

**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

Concurso Público para Provisão de Cargo de
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO
Edital 22/2026, de 10 de fevereiro de 2026

BIOLOGIA

LEIA AS INSTRUÇÕES COM ATENÇÃO

- A prova terá duração de **4 horas**.
- O candidato deverá utilizar caneta esferográfica de material transparente, de **tinta preta**.
- O candidato deverá verificar se o Caderno de Questões está **completo**, sem falhas de impressão ou grampeamento. Em qualquer uma das situações citadas, comunicar e solicitar ao fiscal a devida substituição, **antes da realização da prova**.
- Durante a aplicação da prova, o candidato deverá manter na carteira, **exclusivamente** documento de identificação, caneta de material transparente de tinta preta, Cartão-Resposta e Caderno de Questões.
- O candidato deverá transcrever as respostas da prova para o Cartão-Resposta, que será o único documento válido para a correção.
- O preenchimento do Cartão-Resposta é de inteira responsabilidade do candidato, que deverá proceder conforme as instruções contidas nele e na capa do Caderno de Questões
- **Não haverá substituição** do Cartão-Resposta.
- O candidato não poderá amassar, molhar, dobrar, rasgar, manchar ou, de qualquer modo, danificar o seu cartão-resposta, sob pena de arcar com os prejuízos advindos da impossibilidade de realização do processamento eletrônico do mesmo.
- A saída do candidato será permitida decorridos 60 (sessenta) minutos do início da prova, após entregar seu Cartão-Resposta, sem levar consigo o Caderno de Questões ou algum tipo de anotação de suas respostas.
- Será permitido ao candidato levar consigo o Caderno de Questões desde que permaneça na sala até 30 minutos antes do término da prova.

Este Caderno de Provas é formado por 60 questões:

| Disciplina | Quantidade | Peso |
|---------------------------|------------|------|
| Língua Portuguesa | 10 | 1 |
| Legislação | 10 | 1 |
| Conhecimentos Específicos | 40 | 2 |

TEXTO PARA A QUESTÃO 01

A Ética no Cuidado Docente

Tangerinos (fragmento)

Pois não é que a boiada arrancou! Nada de bonito como eu pensava. Chega fiquei me tremendo de medo! Com o coração em tempo de saltar pela boca. O gado vinha dividido não sei em quantas malocas. Mas pareceu que era assim como se uma combina. Que eles vinham de língua passada. A maloca da frente arrancou. As demais arrancaram também a um só tempo. Meteram os peitos na lagoa, que foi uma coisa doida! Parecia que a terra ia virando pelo avesso e a água toda se derramando nos ares. Atravessaram a lagoa e se atufaram na caatinga, lá no outro lado. Nunca vi zoada tão grande! Uma quebradeira de paus, um trovão estremecendo a terra! Tive mesmo a impressão que o mundo ia se acabar daquela vez.

IBIAPINA, Fontes. Trinta e dois e tangerinos. Teresina: Corisco, 2002.

1. Os recursos linguísticos mobilizados no fragmento de Tangerinos, de Fontes Ibiapina, evidenciam uma linguagem predominantemente caracterizada por:

- a) Empregar a norma-padrão da língua portuguesa, pois é a mais adequada a contextos formais.
- b) Recorrer a estrangeirismos para reforçar o realismo narrativo e a universalidade do tema desenvolvido.
- c) Refletir uma variedade marcada pela oralidade, apresentando diversos traços de regionalidade e coloquialismo.
- d) Apresentar vocabulário técnico, com acentuado rigor científico relacionado à análise sociológica e antropológica.
- e) Utilizar linguagem erudita, com construções sintáticas complexas, conforme o tema e a tipologia textual empregada.

TEXTO PARA A QUESTÃO 02

"A prática educativa não se restringe à transmissão de conteúdos; ela exige uma postura de zelo constante. Durante o último semestre, o corpo pedagógico assistiu os estudantes com dificuldades de aprendizagem, oferecendo reforço no contraturno. Sabemos que tal medida implicará melhorias significativas nos índices de aprovação. Afinal, todo educador comprometido aspira a uma escola mais inclusiva e igualitária."

ALMEIDA, R. T. Gestão e Humanização no Ensino Técnico. Curitiba: Editora Acadêmica, 2024. Texto adaptado

2. A regência verbal estuda a relação de dependência entre o verbo e seus complementos. Considerando a norma-padrão da língua portuguesa e os sentidos expressos no texto "A Ética no cuidado docente", analise as proposições abaixo:

- I. No trecho "...o corpo pedagógico assistiu os estudantes...", o verbo "assistir" é transitivo direto, pois foi empregado no sentido de "prestar socorro" ou "ajudar", dispensando o uso de preposição.
- II. Em "...tal medida implicará melhorias...", o verbo "implicar" tem sentido de "acarretar" ou "ter como consequência". Segundo a gramática normativa, esse verbo é transitivo direto, o que torna incorreta a inserção da preposição "em" (implicará em melhorias).
- III. Na oração "...todo educador comprometido aspira a uma escola...", o verbo "aspirar" é transitivo indireto, pois denota "desejar" ou " Almejar", exigindo a preposição "a".

Está(ão) CORRETA(s) a(s) proposição(ões):

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

TEXTO PARA A QUESTÃO 03

Piauí registra segundo tremor de terra em 48 horas; geógrafo explica fenômeno

Os dados foram captados pela estação NBPS do Laboratório Sismológico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LabSis-UFRN), instalada em Pedro II.

O estado do Piauí contabilizou o segundo tremor de terra em um intervalo de 48 horas. O registro mais recente ocorreu na noite de terça-feira (3), no município de Bocaina, com magnitude de 2,1. O primeiro abalo foi detectado em Castelo do Piauí, no domingo (1º), com intensidade de 1,5 na escala sismológica.

Os dados foram captados pela estação NBPS do Laboratório Sismológico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LabSis-UFRN), instalada em Pedro II. Segundo o geógrafo Rafael Marques, os casos são considerados de baixa intensidade e não resultaram em danos materiais.

O especialista afirma que os tremores podem ser causados por fatores de acomodação de terreno, devido à presença de falhas geológicas na região e ao planejamento estrutural das bacias do riacho Riachão e do Rio Guaribas.

Marques observa que a região é suscetível a esses pequenos tremores, que se diferenciam de terremotos por não comprometerem a saúde pública ou a estrutura das comunidades. De acordo com técnicos, abalos nessa magnitude geralmente passam despercebidos pela população e não oferecem riscos às edificações.

O diretor de Prevenção e Mitigação da Defesa Civil do Piauí, Werton Costa, explica que esses movimentos são microajustes nas placas tectônicas, processos naturais e comuns no subsolo terrestre.

O climatologista ressalta **que** a instalação de sistemas de monitoramento em solo piauiense agora permite detectar ocorrências **que** antes passavam despercebidas. A Defesa Civil informou que monitora a área continuamente em parceria com o LabSis-UFRN e reforça que não há qualquer risco para os moradores da região.

Disponível em: <https://portalclubenews.com/2026/02/04/piaui-registra-segundo-tremor-de-terra-em-48-horas-geografo-explica-fenomeno/> Acesso em: 04 fev 2026.

3. Com base na leitura e na análise dos recursos linguísticos do texto, que pertence à esfera jornalística, julgue as proposições, assinalando, em seguida, a alternativa correta:

I. A palavra “que”, nas duas ocorrências em destaque no texto, classificam-se como pronome relativo e, além de ligar as ideias de forma mais eficiente, evita repetições desnecessárias.

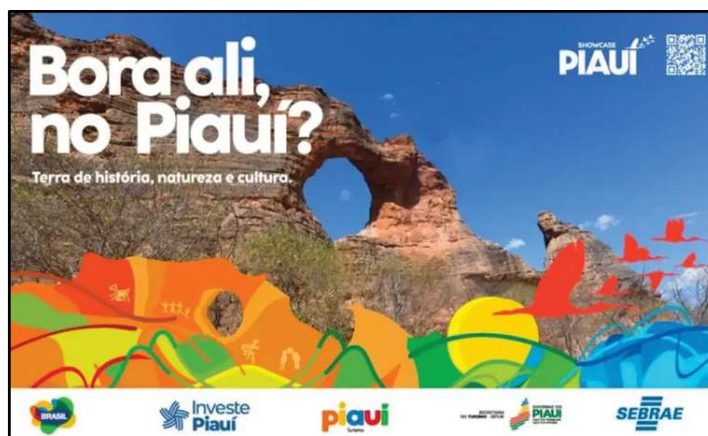
II. No trecho “Piauí registra segundo tremor de terra em 48 horas”, o verbo está flexionado no presente do indicativo, algo comum em manchetes de notícias. O emprego desse tempo e modo proporciona títulos impactantes que conferem atualidade imediata ao fato, simulando que o evento está acontecendo no exato momento da leitura.

III. A locução conjuntiva “De acordo com” (l.26-27) pode ser substituída por outra de valor conformativo, sem prejuízo de sentido.

IV. Em “devido à” (l.20) e “riscos às” (l.29), o acento grave, indicativo de crase, foi utilizado pela mesma regra fundamental, pois ambos são casos de preposição “a” + artigo definido feminino exigido pelo substantivo que o sucede.

- a) Está correta apenas a proposição I.
- b) Estão corretas apenas as proposições I e II.
- c) Estão corretas apenas as proposições II e III.
- d) Estão corretas apenas as proposições III e IV.
- e) Estão corretas apenas as proposições II, III e IV.

ANALISE A PEÇA PUBLICITÁRIA A SEGUIR PARA RESPONDER À QUESTÃO 04



4. A vírgula é essencial para organizar orações e estruturar sintaticamente o texto. Com base na análise do enunciado principal da peça publicitária, que integra uma campanha veiculada para despertar o interesse do público português pelo Piauí, assinale a alternativa que justifica corretamente o emprego da vírgula.

- a) A vírgula foi empregada para separar elementos com a mesma função sintática.
- b) A vírgula pode ser usada para separar orações que se intercalam dentro de uma oração principal.
- c) A vírgula pode ser empregada para isolar uma expressão, funcionando como um aposto ou como um adjunto adverbial deslocado, o que é gramaticalmente aceito para clareza ou ênfase.
- d) A vírgula nunca deve separar o sujeito do predicado, mas pode intercalar o verbo e seus complementos.
- e) Para indicar zeugma, um tipo de elipse utilizado para não se repetir termos de uma oração.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 05 E 06

Meu Pequeno Oratório

Minha Nossa Senhora das Graças toda minha.
Das raízes e dos troncos.
Das florestas e das frondes.
Dos rios que correm para o mar e dos corguinhos sem destino.
Dos altares, dos montes e das grunhas.
Dos pássaros sem voo, e das rolinhas bandoleiras.
Nossa Senhora das cigarras imprevidentes que morrem de cantar e das formigas previdentes que morrem sem cantar.
Das abelhas rufionas que vão de flor em flor segredando de amor e acasalando os polens.
Das cobras e dos tigres que também têm direito à vida.
Nossa Senhora dos maus e dos bons.
Profundamente minha porque de todos os

anônimos bichos e gentes.

Nossa Senhora da custódia das sementes, lançadas ao léu da vida germinando, crescendo fluorescentes ou morrendo perdidas na raleira.

Nossa Senhora das sementes...

Ajudai todas elas – boas e más a bem cumprir seu destino de sementes, lançando do seu pequenino coração vital o esporo à raiz fálica que as confirmarão na terra e na sequência das gerações através do tempo.

Nossa Senhora das raízes...

Eu sou a raiz ancestral, perdida e desfigurada no tempo obscura na terra onde lutam, sobrevivem e desaparecem todas no esquecimento e no abandono.

Vigia para mim e guarda em vida longa todas as raízes novas que vivem enleadas às minhas já gastas e amortecidas.

Abençoi, minha Nossa Senhora, todos aqueles que se foram e que se desfizeram na obscuridade e no esquecimento da árvore ingrata que os alimentou.

Disponível em: <https://santatereza.go.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/Meu-livro-de-Cordel-Cora-Coralina.pdf>
Acesso em: 30 jan.2026.

5. Meu Livro de Cordel é uma das obras mais emblemáticas da escritora Cora Coralina. No livro, a autora presta homenagem aos poetas populares e cantadores anônimos do Nordeste, reafirmando sua afinidade com a simplicidade e a oralidade dessa tradição literária. Com base na leitura e análise do texto, julgue os itens a seguir:

I. O texto é construído com vários trechos polissêmicos, em sentido figurado, deslocando palavras do contexto religioso para o contexto biológico. Tal peculiaridade fica evidente nos versos da primeira estrofe do cordel.

II. Há um efeito de sentido muito significativo, quando são construídas algumas equiparações de elementos, tais como: “cigarras” (v.8) e “formigas” (v.9), “cobras” e “tigres” (v.13).

III. A palavra “corguinhos” (v.4) pode ser considerada um sinônimo de “pássaros” e “rolinhas” (v.7).

IV. A última estrofe do cordel (v.35 - 38), traz uma imagem ambígua, negativa e muito pesada a respeito dos antepassados da autora.

São verdadeiros:

- a) Apenas os itens I e II.
- b) Apenas os itens I e III.
- c) Apenas os itens II e IV.
- d) Apenas o item IV.
- e) Todos os itens são verdadeiros.

6. Em relação à leitura do texto e estudos sobre Semântica, assinale a única alternativa correta.

- a) No contexto no qual está inserida, a palavra “raleira” (v.20) pode ser considerada sinônimo de estrada abandonada.
- b) A expressão “árvore ingrata” (v.37) é considerada um exemplo de metonímia.
- c) A palavra “oratório”, no título do cordel, pode fazer referência a um pequeno altar doméstico, mas também a uma igreja na cidade.
- d) No contexto do cordel, a expressão “abelhas rufionas” (v.11) pode ser usada de forma genérica para descrever abelhas que andam polinizando flores.
- e) No verso 18, ao citar a “custódia das sementes”, o eu-lírico refere-se às sementes que não vão gerar frutos.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 07 A 09

Signos sem significado

Alguém me falou de um anúncio institucional que a Unesco publicou há tempos para uma campanha pela alfabetização. Consistia de uma frase escrita de trás para a frente – ideia talvez tirada de “Alice Através do Espelho” (1871), o livro de Lewis Carroll em que, por estar “do lado de lá” do espelho, Alice vê tudo ao contrário, inclusive um poema num livro sobre a mesa. É como um analfabeto vê um

texto – uma sequência de símbolos cuja ordem não lhe quer dizer nada. Alice resolve o problema botando o poema diante de um espelho. O mundo, no entanto, exige mais: a alfabetização em massa.

No Brasil, 5,2% da população ainda continuam analfabetos. Parece pouco, mas são mais de 10 milhões de pessoas, o equivalente à população de São Paulo. Some a isto os 29%, entre 15 e 64 anos, que são analfabetos funcionais (leem, mas não entendem uma notícia de jornal ou uma bula de remédio), e veja como o Brasil continua longe do século 21. Por sorte, algumas dessas pessoas sabem de sua condição. Elas não querem que se estenda a seus filhos.

Três pessoas que prestam serviços ao meu redor, incapazes de ler ou escrever, são inspiradores exemplos. Uma manicure fez de seus três filhos um advogado, uma psicóloga e uma assistente social. Um porteiro, homem humilde e boníssimo, fez da filha engenheira, e chorou de comoção na cerimônia de formatura dela. E um encanador, que não sabe dizer a chave do seu Pix (mostra um papelzinho com o número), também formou a filha em direito. Dois desses jovens se beneficiaram de bolsas integrais da PUC.

Como pessoas que não sabem ler conseguem viver numa grande cidade, com sua desordem de cartazes, placas, luminosos, indicações, itinerários e manchetes? É um mundo de signos ociosos, para elas sem significado. Que códigos não terão de criar para saber qual ônibus tomar? Como lidar com dinheiro ou cartão? Como receber uma mensagem por celular?

Sempre achei que o momento em que se aprende a ler representa mais que um segundo parto. Talvez seja o verdadeiro ingresso no mundo.

CASTRO, Ruy. Signos sem significado. Folha de S. Paulo, São Paulo, 25 jan. 2026. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/ruycastro/2026/01/signos-sem-significado.shtml>. Acesso em: 6 fev. 2026. (Adaptado)

7. No início do texto, ao mencionar um anúncio institucional da Unesco inspirado em “Alice Através do Espelho”, de Lewis Carroll, o autor evidencia que:

- a) A alfabetização insere o indivíduo no universo social dos signos.
- b) O anúncio publicitário critica a inserção das pessoas analfabetas.

- c) A alfabetização deve ser alcançada por meio de estratégias visuais.
- d) O analfabeto vive uma exclusão simbólica ao não decifrar os signos.
- e) A literatura desempenha papel importante em campanhas de alfabetização.

8. No primeiro parágrafo do texto, a coesão é construída, entre outros recursos, pelo uso de elementos anafóricos, que retomam termos já mencionados. Identifique o segmento em que ocorre emprego de termo(s) com valor anafórico.

- a) “Alguém me falou de um anúncio institucional [...]”
- b) “Ideia talvez tirada de “Alice Através do Espelho [...]”
- c) “Alice vê tudo ao contrário, inclusive um poema no livro sobre a mesa.”
- d) “Uma sequência de símbolos cuja ordem não lhe quer dizer nada.”
- e) “O mundo, no entanto, exige mais: a alfabetização em massa.”

9. Na passagem do texto “Por sorte, algumas dessas pessoas sabem de sua condição. Elas não querem que se estenda a seus filhos”, a relação de sentido construída entre os dois períodos é de:

- a) Finalidade, visto que o segundo período indica o propósito avaliativo do primeiro.
- b) Oposição, já que o segundo período contraria a orientação avaliativa do primeiro.
- c) Adição, porque os períodos acumulam informações independentes que se somam.
- d) Consequência, visto que o segundo período decorre do fato apresentado no primeiro.
- e) Explicação, uma vez que o primeiro período justifica a avaliação expressa no segundo.

LEIA A CHARGE PARA RESPONDER:



CABRAL, Ivan. *Blog Sorriso Pensante: humor gráfico e derivados*. Disponível em: <https://www.ivancabral.com/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

10. Na charge, a linguagem visual expressa o sentido crítico do texto por meio da figura de linguagem:

- a) Metáfora, ao representar simbolicamente por meio do abismo o distanciamento entre a escola pública e a universidade.
- b) Metonímia, ao destacar a escola pública e a universidade como parte dos problemas educacionais como um todo.
- c) Catacrese, ao denotar o termo “abismo” como designação necessária para uma realidade sem nome específico.
- d) Hipérbole, ao ampliar visualmente a relação entre as instituições de ensino para intensificar a crítica social.
- e) Eufemismo, ao atenuar a desigualdade educacional por meio de uma imagem simbólica.

11. Nos termos da Resolução CNE/CP nº 1, de 05/01/2021, entende-se por “competência profissional”:

- a) É o atendimento às demandas socioeconômico-ambientais dos cidadãos e do mundo do trabalho.
- b) É a conciliação das demandas identificadas com a vocação e a capacidade da instituição ou rede de ensino, considerando as reais condições de viabilização da proposta pedagógica.
- c) É a possibilidade de organização curricular segundo itinerários formativos profissionais, em função da estrutura sócio-ocupacional e tecnológica consonantes com políticas públicas indutoras e arranjos socioprodutivos e culturais locais.
- d) É o incentivo ao uso de recursos tecnológicos e recursos educacionais digitais abertos no planejamento dos cursos como mediação do processo de ensino e de aprendizagem centrados no estudante.
- e) É a capacidade pessoal de mobilizar, articular, integrar e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções que permitam responder intencionalmente, com suficiente autonomia intelectual e consciência crítica, aos desafios do mundo do trabalho.

12. A Lei nº 9.394, de 20/12/1996, que institui as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), apresenta dispositivos legais em consonância com os direitos e garantias fundamentais previstos na Constituição Federal de 1988. Pode-se afirmar que está de acordo com a previsão constitucional a norma da LDB que:

- a) Assegure a toda criança, a partir do dia em que completar 4 (quatro) anos de idade, a vaga em escola pública de educação infantil mais próxima de sua residência, não se estendendo essa garantia ao ensino fundamental.
- b) Assegure o acesso público e gratuito aos ensinos fundamental, médio e superior para todos os que não os concluíram na idade própria.
- c) Concede ao aluno regularmente matriculado

em instituição de ensino pública ou privada, de qualquer nível, no exercício da liberdade de consciência e de crença, o direito de, mediante prévio e motivado requerimento, ausentar-se de prova ou de aula marcada para dia em que, segundo os preceitos de sua religião, seja vedado o exercício de tais atividades, devendo-se-lhe atribuir, a critério da instituição e sem custos para o aluno, uma das prestações alternativas previstas na Lei nº 9.394/1996, nos termos do inciso VIII do caput do art. 5º da Constituição Federal.

d) Estabelece como dever dos pais ou responsáveis efetuar a matrícula das crianças na educação básica a partir dos 5 (cinco) anos de idade.

e) Garante a educação básica obrigatória e gratuita dos 5 (cinco) aos 18 (dezoito) anos de idade, organizada em pré-escola, ensino fundamental e ensino médio.

13. “Chamamos de vinculação constitucional a previsão de percentual mínimo da arrecadação que deve ser destinada ao financiamento da Educação. No Brasil, historicamente essa vinculação tem sido feita em diferentes patamares de obrigação mínima para o Governo Federal, estaduais e municipais e, em regra, relacionadas especificamente à arrecadação de impostos.

As vinculações constitucionais existem há muito tempo no Brasil, porém, não foram mantidas de forma contínua. Por exemplo, em 1934 a vinculação da União era de 10%; em 1961, 12%; em 1983, 13%. Porém, essa vinculação deixa de existir em alguns momentos da história do Brasil, por exemplo, em 1937 e 1967.

Em 1988, foi definida a vinculação de 18% para a União e de 25% para estados e municípios. Recentemente, embora os 18% não tenham sido alterados, o Teto de Gastos aprovado pela Emenda Constitucional nº 95/2016 gerou a suspensão da vinculação de recursos de impostos da União à Educação.”

Disponível em <https://www.gov.br/mec/pt-br/financiamento-da-educacao-basica/vinculacoes-constitucionais>. Acesso em: 05 fev 2026.

No que diz respeito ao gerenciamento de recursos orçamentários destinados à educação e às vinculações constitucionais, é CORRETO afirmar que:

- a) Os municípios devem atuar prioritariamente na educação básica, desde o ensino infantil até o ensino médio.
- b) É vedado aos estados a atuação na educação profissional e tecnológica, uma vez que sua atuação prioritária é para com o ensino de nível superior.
- c) A União fica responsável por exercer função redistributiva e supletiva de forma a garantir equalização de oportunidades educacionais e padrão mínimo de qualidade do ensino mediante assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios.
- d) A Constituição Federal autoriza, excepcionalmente, a utilização dos recursos vinculados para o pagamento de aposentadorias e pensões, desde que dirigidas a beneficiários oriundos das carreiras da educação básica.
- e) Os programas suplementares de alimentação e assistência à saúde são financiados com recursos provenientes das despesas vinculadas.

14. A Lei nº. 8.112/1990 institui regime disciplinar dualista, uma vez que possui um rito ordinário, destinado a casos gerais de irregularidade constatada no serviço público, e um rito sumário, aplicável exclusivamente às hipóteses de acumulação ilegal de cargos e abandono de cargo ou inassiduidade habitual. Entre os aspectos convergentes e divergentes de ambos os ritos, é CORRETO assinalar que:

- a) No rito sumário, em se tratando da hipótese de acumulação ilegal de cargos, caso o servidor opte por um dos cargos no prazo improrrogável de dez dias, contados da data de sua notificação inicial, resta configurada sua boa-fé, implicando, a opção, automático pedido de exoneração do outro cargo.
- b) No rito ordinário, a aplicação da penalidade de suspensão prescinde da instauração de processo administrativo disciplinar nas hipóteses em que a suspensão é convertida em desconto remuneratório aplicado ao servidor.

c) A autoridade instauradora do processo disciplinar pode aplicar medida cautelar de afastamento preventivo ao servidor, com prejuízo da remuneração, de modo a que não venha a influir na apuração da irregularidade. Em caso de arquivamento do processo, sem aplicação de penalidade, o servidor será ressarcido pelo período do afastamento não remunerado.

d) No rito ordinário, declarada a revelia do servidor investigado, presumem-se verdadeiras as acusações, ficando preclusa a apresentação de defesa, a qual, mesmo que venha a ser apresentada de forma intempestiva, será desconsiderada no relatório final da comissão processante.

e) A ação disciplinar prescreve em cinco anos quanto às infrações puníveis com demissão, inclusive nas hipóteses em que a infração constitui também fato típico descrito como crime na legislação penal.

15. A Organização Didática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Resolução Normativa CONSUP/OSUPCOL/REI/IFPI nº. 253, de 22 de dezembro de 2025) é o diploma normativo que regulamenta o dia a dia nas relações entre docentes e discentes no que diz respeito à oferta de componentes curriculares, integralização de projetos pedagógicos, disposições do calendário acadêmico, entre outros. A propósito das disposições contidas na Organização Didática sobre as atividades e decisões didático-pedagógicas, é CORRETO afirmar que:

- a) Entende-se por aula toda atividade didático-pedagógica instrumentalizada por um professor, desde que executada dentro do espaço físico do campus.
- b) As visitas técnicas/aulas de campo são atividades didático-pedagógicas que têm como finalidade a complementação, aperfeiçoamento e atualização técnico-científica dos alunos, sendo permitido o registro da visita técnica como 1 (uma) hora-aula exclusivamente pelo(s) docente(s) que ministraria(m) aula na turma no dia e horário necessários à realização da visita.
- c) Projeto integrador consiste em atividade de ensino que integre uma ou mais áreas e que apresente, como resultado, produto, processo, evento ou outra atividade integradora.

d) Dia letivo diz respeito ao dia de efetivo trabalho escolar com a participação discente e docente, constante no calendário escolar, exceto nos casos de feriados, que são considerados dias letivos.

e) Atividade extracurricular deve ser desenvolvida de forma integrada ao currículo e envolver os alunos de forma direta ou indireta.

16. Nos termos da Organização Didática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (Resolução Normativa CONSUP/OSUPCOL/REI/IFPI nº. 253, de 22/12/25), o IFPI poderá oferecer cursos nos diferentes níveis e modalidades de ensino. A respeito destes cursos, é CORRETO afirmar que:

a) Os cursos de formação inicial e continuada são destinados, exclusivamente, a pessoas que possuem até o ensino médio de nível de escolaridade, uma vez que objetivam a capacitação para trabalhos manuais que não demandam maior aprimoramento.

b) Os cursos técnicos integrados ao médio e concomitantes/subsequentes, inclusive na modalidade da educação de jovens e adultos, possuem periodicidade de avaliação bimestral, assegurada a realização de avaliação de recuperação paralela e contínua aos discentes que não alcançarem a média 6,0 (seis).

c) Os cursos de nível superior ofertados no IFPI abrangem as modalidades de licenciatura e bacharelado, sendo vedada a oferta de cursos superiores de tecnologia e de cursos de pós-graduação.

d) Os cursos ofertados na modalidade de Educação a Distância deverão adotar a mesma base curricular dos cursos presenciais equivalentes ofertados no âmbito do IFPI, garantindo equivalência formativa e a mesma certificação.

e) Embora seja recomendável pela legislação pátria, a Organização Didática do IFPI não prevê medidas de acessibilidade curricular que visem a implementar políticas de educação especial e inclusiva nos cursos ofertados pela instituição.

17. Os adicionais de insalubridade e periculosidade são previstos na Constituição Brasileira de 1988 e objetivam compensar os

trabalhadores expostos às condições nocivas à saúde ou a situações de riscos iminentes em seus ambientes de trabalho. Em diálogo com esta previsão constitucional, a Lei nº. 8.112, de 11/12/1990, também prevê a concessão dos adicionais de insalubridade, periculosidade ou atividades penosas aos servidores públicos federais. Sabendo disso, assinale a alternativa que apresenta uma aplicação CORRETA deste instituto legal:

a) Em respeito às garantias legais, os servidores que trabalhem, ainda que de forma eventual, em locais insalubres ou perigosos terão assegurados os adicionais citados sobre o vencimento do cargo efetivo.

b) Mesmo com o fim das condições ou dos riscos que deram causa à concessão dos adicionais de insalubridade ou periculosidade aos servidores, o direito ao recebimento do adicional permanece.

c) Para os servidores em exercício em zonas de fronteiras, serão devidos de forma conjunta, os adicionais de periculosidade e de atividades penosas, cujas condições de vida justifiquem.

d) Uma servidora lactante que exerça suas atividades em local insalubre ou perigoso poderá ser remanejada para local diverso, desde que apresente parecer médico que comprove sua condição e recomende tal mudança.

e) Haverá permanente controle da atividade de servidores em operações ou locais considerados penosos, insalubres ou perigosos.

18. De acordo com o Censo Escolar 2024, o número de estudantes que conciliam ensino médio juntamente com o ensino técnico chegou a 17,2% em 2024. O Piauí tem maior proporção de matrícula (Inep, 2025). Nesse cenário de crescimento, está entre os objetivos dos Institutos Federais previstos na Lei nº. 11.892, de 29/12/2008:

a) Ministrando educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, visando à formação do cidadão e a sua inserção no mundo do trabalho;

b) Reduzir o desenvolvimento de programas de extensão, divulgação científica e tecnológica;

c) Estimular o empreendedorismo e o cooperativismo, mas limitar o desenvolvimento

científico;

d) Promover a horizontalização e integração da educação básica à educação profissional e educação superior;

e) Promover a privatização progressiva do ensino técnico através da ampliação das parcerias público-privadas.

19. Os Institutos Federais constituem instituições pluricurriculares e multicampi que, em diálogos com vocações e necessidades locais, promovem a oferta da educação profissional e tecnológica, além de licenciaturas, bacharelados e cursos de pós-graduação. Diante dessa diversidade, a Lei nº. 11.892, de 29/12/2008 apresenta a estrutura organizacional dos Institutos Federais. Sabendo disso, julgue os itens e assinale a alternativa CORRETA:

I. O Colégio de Dirigentes e o Conselho Superior são os órgãos superiores da administração dos Institutos Federais.

II. O Colégio de Dirigentes tem caráter deliberativo e será composto pelo Reitor e pelos Pró-reitores.

III. O Reitor do Instituto Federal exerce as presidências do Colégio de Dirigentes e do Conselho Superior.

IV. A reitoria é órgão consultivo dos Institutos Federais e será composta por 01 (um) reitor e, no mínimo, 10 (dez) pró-reitores.

- a) Está correto apenas o item I.
- b) Estão corretos apenas os itens I e III.
- c) Estão corretos apenas os itens II e IV.
- d) Estão corretos apenas os itens II e III.
- e) Estão corretos apenas os itens III e IV.

20. Nos termos da Lei nº. 9.394, de 20/12/1996 que trata das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a organização curricular da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio deve ser formada por uma Base Nacional comum e uma Parte Diversificada. Nesse sentido, a inclusão da Parte Diversificada nos currículos objetiva:

- a) Garantir currículos totalmente independentes, sem a necessidade de seguir diretrizes nacionais.
- b) Promover temas transversais, com conteúdos relacionados a direitos humanos, prevenção de todas as formas de violência contra mulheres, adolescentes e crianças, educação alimentar e nutricional.
- c) Priorizar a educação digital e o ensino de línguas estrangeiras em detrimento das áreas de ciências humanas e exatas.
- d) Padronizar um modelo de ensino nacional, evitando que elementos culturais e sociais possam interferir no processo de aprendizagem.
- e) Substituir, gradativamente a formação básica e comum a todos os brasileiros.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Durante o amadurecimento de frutos climatéricos, observa-se um aumento acentuado da taxa respiratória, acompanhado por elevação na produção de etileno, especialmente após a colheita. Esse hormônio vegetal atua como regulador central de diversos processos metabólicos envolvidos no amadurecimento.

Considerando o papel fisiológico do etileno em frutos climatéricos, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Estimular o amadurecimento, ativando enzimas envolvidas na conversão de amido em açúcares solúveis.
- b) Inibir a síntese de pigmentos responsáveis pela coloração característica do fruto maduro.
- c) Inibir o amadurecimento e prolongar o estado fisiológico imaturo do fruto.
- d) Promover o enrijecimento da parede celular e a manutenção da textura firme.
- e) Reduzir a taxa respiratória e impedir alterações químicas nos tecidos do fruto.

22. A imagem abaixo apresenta uma ilustração científica da espécie *Caryocar edule* Casar (Caryocaraceae), popularmente conhecida como pequi-preto, evidenciando características morfológicas relevantes para sua identificação taxonômica.

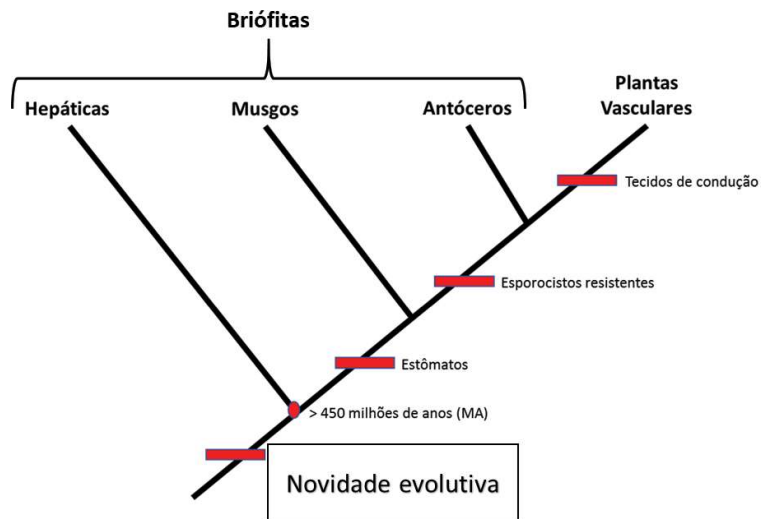


Adaptado: PERDIZ, R. O.; SÃO-MATEUS, W. M. B.; AMORIM, A. M. *Flora da Bahia: Caryocaraceae. Sitientibus Série Ciências Biológicas*, v. 12, n. 1, p. 109–113, 2012.

Com base na organografia foliar e na filotaxia, é CORRETO afirmar sobre a espécie:

- a) Folhas compostas palmadas e verticiladas.
- b) Folhas compostas pinadas e alternas espiraladas.
- c) Folhas compostas trifolioladas e alternas.
- d) Folhas compostas trifolioladas e opostas.
- e) Folhas simples e opostas.

23. Um estudante de Biologia construiu o cladograma a seguir, que representa um ponto de vista sobre as relações filogenéticas entre as linhagens de briófitas e entre as briófitas e as plantas vasculares.



Adaptado: EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Raven: biologia vegetal*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

Com base no cladograma e nos conhecimentos sobre evolução das plantas, assinale a alternativa que indica a novidade evolutiva que evidencia que as briófitas compartilham um ancestral comum pertencente ao grupo das embriófitas.

- a) Desenvolvimento de embrião multicelular retido e nutrido pelo gametófito.
- b) Formação de sementes envoltas por tecidos de reserva.
- c) Presença de vasos condutores de seiva (xilema e floema).
- d) Produção de flores e frutos.
- e) Produção de grãos de pólen adaptados à fecundação independente da água.

24. Embora a luz seja a fonte de energia para a fotossíntese, o excesso de intensidade luminosa pode ser prejudicial, especialmente quando associado a outros estresses ambientais, como altas temperaturas ou déficit hídrico. Nessas condições, o excesso de energia luminosa pode danificar o aparato fotossintético, com ênfase no Fotossistema II (PSII), causando um processo conhecido como fotoinibição.

Determinadas adaptações metabólicas relacionadas à carboxilação do CO₂ contribuem para reduzir os efeitos da fotoinibição, ao minimizar a fotorrespiração e aumentar a eficiência fotossintética em ambientes de alta luminosidade associados a outros estresses ambientais.

Com base nesse contexto, em qual(is) grupo(s) de plantas os efeitos da fotoinibição são mais pronunciados?

- a) Apenas plantas CAM.
- b) Apenas plantas C3.
- c) Apenas plantas C4.
- d) Plantas CAM e C3.
- e) Plantas C3 e C4.

25. Em um cenário marcado por mudanças climáticas globais e por alterações no uso e ocupação do solo, a redução dos índices pluviométricos, associada ao aumento das taxas de evaporação, tem intensificado processos de degradação ambiental, como a salinização, a erosão e a perda da fertilidade dos solos. O município de Gilbués-PI, localizado a aproximadamente 765 km ao sul da capital Teresina, vem sofrendo com essa realidade, destacando-se por apresentar uma das maiores áreas de solos degradados do Nordeste brasileiro.

Os fatores ambientais citados no texto podem levar a região de Gilbués-PI:

- a) À estabilização do solo, uma vez que a salinização reduz a erosão hídrica e eólica.
- b) À formação de solos hidromórficos, associados ao excesso de água e ao aumento da biodiversidade vegetal.
- c) À intensificação do processo de desertificação, caracterizado pela degradação do solo, redução da cobertura vegetal e diminuição da produtividade biológica.

d) À mudança natural da vegetação, decorrente da maior adaptação fisiológica das plantas ao estresse hídrico severo, com manutenção da diversidade.

e) Ao aumento da lixiviação de sais minerais, promovendo maior fertilidade natural do solo ao longo do tempo.

26. *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), conhecida popularmente como nim indiano, é uma espécie arbórea perene nativa da Índia, introduzida no Brasil em 1984. Devido ao seu rápido crescimento, a espécie tem sido amplamente empregada na arborização urbana, o que tem favorecido sua disseminação descontrolada, especialmente no Nordeste do Brasil. Estudos recentes indicam que *A. indica* apresenta características funcionais que facilitam sua adaptação a novos habitats, aumentando sua capacidade competitiva e seu potencial invasor, o que suscita preocupações quanto aos impactos sobre os ecossistemas naturais da região.

SOUZA, M. L. et al. Leaf trait divergence between *Azadirachta indica* (exotic) and native species of the northern Brazilian coast. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 97, n. 2, e20240960, 2025.

A introdução e o estabelecimento de plantas exóticas em ambientes naturais têm sido registrados em diferentes ecossistemas, especialmente em áreas submetidas a alterações antrópicas. Esse processo pode desencadear diferentes interações ecológicas com as espécies nativas. Dentre os possíveis efeitos das espécies invasoras em comunidades naturais, podemos citar, EXCETO:

- a) Alterações na estrutura do solo e nos ciclos biogeoquímicos, como mudanças na decomposição da matéria orgânica ou na disponibilidade de nutrientes.
- b) Aumento da competição por recursos como luz, água e nutrientes, podendo levar à exclusão de espécies nativas.
- c) Incremento da riqueza de espécies e da estabilidade ecológica do ecossistema invadido ao longo do tempo.
- d) Introdução de novos patógenos e parasitas, favorecendo a disseminação de doenças em populações nativas.
- e) Hibridação com espécies nativas, resultando na perda da integridade genética das populações locais.

27. Os planos corpóreos dos animais refletem diferentes níveis de organização estrutural e funcional, associados à presença de tecidos verdadeiros, simetria corporal, folhetos embrionários e cavidade corporal.

Associe corretamente os grupos animais às características de seus planos corpóreos e, em seguida, aponte a sequência CORRETA.

Grupos animais:

- I. Protozoários
- II. Poríferos
- III. Platelminhos
- IV. Nematódeos
- V. Vertebrados

Planos corpóreos / características:

() Animais triblásticos, acelomados, com simetria bilateral e sistema digestório incompleto.

() Organização unicelular, ausência de tecidos verdadeiros e ampla diversidade de formas e modos de vida.

() Animais triblásticos, eucelomados, com alto grau de cefalização, endoesqueleto e sistemas orgânicos complexos.

() Pluricelulares com organização ao nível celular, sem tecidos verdadeiros e geralmente com simetria radial ou assimétrica.

() Animais triblásticos, pseudocelomados, com sistema digestório completo e corpo cilíndrico não segmentado.

- a) II – I – IV – III – V.
- b) III – I – V – II – IV.
- c) III – II – I – IV – V.
- d) IV – I – V – II – III.
- e) V – I – II – IV – III.

28. Um grupo de estudantes de Biologia do Instituto Federal do Piauí (IFPI) encontrava-se em uma viagem de campo no Parque Nacional da Serra da Capivara para a realização de atividades didáticas. Durante a coleta de amostras vegetais, Maria e Gabriel foram picados diversas vezes por abelhas. Enquanto retornavam ao ponto de apoio, Maria passou a apresentar dificuldade respiratória intensa, aperto no peito e erupção

cutânea generalizada, sendo encaminhada ao hospital, onde foi estabilizada. Gabriel, por sua vez, desenvolveu apenas pápulas eritematosas (vermelhidão local) nas regiões das picadas, que foram tratadas com pomada tópica.

Os sintomas apresentados pelos alunos correspondem a uma resposta imune caracterizada como:

- a) Hipersensibilidade do tipo I.
- b) Hipersensibilidade do tipo II.
- c) Resposta imune celular tardia mediada por linfócitos.
- d) Resposta inflamatória crônica.
- e) Resposta inflamatória mediada por células NK.

29. Alterações climáticas globais colocam em risco uma parcela significativa da biodiversidade. Cenários futuros indicam aumento da temperatura, maior aridez e maior variabilidade na precipitação, alterando a disponibilidade de recursos e impondo novos desafios às plantas. Diante dessas rápidas mudanças ambientais, três respostas são esperadas: migração, ajuste às novas condições por meio da plasticidade fenotípica ou evolução via seleção natural.

NICOTRA, A. B. et al. Plant phenotypic plasticity in a changing climate. Trends in Plant Science, v. 15, p. 684–692, 2010.

Considerando aspectos ecofisiológicos das plantas e o conceito de plasticidade fenotípica, assinale a alternativa CORRETA:

- a) A capacidade de ajustar processos fisiológicos, como condutância estomática e eficiência do uso da água, pode permitir que plantas mantenham desempenho funcional em ambientes mais secos e quentes.
- b) A plasticidade fenotípica depende exclusivamente de alterações genéticas permanentes induzidas pelo ambiente.
- c) A plasticidade fenotípica elimina a necessidade de adaptação evolutiva em populações vegetais submetidas a mudanças ambientais prolongadas.
- d) A plasticidade fenotípica ocorre apenas em espécies com ciclo de vida curto, sendo rara em plantas perenes.

e) Plantas com alta plasticidade fenotípica apresentam respostas fisiológicas idênticas independentemente das condições ambientais.

30. Considere as seguintes afirmações sobre nomenclatura binomial de Lineu para nomear as espécies:

I. Quando uma espécie é relocada para um gênero distinto daquele no qual ela foi originalmente descrita, o nome da autoridade da descrição original é mantido, mas representado em parênteses para indicar essa mudança. [p. ex., *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)].

II. O nome dado em primeiro lugar deve ter prioridade em relação aos outros.

III. O nome do gênero é sempre um adjetivo, e o epíteto específico é, em geral, um substantivo que o descreve em gênero.

IV. O nome deve ser uninominal para gênero, binominal para espécie e trinomial para subgênero.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas II, III e IV estão corretas.
- b) Apenas III e IV estão corretas.
- c) Todas estão corretas.
- d) Apenas I e II estão corretas.
- e) Apenas I, II e III estão corretas.

31. As bactérias são consideradas seres invisíveis e com o poder de causar muitas doenças. Mas, na verdade, poucas bactérias causam doenças em humanos, animais, plantas ou outro organismo. No quadro abaixo, associe corretamente os tipos de bactérias listados na primeira coluna às suas principais características, listadas na segunda coluna.

1. *Alphaproteobacteria*
2. *Azospirillum*
3. *Acetobacteraceae*
4. *Rickettsia*
5. *Pelagibacter*

() São organismos aeróbios industrialmente importantes que convertem etanol em ácido acético (vinagre).

() São bactérias gram-negativas em forma de bastonete ou cocobacilo. Podem ser transmissíveis aos humanos por picadas de insetos e carrapatos.

() Incluem a maioria das proteobactérias capazes de crescer em baixos níveis de nutrientes. Algumas podem apresentar protuberâncias, conhecidas como prostecas.

() São abundantes na Terra, principalmente nos oceanos. Uma espécie desse grupo foi descoberta no Mar dos Sargaços.

() São bactérias do interesse agrícola, por crescer em associação com raízes de muitas plantas, sobretudo gramíneas tropicais.

A sequência CORRETA de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) 2, 3, 1, 4, 5.
- b) 3, 4, 1, 5, 2.
- c) 4, 3, 5, 2, 1.
- d) 5, 2, 4, 1, 3.
- e) 1, 5, 3, 2, 4.

32. “Existem dois tipos principais de meristemas: meristemas apicais e meristemas laterais. Os meristemas apicais, localizados nas extremidades de raízes e caules, fornecem células que possibilitam o crescimento primário, crescimento em comprimento [...]. As plantas lenhosas, no entanto, também crescem em circunferência, nas partes de caules e raízes que crescem mais em comprimento. Esse crescimento em espessura, conhecido como crescimento secundário [...]”.

URRY, L. A et al. *Biologia de Campbell*. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022. 1448 p.

Considerando os conhecimentos sobre o assunto, constata-se que:

- a) Os meristemas primários – protoderme, meristema fundamental e o procâmbio – produzem, respectivamente, os tecidos dérmicos, fundamentais e vasculares.
- b) Na zona de diferenciação ou zona de maturação ocorre a maior parte do crescimento à medida que as células da raiz se alongam.
- c) A protoderme, o meristema secundário fica mais externo dando origem à epiderme, uma camada simples de células, sem cutícula, que reveste a raiz.

d) Comprimido entre a protoderme e o procâmbio, localiza-se o meristema apical.

e) A endoderme é a parte intermediária do córtex, um cilindro de camada de células que estabelece o limite com o cilindro vascular.

33. “Praticamente todos os tecidos vivos entre o sistema dérmico e o sistema vascular, tanto na parte aérea quanto nas raízes, fazem parte do sistema de tecidos fundamentais [...]. Três principais tipos de células são comumente vistas no sistema de tecidos fundamentais: parênquima, colênquima e esclerênquima.”

Sadava, D.; Hillis, D.; Heller, C.; Hacker, S. Vida: a ciência da Biologia. v. III – Forma e função de plantas e animais. 11. ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.

Sobre esses tecidos assinale o item CORRETO:

a) O tipo celular mais comum em plantas é a célula esclerenquimática. Apresentam grandes vacúolos e paredes finas que consistem apenas em uma parede primária e a lamela média compartilhada.

b) As células parenquimáticas desempenham um importante papel na fotossíntese (principalmente nas folhas); proteínas, amido, gorduras ou óleos podem ser armazenados nas células parenquimáticas das sementes e/ou raízes.

c) As células do colênquima são geralmente alongadas com parede primária fina devido ao depósito de pectina, mas não formam paredes secundárias.

d) As células do esclerênquima podem se apresentar como fibras alongadas e esclereides, de forma variadas. Ambos os tipos de células possuem paredes primárias espessas.

e) O tecido formado de células colenquimáticas é flexível, permitindo que raízes e caules oscilem ao vento sem se romperem.

34. O sistema de transporte nas plantas é uma característica que as distingue das plantas avasculares, como as briófitas. Esse sistema é formado pelo xilema e floema, que distribuem materiais ao longo da planta. Associe corretamente os tipos de sistema de transporte e suas células listados na primeira coluna às suas principais características, listadas na segunda coluna.

1. Xilema
2. Floema
3. Traqueídes
4. Elementos de tubo crivado
5. Células companheiras

() Distribui água e sais minerais captados pelas raízes para todas as células vivas do corpo da planta.

() São intimamente conectados com os elementos do tubo crivado via plasmodesmos.

() São fusiformes e evolutivamente mais antigas do que os elementos do vaso, são o principal tipo de célula no lenho de gimnospermas.

() Executa diversas funções, incluindo transporte, sustentação mecânica e armazenamento. Seu papel principal é fornecer moléculas ricas em energia (carboidratos).

() Nas angiospermas, essas células do floema conectam-se longitudinalmente pelas extremidades. Transportam carboidratos e muitos outros materiais de suas fontes (folhas) aos tecidos que os consomem ou as estocam (raízes).

A sequência CORRETA de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) 1, 3, 2, 4, 5.
- b) 3, 4, 1, 5, 2.
- c) 4, 3, 5, 2, 1.
- d) 5, 2, 4, 1, 3.
- e) 1, 5, 3, 2, 4.

35. A polinização é uma etapa importante do ciclo de reprodução das angiospermas. Ela transfere os grãos de pólen para uma estrutura portadora de óvulos de uma espermatófita. Essa polinização pode ocorrer pelo vento, água ou animais.

Sobre o ciclo de reprodução das angiospermas, assinale a alternativa CORRETA:

a) Na antera de um estame, cada microsporângio contém muitos microsporócitos. Cada microsporócito divide-se por meiose, produzindo quatro micrósporos.

b) O grão de pólen diploide é o gametófito

masculino que sofre meiose transformando-se em quatro micrósporos.

c) O megasporângio (n) é formado de três megásporos (n). Geralmente, apenas um sobrevive. Ele passa por três divisões mitóticas e produz o gametófito feminino.

d) O saco embrionário é formado pelas antípodas, núcleos polares e sinérgides.

e) A semente é formada pelo embrião (n), endosperma (2n) e a casca da semente (2n).

36. Antigamente a classificação dos organismos se baseava somente em dois reinos: animal e vegetal. Na década de 1960, os sistemas de classificação ganharam mais dois reinos. Muitos pesquisadores reconheciam cinco reinos (Monera, Protista, Plantae, Fungi e Animalia). Mas, com os avanços dos dados moleculares, os organismos foram reagrupados em três domínios: Bacteria, Archaea e Eukarya. Eles são considerados um nível de classificação superior ao nível do reino. Considere as seguintes afirmações sobre os três domínios de classificação:

I. O Domínio Bacteria contém a maioria dos procariotos atualmente conhecidos, que podem sobreviver a temperaturas extremas.

II. O Domínio Archaea e o Bacteria são sensíveis aos antibióticos.

III. O Domínio Archaea inclui procariotos que não possuem peptidoglicano em suas paredes celulares. Eles incluem os metanógenos, anaeróbios estritos, halófilos extremos, requerem altas concentrações de sais e os hipertermófilos que crescem em ambientes quentes.

IV. O Domínio Eukarya é composto pelos fungos, plantas, protistas e animais. Não possuem sensibilidade aos antibióticos.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas II, III e IV estão corretas.
- b) Apenas III e IV estão corretas.
- c) Todas estão corretas.
- d) Apenas III está correta.
- e) Apenas I, II e III estão corretas.

37. Quando pensamos no sistema circulatório temos o coração como órgão bastante importante neste sistema. Ele bombeia sangue para nosso corpo e seu funcionamento é indispensável para a vida dos animais e para os humanos. Sobre esse conteúdo, assinale a alternativa CORRETA:

a) O lado esquerdo do coração humano consiste em duas câmaras – um átrio com musculatura fraca e um ventrículo com forte musculatura – recebe sangue oxigenado dos pulmões e deixa o ventrículo esquerdo por uma única veia, aorta.

b) O ventrículo direito bombeia o sangue desoxigenado através da valva pulmonar no tronco pulmonar, do qual flui através dos pulmões no circuito pulmonar.

c) O sangue venoso sai dos pulmões vai para o coração através das veias pulmonares e entra no átrio esquerdo.

d) Durante o ciclo de batimento de qualquer tipo de coração, o período de contração é chamado de diástole, e o período de relaxamento é chamado de sístole.

e) A função do lado direito do coração é bombear o sangue para os pulmões. O ventrículo direito propela o sangue em um grande vaso, o tronco pulmonar, o qual se divide para formar as veias pulmonares.

38. Os animais estão em constante ataque de patógenos, agentes que causam doenças. Para este agente infeccioso, o corpo do animal é um local quase perfeito, ao oferecer muitos nutrientes, seguro para o crescimento, a reprodução e o meio de transporte para novos hospedeiros e ambientes. Como resposta, nosso corpo os ataca de várias formas. Entra em cena o sistema imune procurando destruir esses seres estranhos. Considere as seguintes afirmações sobre o sistema imune:

I. A resposta imune inata reconhece as características compartilhadas por uma ampla faixa de agentes patogênicos, utilizando um pequeno conjunto de receptores. É uma resposta rápida. As barreiras de defesa são a pele, membranas, mucosas e secreções.

II. A imunidade adaptativa reconhece as características específicas de um patógeno específico, utilizando ampla faixa de receptores.

III. A resposta humoral é mediada por células como linfócitos citotóxicos que defendem contra infecção nas células corporais.

IV. Patógenos que entram no corpo estão sujeitos a serem detectados pelas células brancas sanguíneas fagocíticas (células assassinas naturais -NK).

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas II, III e IV estão corretas.
- b) Apenas III e IV estão corretas.
- c) Todas estão corretas.
- d) Apenas I e II estão corretas.
- e) Apenas I, II e III estão corretas.

39. Os pesquisadores estimam que existam aproximadamente um bilhão de artrópodes vivendo no nosso planeta. A grande maioria é do grupo dos insetos. Eles são encontrados praticamente em todos os ambientes. Sobre esses animais, assinale a alternativa CORRETA:

- a) A diversidade e sucesso dos artrópodes está relacionada com seu corpo segmentado, exoesqueleto duro e apêndices articulados. Os fósseis mais antigos apareceram na explosão da Mesozóica.
- b) Os queliceriformes derivam seu nome dos apêndices utilizados para a alimentação, denominadas quelíceras. Possuem o corpo formado por cabeça, tórax e abdômen.
- c) As adaptações das estruturas respiratórias evoluíram nos artrópodes. Esses órgãos permitiram a difusão de gases respiratórios apesar do exoesqueleto. A maioria das espécies aquáticas possui brânquias. Os artrópodes terrestres geralmente possuem superfícies internas de trocas gasosas.
- d) Os crustáceos permaneceram em ambientes marinhos e de água doce. Possuem apêndices especializados. Os representantes desse grupo apresentam na maioria das espécies sexo separados. Um dos principais grupos de crustáceos é o dos decápodes, como lagostas, lagostins, caranguejos e camarões. O outro grupo é conhecido como isópodes, que inclui somente espécies de água doce.
- e) O fóssil mais antigo dos insetos data do período Devoniano. O corpo é dividido

em cabeça, tórax e abdômen. O coração desse grupo bombeia hemolinfa pelo sistema circulatório fechado. As excretas metabólicas são realizadas pelos tubos traqueais e as trocas gasosas realizadas pelos túbulos de Malpighi. O sistema nervoso é composto por um par de cordões nervosos ventrais com muitos gânglios segmentados.

40. A conservação regional e da paisagem ajuda a sustentar a biodiversidade. A biodiversidade de um local é fortemente influenciada pelas características físicas ou estrutura da paisagem. A compreensão dessa estrutura é importante para a conservação, pois muitas espécies utilizam o mesmo ecossistema e assim muitas vivem nos limites entre os ecossistemas.

Sobre a conservação dos ecossistemas, assinale a alternativa CORRETA:

- a) As bordas entre os ecossistemas se originam de alterações humanas e com isso têm sua biodiversidade reduzida e uma preponderância de espécies novas a esses ambientes.
- b) Alguns organismos desenvolvem-se em comunidade de borda porque encontram poucos recursos das duas áreas adjacentes.
- c) Em ambientes fragmentados, a presença de umas bordas entre ecossistemas conecta fragmentos isolados de cada ecossistema e assim pode ser útil para a conservação da comunidade.
- d) As matas ciliares são conhecidas por atuarem como corredores de deslocamento, contribuindo para a conservação da biodiversidade, razão pela qual sua alteração é fortemente restrita por lei.
- e) Os corredores de deslocamento podem reduzir a dispersão e endocruzamento em populações em declínio.

41. A molécula de catalase é constituída por quatro polipeptídios idênticos, cada um ligado a um grupo heme, que atua como cofator essencial para a atividade catalítica da enzima, permitindo a decomposição do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio, processo fundamental para a proteção celular contra o estresse oxidativo.

De acordo com o texto, a catalase é sintetizada no citosol sob a forma de polipeptídios pela organela citoplasmática:

- a) Complexo golgiense.
- b) Lisossomo.
- c) Mitocôndrias.
- d) Ribossomo.
- e) Peroxissomo.

42. Teresina, capital do Piauí, é conhecida por registrar algumas das maiores temperaturas do Brasil, especialmente durante o período conhecido como “B-R-O-Bró”, quando a temperatura ambiente pode ultrapassar os 40 °C. Nessas condições, o organismo humano precisa manter a temperatura corporal próxima de 36,5 °C, apesar do calor gerado continuamente pelo metabolismo celular. Em nível mitocondrial, a oxidação de nutrientes na cadeia respiratória libera energia, parte da qual não é conservada na forma de ATP, sendo dissipada como calor, conforme os princípios da Segunda Lei da Termodinâmica.

Considerando o acoplamento entre transporte de elétrons, gradiente de prótons e síntese de ATP, assinale a alternativa CORRETA sobre a produção de calor metabólico:

- a) A produção de calor ocorre porque a ATP-sintase bombeia prótons ativamente para o espaço intermembranas, dissipando energia térmica durante esse processo.
- b) Em ambientes de altas temperaturas, há aumento da expressão de proteínas desacopladoras mitocondriais, elevando propositalmente a produção de calor para favorecer a perda térmica corporal.
- c) Parte do calor metabólico é gerada durante o transporte de elétrons e o retorno de prótons à matriz mitocondrial, sendo que quanto maior o desacoplamento entre a cadeia respiratória e a fosforilação oxidativa, menor a eficiência de produção de ATP e maior a dissipação de energia na forma de calor.
- d) Temperaturas ambientais elevadas aumentam a eficiência da respiração celular ao acelerar a ação do complexo IV, reduzindo a perda de energia térmica durante o metabolismo oxidativo.

e) A produção de calor mitocondrial ocorre apenas em tecidos especializados, como o tecido adiposo marrom, não estando relacionada ao metabolismo basal de outros tecidos do corpo humano.

43. Em um experimento in vitro, neurônios foram mantidos em uma solução extracelular com concentrações iônicas controladas, mimetizando o fluido intersticial. Inicialmente, o potencial de repouso da membrana foi registrado em -70 mV. Em seguida, o pesquisador introduziu no meio a ouabaína, uma substância que inibe especificamente a atividade da enzima Na^+/K^+ -ATPase (bomba de sódio e potássio), sem interferir diretamente na condutância dos canais iônicos de repouso ou nos canais dependentes de voltagem. Ao longo do monitoramento, observou-se uma despolarização progressiva da membrana, culminando na perda da excitabilidade celular e na incapacidade de deflagrar potenciais de ação.

Com base nos mecanismos biofísicos de manutenção do potencial de membrana, assinale a alternativa que explica CORRETAMENTE os resultados:

- a) A interrupção do transporte ativo gera o fechamento imediato dos canais de vazamento de K^+ , impedindo a saída desse íon e provocando o acúmulo de cargas positivas no citosol.
- b) A Na^+/K^+ -ATPase é a responsável direta pela fase de despolarização do potencial de ação; logo, sua inibição impede a abertura dos portões de ativação dos canais de Na^+ voltagem-dependentes.
- c) A inibição da bomba leva à dissipação gradual dos gradientes de concentração de Na^+ e K^+ , reduzindo a força motriz necessária para o fluxo iônico e tornando o potencial de repouso menos negativo até a perda da excitabilidade.
- d) O potencial de membrana torna-se hiperpolarizado (mais negativo), uma vez que a bomba deixa de exportar três cargas positivas de sódio para cada duas cargas de potássio que entram.
- e) A perda da capacidade de gerar potenciais de ação ocorre porque a Na^+/K^+ -ATPase fornece a energia cinética imediata necessária para o influxo de sódio durante o pico do impulso nervoso.

44. A compartimentalização celular em eucariontes não é apenas uma estratégia de isolamento de reações bioquímicas, mas um sistema dinâmico cujas proporções e atividades enzimáticas variam de acordo com a diferenciação celular. As disparidades no desenvolvimento do sistema de endomembranas e das organelas transdutoras de energia refletem as demandas metabólicas específicas de cada tecido.

Considere três tipos celulares distintos de um mamífero adulto:

- Célula de Leydig (testículo): responsável pela síntese de hormônios esteroides.
- Célula Acinar Pancreática: responsável pela síntese e secreção de pró-enzimas digestivas.
- Hepatócito: responsável, entre outras funções, pela detoxificação de xenobióticos e metabolismo de glicogênio.

Com base na relação entre a morfologia subcelular e a especialização funcional, assinale a alternativa CORRETA:

- Nas células de Leydig, observa-se uma predominância de Retículo Endoplasmático Rugoso (RER) e complexo de Golgi hipertrofiado, visto que a testosterona requer tradução ribossomal para sua síntese.
- Os hepatócitos apresentam uma densidade elevada de Retículo Endoplasmático Liso (REL), onde residem enzimas do sistema citocromo P450, e de peroxissomos, envolvidos na oxidação de ácidos graxos e degradação de compostos tóxicos.
- As células acinares pancreáticas apresentam um Retículo Endoplasmático Liso (REL) altamente desenvolvido, necessário para o armazenamento de cálcio utilizado na sinalização da exocitose de grânulos de secreção.
- A diferenciação das células acinares resulta em um fenótipo rico em lisossomos secundários, uma vez que a secreção de enzimas digestivas ocorre via autofagia mediada por chaperonas.
- Por serem células com alta demanda metabólica, as células de Leydig e os hepatócitos apresentam a mesma morfologia mitocondrial, com cristas tubulares característicos de células

que realizam exclusivamente a glicólise anaeróbia.

45. O ciclo de Krebs, também denominado ciclo do ácido cítrico ou dos ácidos tricarbóxicos, consiste em uma sequência de reações enzimáticas interdependentes, fundamentais para a oxidação aeróbia das acetilas derivadas da glicólise.

Considerando as reações do ciclo de Krebs, assinale a alternativa CORRETA.

- O ciclo de Krebs é constituído por nove reações catalisadas por enzimas específicas, nas quais o ácido oxalacético é consumido na primeira reação, exigindo sua síntese ao final de cada ciclo para que o processo metabólico continue.
- Ao final de cada volta do ciclo de Krebs, ocorre a liberação de dois carbonos do ácido cítrico na forma de CO_2 , com produção de energia suficiente para a formação de um ATP (a partir de GTP), três NADH e uma FADH_2 .
- Cada molécula de glicose, ao ser completamente processada no ciclo de Krebs, origina uma volta do ciclo, produzindo um ATP, três NADH e uma FADH_2 , correspondentes à formação de uma molécula de acetil-CoA.
- A enzima succinato-desidrogenase transfere hidrogênios do substrato diretamente para o NAD^+ , encontrando-se dissolvida na matriz mitocondrial e atuando de modo independente da cadeia respiratória.
- Em todas as reações do ciclo de Krebs que geram NADH, os substratos oxidados cedem H^- , não ocorrendo liberação de H^+ associada à primeira e à terceira moléculas de NADH produzidas.

46. Durante a intérfase, a cromatina apresenta diferentes graus de compactação, os quais estão diretamente relacionados à atividade transcricional do DNA.

Pode-se AFIRMAR que:

- A eucromatina corresponde à forma altamente condensada da cromatina durante a intérfase, sendo composta predominantemente por DNA repetitivo satélite e caracterizada por intensa atividade transcricional.

b) A heterocromatina constitutiva apresenta elevado grau de compactação, é transcricionalmente inativa, ocorre de maneira constante em todos os tipos celulares e não pode ser convertida em eucromatina, incluindo regiões como centrômeros, telômeros e setores do cromossomo Y.

c) A heterocromatina facultativa é encontrada nos centrômeros e telômeros, possui DNA repetitivo satélite e mantém-se invariável durante os processos de diferenciação celular.

d) O corpúsculo de Barr corresponde a regiões de eucromatina altamente transcricionais presentes em ambos os cromossomos X femininos durante a intérfase.

e) O grau de compactação da cromatina apresenta relação direta com a atividade transcricional do DNA, uma vez que tanto a heterocromatina quanto a eucromatina podem originar moléculas de RNA.

47. Durante a replicação do DNA, diversas enzimas e proteínas atuam de maneira coordenada e com funções específicas para garantir a duplicação fiel do material genético.

Considerando as funções descritas a seguir:

I. Síntese de novas fitas de DNA a partir de precursores nucleotídicos.

II. Desenrolamento da dupla hélice do DNA.

III. Separação inicial das cadeias nas origens de replicação.

IV. Estabilização das fitas simples de DNA durante o processo replicativo.

V. Prevenção do superenovelamento do DNA à frente da forquilha de replicação.

Associe CORRETAMENTE cada função às respectivas enzimas ou proteínas:

() Helicase

() DNA-topoisomerasas

() Proteínas SSP (single strand proteins)

() DNA-polimerases

() DnaA

A alternativa que apresenta a associação CORRETA, na ordem apresentada, é:

a) II – V – III – IV – I.

b) II – I – III – V – IV.

c) I – II – V – IV – III.

d) III – V – I – IV – II.

e) II – V – IV – I – III.

48. A seleção natural é um dos principais mecanismos evolutivos propostos por Darwin e explica como as populações se modificam ao longo do tempo.

Com base nos princípios da seleção natural, analise as afirmativas a seguir:

I. A seleção natural é um processo em que os indivíduos com certa característica herdada sobrevivem e se reproduzem em uma taxa maior em comparação com outros indivíduos, devido a essas características.

II. Ao longo do tempo, a seleção natural pode melhorar a relação do organismo com o seu ambiente.

III. Se o ambiente se modifica, ou se os indivíduos mudam para um novo ambiente, a seleção natural talvez leve à adaptação dos organismos a essas novas condições, podendo originar novas espécies.

IV. Embora a seleção natural ocorra por meio de interações entre organismos individuais e seu ambiente, os indivíduos não evoluem; a evolução ocorre no nível das populações ao longo do tempo.

Assinale a alternativa CORRETA:

a) Apenas I e II estão corretas.

b) Apenas I, II e III estão corretas.

c) Apenas I, II e IV estão corretas.

d) I, II, III e IV estão corretas.

e) Apenas III e IV estão corretas.

49. A visualização dos cromossomos em processo de replicação tornou-se possível graças ao uso da autorradiografia, técnica amplamente empregada em estudos citológicos e moleculares.

Com base no texto, assinale a alternativa que descreve CORRETAMENTE o princípio que torna essa técnica particularmente útil para o estudo do metabolismo do DNA.

- a) Utiliza anticorpos específicos para identificar bases nitrogenadas do DNA.
- b) Emprega radiação de alta energia para romper a dupla hélice do DNA.
- c) Permite a detecção do DNA recém-sintetizado por meio da incorporação de timidina tritiada em células em divisão.
- d) Identifica proteínas cromossômicas marcadas com isótopos radioativos.
- e) Possibilita a observação dos cromossomos apenas na metáfase.

50. O estudo de caso a seguir ilustra um importante mecanismo evolutivo.

Milhões de tetrazes-das-pradarias (*Tympanuchus cupido*) viviam nas pradarias do estado de Illinois (EUA). Com a conversão dessas áreas em lavouras e pastagens nos séculos XIX e XX, a população sofreu uma drástica redução, restando menos de 50 indivíduos em 1993. As aves remanescentes apresentavam baixa variabilidade genética e taxa de eclosão inferior a 50%, enquanto populações maiores de Kansas e Nebraska mantinham altas taxas de eclosão.

REECE, Jane B. et al. *Biologia de Campbell*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.p.489.

Com base no estudo de caso, o principal fator evolutivo responsável pela redução da variabilidade genética da população de tetrazes-das-pradarias de Illinois é:

- a) A seleção natural direcional, que favoreceu indivíduos menos férteis.
- b) O fluxo gênico intenso entre populações isoladas.
- c) A deriva genética, intensificada pela redução drástica do tamanho populacional.
- d) A mutação gênica, que aumentou a frequência de alelos deletérios.
- e) A recombinação genética, responsável pela diminuição da diversidade genética.

51. Analise as afirmações a seguir sobre evolução biológica e julgue (V) para verdadeiro ou (F) para falso:

() Evolução significa descendência com modificações ou alteração da forma, da fisiologia

e do comportamento de organismos ao longo de muitas gerações de tempo. As mudanças evolutivas dos seres vivos ocorrem em um padrão arbóreo ramificado de linhagens.

() Os seres vivos possuem adaptações, que são características adquiridas durante a vida do indivíduo e transmitidas diretamente aos seus descendentes.

() A teoria da evolução por seleção natural de Darwin explica mudanças evolutivas, mas não é capaz de explicar adaptações dos organismos ao ambiente.

() No século XX, Fisher, Haldane e Wright demonstraram que a herança mendeliana e a seleção natural são compatíveis; a síntese dessas duas ideias é chamada de neodarwinismo ou teoria sintética da evolução.

() Durante as décadas de 1930 e 1940, o neodarwinismo unificou diversas áreas da biologia, como a genética, a sistemática, a paleontologia, a morfologia comparativa e a embriologia.

Assinale a alternativa que traz a sequência CORRETA:

- a) V – F – F – V – V.
- b) V – V – F – V – V.
- c) F – F – V – V – V.
- d) F – F – F – V – V.
- e) F – V – F – V – F.

52. Leia o texto a seguir sobre o processo de transcrição em células eucarióticas:

A transcrição e a tradução são os meios pelos quais as células leem, ou expressam, as instruções genéticas de seus genes. Como muitas cópias idênticas de RNA podem ser produzidas a partir do mesmo gene, e como cada molécula de RNA pode promover a síntese de várias moléculas idênticas de proteína, um único gene pode originar grande quantidade de produto proteico. Entretanto, antes da síntese de uma determinada proteína ocorrer, a molécula de mRNA correspondente deve ser produzida por transcrição.

Nas células eucarióticas, o processo de transcrição é mais complexo. O mRNA é sintetizado pela (_____). Essa enzima requer um conjunto de proteínas adicionais para iniciar a transcrição em

um molde de DNA. Durante a fase de extensão ou alongamento da transcrição, o RNA em formação sofre três tipos de eventos de processamento: um nucleotídeo especial é adicionado à sua extremidade 5' (_____), os íntrons são removidos da molécula de RNA (_____) e a extremidade 3' do RNA é gerada por (_____) e (_____).

ALBERTS, Bruce et al. *Biologia molecular da célula*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. P.333.

Assinale a alternativa que completa CORRETAMENTE as lacunas do texto:

- a) RNA-polimerase I – metilação – edição – clivagem – adenilação.
- b) RNA-polimerase I – capeamento – clivagem – splicing – poliadenilação.
- c) RNA-polimerase II – metilação – splicing – clivagem – adenilação.
- d) RNA-polimerase I – capeamento – splicing – ligação peptídica – poliadenilação.
- e) RNA-polimerase II – capeamento – splicing – clivagem – poliadenilação.

53. A incidência de câncer varia amplamente entre os diferentes tecidos do corpo humano. Enquanto tecidos, como o epitélio intestinal, apresentam elevada frequência de neoplasias malignas, tumores primários em neurônios ou em cardiomiócitos são extremamente raros. Estudos como os de Tomasetti e Vogelstein (2015) sugerem que parte significativa dessa variação pode ser explicada pelo número total de divisões das células-tronco autorrenováveis ao longo da vida. Esse fenômeno está relacionado ao acúmulo estocástico de mutações durante a replicação do DNA, especialmente na fase S do ciclo celular.

TOMASETTI, Cristian; VOGELSTEIN, Bert. *Variation in cancer risk among tissues can be explained by the number of stem cell divisions*. *Science*, v. 347, n. 6217, p. 78-81, 2015.

Considerando a relação entre o potencial proliferativo dos tecidos e o risco de transformação maligna, assinale a alternativa CORRETA:

- a) Tecidos compostos por populações celulares permanentes, como neurônios e cardiomiócitos, apresentam baixa incidência de câncer porque permanecem majoritariamente em G₀, fase na qual os mecanismos de reparo do DNA eliminam completamente mutações oncogênicas.

b) O risco de câncer é maior em tecidos lábeis, como a medula óssea e os epitélios de revestimento, pois o elevado número de divisões mitóticas das células-tronco aumenta a probabilidade de erros de replicação do DNA e de rearranjos cromossômicos.

c) Tecidos de populações estáveis, como o parênquima hepático, apresentam risco desprezível de câncer, uma vez que suas células entram precocemente em senescência replicativa após o desenvolvimento embrionário.

d) A baixa incidência de câncer no músculo estriado esquelético decorre da multinucleação das fibras musculares, que impede a expressão fenotípica de mutações oncogênicas em núcleos individuais.

e) A elevada taxa de renovação celular em tecidos epiteliais reduz o risco de câncer ao promover a eliminação contínua de células mutadas antes que estas possam originar clones tumorais.

54. Durante o estudo de microrganismos presentes em diferentes ambientes, como o solo, o intestino humano e os oceanos, os cientistas podem utilizar abordagens distintas de análise do material genético. Em alguns casos, o DNA é obtido a partir de um único organismo cultivado em laboratório; em outros, o DNA é extraído diretamente de uma amostra ambiental, contendo material genético de muitos organismos diferentes, inclusive daqueles que não podem ser cultivados.

A principal diferença entre a genômica tradicional e a metagenômica está no fato de que a metagenômica:

- a) Analisa exclusivamente o genoma de organismos eucariontes, enquanto a genômica tradicional se aplica apenas a procariontes.
- b) Depende do cultivo prévio dos microrganismos para garantir a separação correta de seus genomas.
- c) Permite o estudo do conjunto de genes de comunidades inteiras diretamente do ambiente, sem necessidade de isolar cada espécie.
- d) Investiga apenas genes relacionados ao metabolismo energético, enquanto a genômica tradicional estuda o DNA completo.

e) Substitui completamente a genômica tradicional, tornando desnecessário o sequenciamento de organismos isolados.

55. Um pesquisador cultiva bactérias *Escherichia coli* em um meio de cultura para estudar a regulação do metabolismo energético. Inicialmente, o meio contém apenas glicose como fonte de carbono. Após algumas horas, a glicose é completamente removida e substituída por lactose, que passa a ser a única fonte de carbono disponível. Nessas condições, o pesquisador observa aumento na produção de enzimas envolvidas no metabolismo da lactose.

Mantendo o meio sem glicose e com lactose disponível, o pesquisador adiciona posteriormente um suplemento concentrado de triptofano e verifica que a produção desse aminoácido pelas bactérias é interrompida de forma abrupta.

Com base nos mecanismos de regulação gênica dos Operons Lac e Trp, assinale a alternativa que explica CORRETAMENTE os fenômenos observados:

- a) A lactose ativa o Operon Lac ao se ligar diretamente ao promotor, permitindo o início da transcrição pela RNA polimerase.
- b) O excesso de triptofano atua como corepressor no Operon Trp, ativando a proteína repressora, que se liga ao operador e interrompe a transcrição dos genes envolvidos em sua síntese.
- c) A retirada da glicose e a presença de lactose levam à repressão do Operon Lac, pois a célula reduz sua atividade metabólica na ausência de açúcares simples.
- d) O Operon Trp é induzível e depende da presença de triptofano para funcionar, motivo pelo qual a produção cessou após a adição desse aminoácido.
- e) A expressão dos genes dos Operons Lac e Trp depende exclusivamente da disponibilidade de ATP na célula, independentemente do tipo de nutriente presente no meio.

56. Avanços recentes da biotecnologia permitiram o desenvolvimento de ferramentas capazes de modular a expressão gênica com alta especificidade, explorando o princípio da complementaridade de bases entre ácidos

nucleicos. Entre essas ferramentas destacam-se o sistema CRISPR-Cas9, originalmente descrito como um mecanismo de defesa adaptativa em bactérias, e o RNA de interferência mediado por microRNAs (miRNA), um processo regulatório natural presente em células eucarióticas.

Embora ambos dependam de moléculas de RNA para reconhecer sequências-alvo, esses sistemas diferem quanto ao tipo de ácido nucleico sobre o qual atuam, ao complexo molecular envolvido e às consequências biológicas de sua ação. Enquanto um deles pode resultar em modificações estáveis do material genético, o outro promove ajustes dinâmicos na produção de proteínas, sem alterar diretamente a sequência do DNA.

Considerando essas características, a distinção CORRETA entre o sistema CRISPR-Cas9 e o mecanismo de regulação mediado por miRNA está expressa em:

- a) Ambos atuam diretamente sobre o DNA genômico, porém apenas o sistema mediado por miRNA promove quebras de dupla fita, enquanto o CRISPR-Cas9 regula a tradução de proteínas no citoplasma.
- b) O sistema CRISPR-Cas9 promove alterações permanentes no genoma por meio da clivagem do DNA, enquanto o miRNA atua regulando a estabilidade ou a tradução do mRNA, sem modificar a sequência gênica.
- c) O reconhecimento do alvo em ambos os sistemas depende da presença de uma sequência PAM, responsável por garantir a especificidade da ligação entre o RNA guia e o ácido nucleico alvo.
- d) O miRNA funciona como um sistema de defesa adaptativa contra vírus, enquanto o CRISPR-Cas9 atua como um mecanismo eucariótico de regulação pós-transcricional da expressão gênica.
- e) A especificidade do CRISPR-Cas9 depende de moléculas de DNA guia, enquanto o sistema de miRNA utiliza RNAs transportadores para reconhecer genes-alvo no núcleo celular.

57. Até meados do século XX, a natureza química do material hereditário era tema de intenso debate científico. Em 1952, Alfred Hershey e Martha Chase investigaram essa questão utilizando o bacteriófago T2, composto

exclusivamente por DNA e proteínas, que infecta *Escherichia coli*. No experimento, o DNA viral foi marcado com fósforo-32 (^{32}P) e as proteínas virais com enxofre-35 (^{35}S). Após a infecção, as amostras foram submetidas à agitação mecânica para remover as cápsides aderidas às bactérias e, posteriormente, centrifugadas, separando-se o sedimento bacteriano do sobrenadante.

GRIFFITHS, Anthony J. F. et al. *Introdução à genética*. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

Considerando exclusivamente o desenho experimental, a distribuição dos radioisótopos e a composição química das macromoléculas virais, assinale a alternativa que interpreta CORRETAMENTE os resultados obtidos:

- a) A presença predominante de (^{32}P) no sedimento indica que a molécula marcada atravessou a parede bacteriana e permaneceu funcional no interior celular, enquanto o (^{35}S) associado às cápsides foi removido pela agitação mecânica.
- b) A detecção de (^{35}S) no sobrenadante demonstra que as proteínas virais não entram na célula hospedeira; entretanto, isso não permite concluir qual macromolécula controla a síntese da prófaga viral.
- c) A recuperação de (^{32}P) no interior das bactérias decorre do fato de os grupos fosfato apresentarem maior afinidade pela membrana plasmática bacteriana, independentemente de sua função genética.
- d) A separação física entre (^{32}P) no sedimento e (^{35}S) no sobrenadante é consequência da diferença de densidade entre DNA e proteínas, não estando relacionada ao processo infeccioso do fago.
- e) O experimento demonstra que apenas moléculas contendo fósforo são capazes de atravessar a parede bacteriana, sendo a informação genética irrelevante para a interpretação dos resultados.

58. A replicação do DNA é um processo semiconservativo, bidirecional e de alta fidelidade, essencial para a manutenção da integridade genômica durante a divisão celular. Para que a dupla hélice seja copiada, um complexo multiproteico denominado replissomo coordena a ação de diversas enzimas que atuam de forma

sincronizada na forquilha de replicação. Devido à natureza antiparalela das fitas de DNA e à restrição bioquímica das DNA-polimerases, a síntese das novas cadeias ocorre de maneira distinta nas fitas contínua (*leading strand*) e descontínua (*lagging strand*).

ALBERTS, Bruce et al. *Biologia molecular da célula*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Com base na sequência de eventos da replicação e na função das principais enzimas envolvidas em procariotos e eucariotos, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) A helicase utiliza a energia da hidrólise de ATP para romper as pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas, promovendo a abertura da dupla hélice, enquanto as proteínas de ligação à fita simples (SSB) impedem a reanulação prematura das fitas molde.
- b) A primase é uma RNA-polimerase especializada que sintetiza curtos iniciadores (primers) de RNA, fornecendo a extremidade 3'-OH livre necessária para que a DNA-polimerase inicie a polimerização dos desoxirribonucleotídeos.
- c) Na fita descontínua (*lagging strand*), a síntese ocorre acompanhando o sentido 3' → 5' da fita molde, por meio da formação dos fragmentos de Okazaki, permitindo que a DNA-polimerase mantenha a continuidade da polimerização durante o avanço da forquilha de replicação.
- d) A DNA-topoisomerase (ou girase, em bactérias) atua à frente da forquilha de replicação para aliviar a tensão de torção e o superenrolamento positivo gerados pelo desenrolamento da hélice pela helicase.
- e) A DNA-ligase catalisa a formação da ligação fosfodiéster entre o grupo 3'-OH de um fragmento de DNA e o grupo 5'-fosfato do fragmento adjacente, unindo os fragmentos de Okazaki após a remoção dos primers de RNA e o preenchimento das lacunas.

59. A história evolutiva dos vertebrados é marcada por uma sucessão de inovações morfológicas e fisiológicas que possibilitaram a transição da vida estritamente aquática para a ocupação de ambientes terrestres e aéreos. Desde os primeiros agnatos do Paleozoico até a

diversificação de aves e mamíferos no Mesozóico e Cenozóico, o registro fóssil e a filogenia molecular revelam padrões complexos de cladogênese, convergência evolutiva e extinções em massa.

HICKMAN, Cleveland P. et al. *Princípios integrados de zoologia*. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

Considerando os principais eventos evolutivos associados aos cinco grandes grupos de vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), assinale a alternativa que apresenta uma afirmação FALSA:

- a) Os peixes agnatos representam linhagens basais dos vertebrados, e o surgimento das mandíbulas nos gnatostomados, provavelmente derivadas de arcos branquiais modificados, constituiu uma inovação adaptativa fundamental para a exploração de novos nichos tróficos durante o Siluriano.
- b) Os anfíbios foram os primeiros tetrápodes a colonizar ambientes terrestres no Devoniano, mas mantiveram dependência reprodutiva da água, uma vez que não desenvolveram o ovo amniótico, característica que só surgiria posteriormente em outros vertebrados.
- c) Os répteis surgiram a partir de amniotas basais e compartilham uma origem comum com os sinapsídeos; entretanto, evidências fósseis indicam que os primeiros répteis teriam se diferenciado a partir de formas sinapsídeas primitivas, anteriores à divergência entre répteis e mamíferos.
- d) As aves são atualmente reconhecidas como um grupo derivado de dinossauros terópodes, apresentando características como penas e ossos pneumáticos, sendo que as penas surgiram originalmente com funções não relacionadas ao voo.
- e) Os mamíferos pertencem à linhagem sinapsida e passaram por uma ampla diversificação após a extinção dos dinossauros não avianos, consolidando características como endotermia, glândulas mamárias e dentição heterodonte.

60. Em uma expedição biológica em uma região de transição entre o Cerrado e a Caatinga no Piauí, pesquisadores observaram duas populações morfológicamente semelhantes de pequenos roedores do gênero *Calomys*, um táxon

de sigmodontinos documentado nessa área. Embora ocupem nichos ecológicos sobrepostos e apresentem períodos reprodutivos coincidentes, os cientistas notaram que a ocorrência de prole resultante do cruzamento entre indivíduos dessas duas populações na natureza é extremamente rara.

BONVICINO, Cibele R.; LIMA, José FS; ALMEIDA, Francisca C. A new species of *Calomys* Waterhouse (Rodentia, Sigmodontinae) from the Cerrado of central Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, p. 301-307, 2003.

Ao realizar cruzamentos controlados em laboratório, verificou-se que os descendentes híbridos da geração F1 nascem saudáveis e vigorosos, porém são incapazes de produzir gametas funcionalmente competentes devido a falhas no emparelhamento cromossômico durante a prófase I da meiose.

Considerando os conceitos de isolamento reprodutivo e a definição biológica de espécie, assinale a alternativa que descreve CORRETAMENTE a situação observada:

- a) As duas populações pertencem à mesma espécie, pois o fato de gerarem descendentes F1 viáveis sugere que não há barreiras reprodutivas significativas entre elas.
- b) O cenário descreve um mecanismo de isolamento pós-zigótico do tipo esterilidade do híbrido, o que sustenta a classificação das duas populações como espécies distintas, apesar da viabilidade somática dos indivíduos F1.
- c) A incapacidade de produzir gametas é um exemplo de isolamento pré-zigótico por barreira etológica, uma vez que a falha da meiose afeta o comportamento reprodutivo dos híbridos.
- d) As populações estão em processo de panmixia, o que significa que o fluxo gênico é livre e contínuo, garantindo que as duas linhagens se fundam em uma única espécie no curto prazo.
- e) A barreira observada é classificada como isolamento gamético, pois os espermatozoides de uma população são quimicamente impedidos de fertilizar os oócitos da outra.