis fossilíferos.
- (B) o isolamento de fósseis frágeis em campo é realizado preferencialmente com o uso de soluções de polivinil acetato (PVA) líquidas, sem a necessidade de envolver o fóssil em “jackets” de gesso e estopa.
- (C) a aplicação de consolidantes deve ser feita antes da escavação para evitar que a matriz sedimentar seja removida com facilidade, garantindo a estabilidade do fóssil durante a extração bruta.
- (D) o “jacketing” com gesso e estopa é um método utilizado para proteger fósseis frágeis durante o transporte, sendo necessário que o bloco seja removido com uma base suficientemente espessa de matriz para evitar que o peso do fóssil cause danos estruturais.
- (E) o mapeamento tridimensional em escavações paleontológicas é um recurso obsoleto, uma vez que a digitalização dos fósseis em laboratório é suficiente para a reconstituição do contexto estratigráfico e tafonômico.

70

As diatomáceas fósseis desempenham papel fundamental em diversos campos da Paleontologia e Geologia, dada sua sensibilidade a variações ambientais e sua extensa ocorrência em registros sedimentares.

Sobre esses microfósseis, é correto afirmar que

- (A) diatomáceas fósseis possuem frústulas compostas predominantemente por carbonato de cálcio, o que favorece sua preservação em sedimentos marinhos profundos.
- (B) a ocorrência de diatomáceas fósseis é restrita à Era Cenozoica, uma vez que não há evidências seguras de sua presença em rochas mais antigas.
- (C) diatomáceas bentônicas são excelentes bioindicadores para reconstruções de paleoambientes marinhos, mas são ineficazes em ambientes continentais.
- (D) a silificação das frústulas de diatomáceas contribui para a formação de depósitos de diatomito, amplamente explorados economicamente.
- (E) as diatomáceas fósseis não possuem aplicação em estudos paleoclimáticos, sendo utilizadas apenas para datação relativa de sedimentos costeiros.

Discursiva Paleontologia

1

A Paleontologia, enquanto ciência histórica, depende da integração de diversas disciplinas para a compreensão da vida pretérita, da evolução biológica e das mudanças ambientais ao longo do tempo geológico. Com base nesse contexto, analise a seguinte situação:

Você está coordenando um projeto de pesquisa em uma formação sedimentar brasileira que apresenta uma associação fóssilífera composta por estromatólitos, microfósseis planctônicos (como foraminíferos e diatomáceas), icnofósseis de organismos bentônicos, restos de peixes fósseis e macrofloras fossilizadas (pteridófitas e gimnospermas). Além disso, há controvérsias sobre a cronologia dos depósitos e sobre as implicações paleobiogeográficas dessa tafocenose para a reconstituição de paleocontinentes e paleoclimas.

Com base nesse cenário, responda:

a) Quais métodos e disciplinas você integraria para definir a idade e o contexto paleoambiental dessa formação sedimentar? Justifique sua escolha de pelo menos três abordagens distintas.

b) Explique de que maneira os diferentes tipos de fósseis mencionados (microfósseis, icnofósseis, macrofósseis vegetais e vertebrados) podem ser utilizados de forma complementar para a reconstrução paleoecológica deste paleoambiente.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Realização

