



**GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
SECRETARIA ADJUNTA DA EDUCAÇÃO BÁSICA – SAEB**

3ª. SÉRIE – ENSINO MÉDIO

**CADERNO 02
MATERIAL DO PROFESSOR
BIOLOGIA**

**ALEXANDER FERREIRA DA SILVA
LUCIEL ANTÔNIO DA SILVA MACÊDO
JOACI DE CASTRO LIMA**

Apresentação

Olá, Professor(a)! Que bom vê-lo(a) por aqui!

Este Caderno, Professor(a), foi pensado para seus estudantes da 3^a. Série do Ensino Médio, da Educação Básica do Estado do Pará. Como tal, o material foi escrito de forma que você pudesse oportunamente (1) mobilizar os saberes do seu Componente Curricular e/ou da sua Área, por meio das Habilidades apontadas na Base Nacional Curricular Comum (BNCC); (2) mobilizar/acionar, por meio dos Descritores Prioritários de Língua Portuguesa e/ou de Matemática, habilidades de Leitura e do Pensamento Lógico-Matemático necessários, inclusive, à compreensão do seu Componente curricular e, não menos importante, (3) garantir os direitos de aprendizagem dos(as) alunos (as) para o longo da vida.

O Caderno de Biologia – 3^a. série segue o mesmo padrão dos demais Cadernos: para cada **Semana** de aula proposta, há um **Resumo Teórico** que, como o nome diz, é uma síntese, o que não impede você de otimizá-lo, se assim o achar conveniente; depois, são apresentadas 6 questões, elaboradas conforme as diretrizes do SAEB e do ENEM. São ao todo 24 questões seguidas de Comentários sobre gabarito e distratores, de forma que você possa debater com a turma o porquê de cada resposta ser ou não ser o gabarito. Sugerimos ainda que possa tornar o momento da Correção/Análise das respostas dadas pelos estudantes como um momento especial de aprendizagem, diante dos distratores que, porventura, tenham marcado, pois apontam para possíveis compreensões e fragilidades que os estudantes possam ter. O material ainda traz um quadro em que você encontra Unidade Temática de Área/Componente, sugestão de Objeto de Conhecimento e Habilidade da BNCC, de forma alinhada para cada Semana.

Como as intencionalidades deste Caderno são o de recompor aprendizagens e o de contribuir com a Proficiência Leitora e o Pensamento Lógico-Matemático, com vistas à melhoria dos níveis paraenses atuais do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), no Pará, eis que também estarão no Caderno **os Descritores Prioritários ora de Língua Portuguesa, ora de Matemática**, como ferramentas a serviço da compreensão das questões de Biologia. Dessa forma, os Descritores Prioritários estão a serviço da resolução do

Comando das questões de Biologia. Não se trata de dar aula dos Descritores; trata-se de resolver as questões à luz deles, utilizando-os, referendando-os, acionando-os para a resolução, mobilizando para isso os saberes de Biologia que oportunamente serão trabalhados na 3ª série do Ensino Médio.

Observe, caro(a) professor(a), que o ponto de partida para a utilização pedagógica deste caderno, é a identificação no seu plano de aula da habilidade que se pretende alcançar, e por via de consequência da expectativa de aprendizagem que essa habilidade aponta, naturalmente, mobilizando para este fim, um objeto de conhecimento do seu componente curricular. Estamos diante, portanto, de um novo paradigma de ensino, no qual o conteúdo e/ou o objeto do conhecimento não representa um fim em si, mas um meio para se alcançar as habilidades e as competências gerais apontadas na BNCC.

A apropriação dos conceitos e dos métodos de cada um dos componentes curriculares ou de cada Área de Ensino deve estar a serviço de uma aprendizagem que possibilite aos estudantes ampliar suas possibilidades de compreensão do mundo e sua participação efetiva neste processo, mobilizando assim o saber científico como condição de cidadania, e não como prerrogativa de especialistas. Esta proposta pedagógica não elimina a necessidade de se estudar o conteúdo científico, uma vez que não se desenvolvem competências sem mobilizá-lo, a não ser que se pretenda acionar os saberes do senso comum. Todavia, de acordo com a nova proposta, o planejamento das atividades pedagógicas estará menos centrado na extensão dos conteúdos e mais voltado para as competências cuja aquisição se quer promover, o que pressupõe muita clareza na intencionalidade do ensinar.

Sumário

1ª SEMANA

Organizador curricular.....	p.5
1.2 De olho no conceito – Biologia e cultura amazônica.....	p.5
1.3 Questão 1.....	p.6
1.4 Questão 2.....	p.7
1.5 Questão 3.....	p.7
1.6 Questão 4.....	p.8
1.7 Questão 5.....	p.9
1.7 Questão 6.....	p.10

2ª SEMANA

2.1 Organizador curricular.....	p.12
2.2 De olho no conceito – Genética e diversidade na Amazônia: a herança no DNA....	p.12
2.3 Questão 1.....	p.13
2.4 Questão 2.....	p.14
2.5 Questão 3.....	p.14

2.6 Questão 4.....	p.15
2.7 Questão 5.....	p.16
2.8 Questão 6.....	p.17

3ª SEMANA

3.1 Organizador curricular.....	p.18
3.2 De olho no conceito – Biotecnologia.....	p.19
3.3 Questão 1.....	p.19
3.4 Questão 2.....	p.20
3.5 Questão 3.....	p.21
3.6 Questão 4.....	p.21
3.7 Questão 5.....	p.22
3.8 Questão 6.....	p.23

4ª SEMANA

4.1 Organizador curricular.....	p.25
4.2 De olho no conceito – Evolução.....	p.25
4.3 Questão 1.....	p.26
4.4 Questão 2.....	p.27
4.5 Questão 3.....	p.27
4.6 Questão 4.....	p.28
4.7 Questão 5.....	p.29
4.8 Questão 6.....	p.30



ÁREA DE CONHECIMENTO: CIÊNCIAS DA NATUREZA
COMPONENTE CURRICULAR: BIOLOGIA

Unidade Temática	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)
Vida e evolução	<p>Citologia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrutura e função das células - Componentes celulares (núcleo, membrana, organelas) - Noção de ser vivo (unicelulares e pluricelulares) - Relação ciência × cultura (uso de plantas amazônicas no cotidiano) 	<p>(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.</p>

De olho no conceito 

BIOLOGIA E CULTURA AMAZÔNICA
Da Célula à Comida Paraense

A biologia está presente em todos os aspectos da nossa vida, desde as menores estruturas celulares até os grandes ecossistemas da Amazônia. Quando estudamos as células, entendemos como funcionam processos que também estão ligados à nossa cultura, especialmente à alimentação típica do Pará. Pratos como o açaí, o pato no tucupi, a maniçoba e o tacacá não são apenas expressões culturais, mas também exemplos práticos de como conceitos de bioquímica e citologia podem ser observados no dia a dia.

Bioquímica e a Energia dos Alimentos

A bioquímica estuda as moléculas que compõem os seres vivos. No açaí, encontramos carboidratos (fornecedores de energia rápida), lipídios (reserva energética e proteção celular) e proteínas (fundamentais para construção e reparo dos tecidos).

O açaí é rico em carboidratos e lipídios, sendo fonte de energia para populações ribeirinhas e urbanas. O peixe amazônico (como pirarucu e filhote) contém proteínas, essenciais para crescimento e manutenção do corpo. O tucupi e a maniçoba mostram que até alimentos com substâncias tóxicas podem ser consumidos quando passam por processos que removem compostos perigosos, um paralelo com a seletividade das membranas celulares.

Esses exemplos mostram como os grupos bioquímicos (carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, fibras e pigmentos) estão presentes tanto nas células quanto nos alimentos amazônicos.

Membrana Plasmática: A Proteção da Vida.

A membrana plasmática é uma “fronteira viva”: controla o que entra e sai da célula, permitindo apenas substâncias necessárias e protegendo contra invasores. Esse processo é chamado de permeabilidade seletiva. Na cultura alimentar, podemos comparar a membrana à casca do tucumã ou do cupuaçu, que protege a polpa contra microrganismos e perda de água. Outro exemplo é a maniçoba: para consumir, é preciso retirar as substâncias tóxicas da maniva, lembrando o controle que a membrana exerce sobre o que entra ou não na célula.

Citoplasma: O Espaço das Reações

O citoplasma é o “caldo interno” da célula, onde ocorrem as principais reações químicas. Ali estão mergulhadas as organelas, e ali se processam transformações que mantêm a vida.

Podemos compará-lo a uma panela de tacacá, em que se misturam tucupi e jambu para formar um prato típico. Assim como na culinária os ingredientes interagem, no citoplasma as substâncias se transformam para manter o metabolismo celular.

Núcleo: O Centro de Controle da Célula

O núcleo é o “chef de cozinha” da célula: guarda o DNA, que contém todas as informações necessárias para coordenar as funções vitais. Sem o núcleo, a célula perde sua capacidade de organização e continuidade. Na cultura paraense, podemos comparar o núcleo a uma receita tradicional de pato no tucupi: passada de geração em geração, preserva a identidade do prato, assim como o DNA preserva as informações de cada ser vivo.

Organelas e Funções Específicas

Além da membrana, citoplasma e núcleo, existem outras organelas importantes:

- Mitocôndrias: responsáveis pela produção de energia (ATP) a partir da glicose. São abundantes em células musculares, que precisam de muita energia para se contrair.
- Lisossomos: fazem a digestão intracelular, como “lixeiros” da célula. Em macrófagos (células de defesa), são fundamentais para destruir microrganismos invasores.
- Retículo Endoplasmático e Complexo Golgiense: participam da produção e transporte de proteínas e lipídios.



QUESTÃO 01

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

3º EM D20 Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que abordam o mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.

Texto 1

O açaí (*Euterpe oleracea*) é um fruto nativo da Amazônia, muito apreciado na culinária regional e nacional. É uma fonte rica em lipídios e carboidratos. Os lipídios presentes no açaí são predominantemente ácidos graxos insaturados, que auxiliam na redução do colesterol LDL (colesterol "ruim") e aumentam o colesterol HDL (colesterol "bom"). O óleo extraído do açaí é composto de

ácidos graxos de boa qualidade, com 60% de monoinsaturados e 13% de polinsaturados. Com relação às proteínas, possui teor superior ao do leite (3,50%) e do ovo (12,49%).

Disponível em: <https://www.medicinacomplementar.com.br/biblioteca/pdfs/Fitoterapia/fi-0403.pdf>

Texto 2

Além de ser uma excelente fonte de energia, o açaí contém antioxidantes, como as antocianinas, que conferem ao fruto sua cor roxa característica. Esses antioxidantes são importantes para o organismo, prevenindo o envelhecimento celular e reduzindo o risco de doenças crônicas, como o câncer e doenças neurodegenerativas. Além disso, o açaí possui fibras, que contribuem para a digestão. O consumo regular do açaí é recomendado como parte de uma dieta balanceada, ajudando a promover a saúde cardiovascular. Em algumas pesquisas realizadas, foi possível descobrir que o açaí reduz em nível elevado a gordura no organismo.

Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/biosaude/article/view/27624/20446>

São exemplos dos grupos bioquímicos citados no texto 1 e 2, respectivamente

- A) Glicose e Lipídios complexos
- B) Lipoproteínas e Lipídios complexos
- C) Lipoproteínas e Pigmentos naturais
- D) Lipídios complexos e Fibras solúveis
- E) Pigmentos naturais e Fibras insolúvel

GABARITO: C

COMENTÁRIO:

Professor (a): Essa questão trabalha com a interpretação de **informações bioquímicas** presentes nos textos e desafia os alunos a relacionarem **grupos bioquímicos** a **substâncias descritas** nos textos sobre o açaí. O objetivo é reforçar a compreensão dos conceitos de **lipídios, antioxidantes, fibras e pigmentos naturais**, promovendo a capacidade dos alunos de associar esses grupos bioquímicos às suas funções e propriedades.

- A) Alternativa A (incorreta): A glicose é um tipo de carboidrato presente no açaí, mas o segundo texto não menciona lipídios complexos.
- B) Alternativa B (incorreta): Lipoproteínas são citadas no primeiro texto, que menciona LDL e HDL, tipos de lipídios complexos, mas o segundo texto não faz referência a lipídios complexos.
- C) Alternativa C (correta): O primeiro texto menciona as lipoproteínas (LDL e HDL) presentes no açaí, que contribuem para a saúde cardiovascular. O segundo texto fala sobre antocianinas, que são pigmentos naturais responsáveis pela cor roxa do açaí.
- D) Alternativa D (incorreta): O primeiro texto menciona lipídios, mas o segundo texto não fala sobre carboidratos como a sacarose.
- E) Alternativa E (incorreta): O primeiro texto não fala sobre pigmentos naturais, apesar do segundo texto fazer referências a fibras.

QUESTÃO 02

Descritor de **Matemática** acionado

3º EM D16 Resolver problema que envolva porcentagem.

No contexto da culinária paraense, o açaí é uma fruta rica em carboidratos e lipídios, essenciais para fornecer energia. Em um estudo realizado em Belém do Pará, foi constatado que temos aproximadamente 40% de carboidratos em 100g de açaí liofilizado e destes 30% dos carboidratos presentes no açaí são simples, enquanto o restante (70%) é complexo.

Qual o tipo e a quantidade de carboidratos simples presentes no açaí liofilizado?

- A) Amido com 12 gramas.
- B) Glicose com 12 gramas.
- C) Maltose com 15 gramas.
- D) Frutose com 20 gramas.
- E) Celulose com 24 gramas.

GABARITO: B

COMENTÁRIO:

Professor (a): Essa questão exige que os alunos **analisem dados e realizem cálculos simples** para determinar a quantidade de **carboidratos simples** no açaí liofilizado. O objetivo é revisar conceitos sobre **tipos de carboidratos** (simples e complexos) e suas quantidades em alimentos, além de trabalhar o **raciocínio matemático** para a interpretação dos resultados.

- A) Alternativa A (incorreta): O amido é um carboidrato complexo, e o enunciado menciona que 30% dos carboidratos presentes são simples. Portanto, o amido não poderia estar listado como resposta correta, já que ele não é um carboidrato simples. Além disso, o valor de 12g está correto para carboidratos simples, mas o amido não se enquadra nessa categoria.
- B) Alternativa B (correta): O enunciado informa que 100g de açaí liofilizado contém 40% de carboidratos, ou seja, 40g de carboidratos totais. Desses, 30% são carboidratos simples. Calculando: 30% de 40g = 12g de carboidratos simples. A glicose, que é um carboidrato simples, corresponde exatamente à quantidade de 12g mencionada, tornando essa a alternativa correta.
- C) Alternativa C (incorreta): A maltose é um dissacarídeo, o que a classificaria como um carboidrato simples, mas a quantidade de 15g apresentada está incorreta, já que o valor correto para carboidratos simples, segundo o enunciado, é 12g.
- D) Alternativa D (incorreta): A frutose é um carboidrato simples, mas a quantidade indicada de 20g está muito acima do valor correto de 12g, o que invalida essa alternativa.
- E) Alternativa E (incorreta): A celulose é um carboidrato complexo, e não simples. Além disso, a celulose tem função estrutural (fibra alimentar) e não função energética. O valor de 24g também é muito superior ao valor correto de 12g.

QUESTÃO 03

Descritor de Língua Portuguesa acionado

3º EM D4 Inferir uma informação implícita em um texto.

Na culinária paraense, seguir uma receita é essencial para que pratos tradicionais, como o pato no tucupi e a maniçoba, mantenham seu sabor e características ao longo do tempo. De forma semelhante, nas células, há uma estrutura fundamental que garante a continuidade das funções biológicas, permitindo que cada processo ocorra de maneira adequada e preservando as informações essenciais para o organismo.

A estrutura celular a que se refere o texto tem a função de

- A) garantir que as atividades celulares ocorram de forma coordenada.
- B) regular a passagem de substâncias que entram e saem da célula.
- C) transformar nutrientes em energia para o metabolismo celular.
- D) produzir substâncias essenciais para a digestão intracelular.
- E) armazenar água e controlar a pressão no meio intracelular.

GABARITO: A

COMENTÁRIOS:

Professor(a): Deve-se explicar que o núcleo celular é comparado a uma receita que orienta o preparo de pratos tradicionais. O núcleo armazena o DNA, responsável por coordenar e regular todas as atividades celulares essenciais. A questão pede que o aluno relacione essa função de coordenação com o conceito de continuidade biológica.

A) Alternativa A (correta): O texto sugere que há uma estrutura essencial para a continuidade das funções biológicas, o que indica que se trata do núcleo celular, pois ele contém o material genético que regula e coordena as atividades da célula. O aluno precisa inferir essa relação sem que o texto diga isso diretamente.

B) Alternativa B (incorreta): Essa é uma função da membrana plasmática, que regula o transporte de substâncias que entram e saem da célula. No entanto, essa estrutura não está relacionada à ideia de “continuidade das funções biológicas” mencionada no texto.

C) Alternativa C (incorreta): A produção de energia é uma função desempenhada pelas mitocôndrias por meio da respiração celular. O texto não sugere que essa estrutura tenha qualquer relação com a regulação e coordenação das funções biológicas essenciais mencionadas.

D) Alternativa D (incorreta): A digestão intracelular ocorre nos lisossomos, organelas responsáveis pela degradação de substâncias no interior da célula. Este processo não é indicado como essencial para a continuidade das funções biológicas no contexto do texto.

E) Alternativa E (incorreta): O armazenamento de água e o controle da pressão ocorrem principalmente em vacúolos, presentes em células vegetais. Essa função não está relacionada ao tema central do texto, que é a coordenação e continuidade das funções biológicas. Es biológicas de maneira adequada, de forma análoga ao ato de seguir uma receita para manter a tradição de pratos típicos da culinária paraense.

QUESTÃO 04

Descritor de **Matemática** acionado

3º EM D34 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

As células apresentam estruturas internas que exercem funções variadas, como as mitocôndrias, responsáveis pela respiração celular; e os lisossomos, essenciais na digestão intracelular. A quantidade dessas estruturas em uma célula está relacionada à sua função. A tabela a seguir apresenta a quantidade média dessas organelas em diferentes tipos celulares:

Tipo de célula	Mitocôndrias por célula	Lisossomos por células
Neurônio	2 000	300
Célula muscular	5 000	200
Célula hepática	1 500	1 000
Hemácia humana	0	0
Macrófago	1200	5 000

A análise da tabela indica que o tipo de célula com maior demanda energética é a(o)

- A) hemácia humana.
- B) célula hepática.
- C) neurônio.
- D) célula muscular.
- E) macrófago.

GABARITO: D

COMENTARIOS:

Professor (a): Explique que a questão relaciona a quantidade de mitocôndrias e lisossomos com a função celular. Destacar que mitocôndrias produzem energia (respiração celular), sendo abundantes em células com alta demanda energética, como as musculares. Lisossomos realizam digestão intracelular e são numerosos em macrófagos. Os distratores devem ser eliminados considerando as funções específicas: transporte (hemácia), metabolismo (célula hepática) e atividade neural (neurônio). Relacione com atividades físicas para maior compreensão.

A) Alternativa A (incorreta): As hemácias não possuem mitocôndrias, pois são células especializadas no transporte de oxigênio. A ausência dessas organelas significa que elas apresentam baixa demanda energética, utilizando exclusivamente fermentação anaeróbica para obtenção de energia.

B) Alternativa B (incorreta): Apesar de a célula hepática apresentar alta atividade metabólica relacionada a funções como desintoxicação e metabolismo de nutrientes, seu número de mitocôndrias é menor que o das células musculares. Isso indica que, embora precise de energia, sua demanda não é tão alta quanto a das células musculares.

C) Alternativa C (incorreta): O neurônio possui uma quantidade considerável de mitocôndrias para suprir suas necessidades energéticas. Contudo, o número de mitocôndrias é inferior ao encontrado nas células musculares, o que sugere que sua demanda energética é relativamente menor, considerando a intensidade e frequência do uso de energia.

D) Alternativa D (correta): A célula muscular possui a maior quantidade de mitocôndrias dentre os tipos celulares apresentados. As mitocôndrias são responsáveis pela produção de ATP, essencial para a contração muscular, o que evidencia a alta demanda energética dessa célula, especialmente durante atividades físicas intensas.

E) Alternativa E (incorreta): A grande quantidade de lisossomos nos macrófagos está relacionada à sua função de defesa imunológica, realizando intensa digestão intracelular. Contudo, sua quantidade de mitocôndrias é menor que a das células musculares, indicando que a demanda energética não é o principal aspecto envolvido em sua atividade.

QUESTÃO 05

Descritor de Língua Portuguesa acionado

3º EM D8 Estabelecer relação entre a tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la.

O citoplasma é essencial para a sobrevivência da célula, pois nele ocorrem diversas reações metabólicas fundamentais. Ele permite a movimentação das organelas e o transporte de substâncias dentro da célula, garantindo seu funcionamento adequado. Essa função pode ser comparada à dinâmica dos rios amazônicos, que transportam nutrientes e sustentam a biodiversidade da região.

O funcionamento interno da célula à dinâmica dos rios amazônicos pode ser comparado ao(as)

- A) citoplasma, como os rios amazônicos, transportar substâncias essenciais para a vida.
- B) organelas no citoplasma ficarem fixas, assim como as árvores da floresta amazônica.
- C) citoplasma armazenar energia, tal como peixes amazônicos que acumulam reservas.
- D) movimento das organelas no citoplasma se assemelhar ao voo das aves sobre os rios.
- E) citoplasma proteger a célula, como as raízes das árvores protegem o solo da floresta.

Gabarito: A

COMENTÁRIOS:

Professor (a): Explique que a questão estabelece a relação central do texto: o **citoplasma transporta substâncias essenciais**, assim como os **rios amazônicos** distribuem nutrientes para

sustentar a biodiversidade. distribuir nutrientes para sustentar a biodiversidade. Essa analogia reforça a importância do citoplasma na célula.

Alternativa A (Correta): Essa alternativa estabelece corretamente a relação entre a função do citoplasma e a dinâmica dos rios amazônicos, que transportam substâncias essenciais para a manutenção da vida.

Alternativa B (Incorreta): As organelas não permanecem fixas no citoplasma; pelo contrário, elas se movimentam constantemente.

Alternativa C (Incorreta): O citoplasma não tem como principal função o armazenamento de energia, mas sim o transporte de substâncias e a realização de reações metabólicas.

Alternativa D (Incorreta): O voo das aves não se relaciona diretamente com a função do citoplasma, pois não envolve um meio fluido interno para transporte de substâncias.

Alternativa E (Incorreta): A função do citoplasma não é formar barreiras protetoras, papel desempenhado pela membrana plasmática.

QUESTÃO 06

Descritor de **Matemática** acionado

3º EM D34 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

Em um experimento, cientistas analisaram a atividade metabólica em células de diferentes tecidos, medindo a **quantidade de glicose consumida (em $\mu\text{mol}/\text{min}$)** por organelas presentes no citoplasma. Os resultados estão na tabela:

Organelas analisadas (no citoplasma)	Consumo de glicose ($\mu\text{mol}/\text{min}$)
Mitocôndrias	25
Retículo endoplasmático	10
Complexo golgiense	5
Lisossomos	2

A porcentagem de consumo pelas mitocôndrias em relação as outras organelas é

- a) 25%
- b) 40%
- c) 50%
- d) 60%
- e) 70%

Gabarito comentado

a) 25% — ✗ Por que o aluno pode escolher: confunde o valor absoluto ($25 \mu\text{mol}/\text{min}$) com porcentagem, ou interpreta "25" diretamente como 25%. **Erro matemático concreto:** não dividiu pelo total; tomou o numerador como se já fosse uma porcentagem

b) 40% — ✗ Por que o aluno pode escolher: usou denominador errado (ex.: $25 \div 62$) ou somou/interpretou dados equivocadamente; também pode ter tentado comparar com outro subconjunto. **Erro matemático concreto:** se fez $25 \div 62 \rightarrow 0,403 \approx 40\%$, isso indica que o aluno adicionou 20 a mais ao total ($42 \rightarrow 62$) ou somou valores de outra tabela/coluna por engano.

c) 50% — ✗ **Por que o aluno pode escolher:** arredondamento grosseiro ou pensamento “metade” (por exemplo, confundir 25 com metade de 50) — ou comparar mitocôndrias com apenas um outro grupo, pensando em 25 de 50. **Erro matemático concreto:** corresponde a assumir que o total é 50 $\mu\text{mol}/\text{min}$ ($25/50 = 50\%$), o que é um denominador incorreto.

d) 60% — ✓ (correta) **Por que é correta:** $25/42 \approx 0,5952 \rightarrow 59,52\%$ $25/42 \approx 0,5952 \rightarrow 59,52\%$, que arredondado para inteiro é **60%**, exatamente a alternativa disponível. **Observação sobre arredondamento:** dependendo do enunciado, aceitar 59,5% ou 59,52% também é correto; aqui a banca ofereceu opções discretas e 60% é a aproximação adequada.

e) 70% — ✗ **Por que o aluno pode escolher:** comparou 25 com a soma de apenas algumas organelas (por exemplo $25 / (25+10) = 25/35 \approx 71,4\%$), ou fez uma superestimação. **Erro matemático concreto:** $25 \div 35 \approx 0,714 \rightarrow 71,4\%$ — isso mostra que o aluno pode estar tomando como “total” apenas as duas maiores organelas (mitocôndrias + retículo) em vez de todas as organelas na tabela.

Nº DA QUESTÃO	HABILIDADE	DESCRIPTOR DE MATEMÁTICA	DESCRIPTOR DE PORTUGUÊS	GABARITO
01	(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.		3º EM D20 Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que abordam o mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.	C
02		3º EM D16 Resolver problema que envolva porcentagem.		B
03			3º EM D4 Inferir uma informação implícita em um texto.	A
04		3º EM D34 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.		D
05			3º EM D8 Estabelecer relação entre a tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la.	A
06		D34 Resolver problema envolvendo informações		D

		apresentadas em tabelas e/ou gráficos.		
--	--	--	--	--



ÁREA DE CONHECIMENTO: CIÊNCIAS DA NATUREZA
 COMPONENTE CURRICULAR: BIOLOGIA

Unidade Temática	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)
Vida e evolução	<p>Genética</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrutura e função do DNA - Cromossomos, genes e alelos - Genótipo × fenótipo - Herança mendeliana (dominância/recessividade, probabilidade) - Epigenética (influência do ambiente na expressão gênica) - Diversidade genética e adaptação (resistência a doenças tropicais, alimentação) 	<p>(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>

De olho no conceito

GENÉTICA E DIVERSIDADE NA AMAZÔNIA: A HERANÇA NO DNA

O DNA como código da vida

A genética é a área da biologia que explica como as características passam de geração em geração. Dentro do núcleo da célula, encontramos o DNA (ácido desoxirribonucleico), que contém todas as informações necessárias para o funcionamento e a identidade dos organismos vivos. Essas informações estão organizadas em cromossomos, estruturas formadas por longas cadeias de DNA.

Cada cromossomo é composto por genes, que são como “instruções” específicas para a produção de proteínas. Um mesmo gene pode apresentar versões diferentes chamadas alelos, responsáveis por variações em características como cor dos olhos, tipo de cabelo, resistência a doenças ou até a tolerância a certos alimentos.

Genótipo e Fenótipo: o que herdamos e o que mostramos

- Genótipo: é a combinação de genes que herdamos dos nossos pais.
- Fenótipo: é a manifestação visível ou detectável dessas características, influenciada tanto pelo genótipo quanto pelo ambiente.

Por exemplo: uma pessoa pode herdar genes que a predisõem a ser alta, mas se não tiver boa alimentação durante o crescimento, pode não atingir essa altura máxima.

Diversidade genética na Amazônia

A população amazônica é um retrato vivo da diversidade genética. Essa variedade resulta de séculos de miscigenação entre diferentes povos: indígenas, africanos, europeus e asiáticos. Essa mistura explica a riqueza de traços físicos (diferentes tons de pele, formatos de rosto, tipos de cabelo) e também variações ligadas à saúde e à adaptação.

Um exemplo são as adaptações genéticas relacionadas à resistência a doenças tropicais, como a malária. Outra adaptação possível está ligada à alimentação típica: populações locais, após muitas gerações, podem desenvolver maior tolerância a substâncias encontradas em alimentos como o tucupi ou o jambu.

Genética, cultura e identidade amazônica

Assim como os rios e a floresta moldam a cultura amazônica, a herança genética molda a identidade biológica dos povos da região. Cada indivíduo carrega no DNA a marca de séculos de história e miscigenação. Essa diversidade é uma das maiores riquezas da Amazônia, pois garante não apenas variação cultural e fenotípica, mas também maior capacidade adaptativa frente às mudanças do ambiente.

Conceitos que ajudam a entender a diversidade amazônica

- Alelos dominantes e recessivos: determinam como características se manifestam (exemplo: resistência ou sensibilidade ao espilantol do jambu).
- Herança mendeliana: explica a probabilidade de certos traços aparecerem nos descendentes (exemplo: cor das ervilhas estudada por Mendel ou a resistência ao espilantol na população humana).
- Fatos x opiniões em genética: fatos são os dados científicos comprovados, enquanto opiniões refletem interpretações, previsões ou crenças sobre o futuro da ciência.
- Epigenética: área que estuda como fatores ambientais podem ativar ou silenciar genes, sem mudar a sequência do DNA. Isso ajuda a explicar por que indivíduos com o mesmo genótipo podem ter fenótipos diferentes.
- Doenças genéticas e resistência adaptativa: condições como a anemia falciforme ilustram como uma mutação pode ter aspectos negativos (doença) e ao mesmo tempo positivos (resistência à malária).



QUESTÃO 01

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

3º EM D7 Identificar a tese de um texto.

A diversidade genética de uma população está relacionada ao conjunto de genes e alelos compartilhados entre os indivíduos. Quanto maior a variabilidade genética, maior a capacidade de adaptação. Na Amazônia, essa diversidade vem da miscigenação entre povos e da adaptação ao ambiente, garantindo a sobrevivência e resistência.

Pode se reconhecer acima, principalmente os conceitos biológicos de

- A) adaptação e sobrevivência.
- B) herança genética e evolução.
- C) capacidade adaptativa e ambiente.

- D) sobrevivência e resistência genética.
- E) diversidade genética e miscigenação.

GABARITO: E

COMENTÁRIO:

Professor (a): Essa questão avalia a **compreensão da ideia central do texto** e a habilidade dos alunos em identificar **conceitos-chave**. O objetivo é ensinar a importância da **diversidade genética** e sua relação com a **miscigenação e adaptação ao ambiente**.

- A) Alternativa A (incorreta): Embora o texto mencione "adaptação" e "sobrevivência", esses conceitos são consequências da diversidade genética e não a ideia central. O texto se concentra mais na diversidade e no processo de miscigenação, que resultam na adaptação e sobrevivência.
- B) Alternativa B (incorreta): A "herança genética" e a "evolução" estão implicitamente ligadas à diversidade genética, mas o texto não foca diretamente nesses conceitos. O destaque principal é a miscigenação e a diversidade genética resultante, que leva à adaptação e resistência.
- C) Alternativa C (incorreta): A "capacidade adaptativa" e o "ambiente" são aspectos discutidos no texto, mas servem mais como fatores resultantes da diversidade genética e da miscigenação. Não são a ideia central.
- D) Alternativa D (incorreta): "Sobrevivência" e "resistência genética" são mencionadas, mas, assim como na alternativa A, essas ideias são consequências da miscigenação e da diversidade genética, e não a ideia principal do texto.
- E) Alternativa E (correta): O texto destaca a diversidade genética e a miscigenação como os principais fatores que garantem a adaptação, sobrevivência e resistência dos povos da Amazônia. Portanto, a ideia central está focada na relação entre diversidade genética e miscigenação, tornando essa a alternativa correta.

QUESTÃO 02

Descritor de **Matemática** acionado

3º EM D33 Calcular a probabilidade de um evento.

Em uma pesquisa sobre a resistência ao espilantol, um composto presente no jambu (*Acmella oleracea*) que provoca a sensação de formigamento na boca, foi descoberto que o gene sensível ao espilantol (e) é recessivo e o gene resistente ao espilantol (E) é dominante. Um casal heterozigoto resistente ao espilantol teve um filho.

A probabilidade do filho deste casal ser resistente ao espilantol é

- A) 0%
- B) 25%
- C) 50%
- D) 75%
- E) 100%

GABARITO: D

COMENTÁRIO:

Professor (a): Essa questão trabalha os conceitos de **herança genética mendeliana**, focando na **probabilidade de transmissão de um gene dominante e recessivo**. O objetivo é que os alunos

compreendam como determinar as probabilidades genéticas a partir do cruzamento de indivíduos heterozigotos.

- A) Alternativa A (incorreta): A chance de um filho ser resistente ao espilantol não é zero, pois os filhos podem herdar os genótipos EE ou Ee, ambos conferindo resistência.
- B) Alternativa B (incorreta): A probabilidade de um filho ser resistente ao espilantol é superior a 25%, já que tanto EE quanto Ee conferem resistência. O valor de 25% corresponde à chance de um filho ser ee (sensível).
- C) Alternativa C (incorreta): Embora a probabilidade de um filho ser heterozigoto (Ee) seja de 50%, a chance total de resistência, considerando EE e Ee, é maior que 50%.
- D) Alternativa D (correta): Quando dois heterozigotos (Ee × Ee) se cruzam, as probabilidades genóticas dos filhos são: 25% EE (resistente), 50% Ee (também resistente) e 25% ee (sensível). Assim, a chance de resistência ao espilantol é de 75%.
- E) Alternativa E (incorreta): A resistência não é garantida em 100% dos casos, pois há 25% de probabilidade de um filho herdar o genótipo ee, que resulta em sensibilidade ao espilantol.

QUESTÃO 03

Descritor de Língua Portuguesa acionado

3º EM D7 Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.

A Genética é a área da Biologia que estuda a hereditariedade e a variação dos seres vivos. Um dos avanços mais importantes nas últimas décadas foi a conclusão do Projeto Genoma Humano, que permitiu identificar todos os genes do DNA humano. Isso possibilitou uma nova era para a medicina, com o desenvolvimento de testes genéticos capazes de detectar predisposições a doenças como o câncer e doenças raras. Muitos especialistas acreditam que, no futuro, a medicina personalizada será a regra, e não a exceção. Outros, porém, afirmam que essa previsão é otimista demais, considerando as desigualdades no acesso à saúde e à tecnologia em diversas regiões do mundo.

Fonte: Adaptado de Genomics Education Programme (UK), 2023.

No estudo da Genética e de suas aplicações médicas, a opinião dos especialistas é percebida no seguinte trecho:

- A) A genética estuda a hereditariedade e a variação dos seres vivos.
- B) O Projeto Genoma Humano identificou todos os genes do DNA humano.
- C) Os testes genéticos podem detectar predisposição a doenças como o câncer.
- D) A medicina personalizada será a regra, e não a exceção, nas próximas décadas.
- E) A conclusão do Projeto Genoma Humano foi um dos principais avanços das últimas décadas.

GABARITO: D

COMENTÁRIO

Professor(a), explore com seu aluno este descritor considerando que fatos são informações comprováveis, objetivas e verificáveis, geralmente baseadas em dados, evidências ou registros históricos. Já as **opiniões** expressam juízos de valor, crenças, expectativas ou posicionamentos pessoais ou coletivos, e **não podem ser comprovadas de forma objetiva**.

- ✗ A) Incorreta. Trata-se de uma definição científica básica e amplamente aceita sobre o campo da Genética. **É um dado objetivo**, verificável em qualquer livro didático ou fonte confiável, e **não contém juízo de valor ou posicionamento**. Portanto, **não expressa opinião**.
- ✗ B) Incorreta. Esse é um marco histórico da ciência moderna e representa um dado **comprovado e documentado**, concluído em 2003. A frase **não expressa julgamento**, apenas **relata um acontecimento** com base em evidências. Logo, **não é uma opinião**.
- ✗ C) Incorreta. Essa afirmação descreve **uma aplicação real da Genética**, fruto do avanço da biotecnologia. A capacidade dos testes genéticos de indicar predisposição a doenças é **tecnicamente comprovada** e utilizada atualmente na medicina. **Não há posicionamento subjetivo**.
- D) **Correta**. Essa é a **única alternativa que expressa uma opinião**, conforme exigido pelo descritor D14 – Distinguir fato de opinião relativa a esse fato. A frase apresenta um posicionamento de especialistas sobre o futuro da medicina, **que não pode ser verificado diretamente**, tratando-se de uma projeção/opinião. É essa característica opinativa que justifica a resposta correta.
- ✗ E) Incorreta. **Fato com ênfase**, mas ainda assim considerado **um dado objetivo** dentro do contexto científico. Ainda que o enunciado traga certa carga valorativa (“principais avanços”), essa avaliação é consensual no meio acadêmico, com base em evidências e impactos científicos e tecnológicos. Não se trata de uma opinião pessoal ou controversa, mas de um reconhecimento generalizado, o que a mantém no campo do fato científico.

QUESTÃO 04

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

3º EM D33 Identificar o tema de um texto.

A epigenética estuda como fatores externos podem influenciar na expressão de um gene, sem alterar a sequência do DNA. Os fenômenos epigenéticos, portanto, são importantes para explicar como podemos ter uma grande variedade de proteínas, se apenas 2% do DNA humana apresenta regiões codificantes. Esses fenômenos diferenciam-se das mutações, que correspondem a alterações na sequência genética. Os dois processos, todavia, podem modificar características hereditárias e contribuir para a diversidade biológica dos seres vivos.

O mecanismo genético expresso acima pode ser identificado por

- (A) mecanismos que determinam quais genes serão ativados em um organismo.
(B) papel exclusivo do DNA codificador na transmissão das características.
(C) mutações como principal fator responsável pela variabilidade genética.
(D) participação do DNA não codificante na formação de proteínas.
(E) modificação da estrutura do DNA ao longo da vida.

GABARITO: A

COMENTÁRIO:

Professor(a), explore com seu aluno este descritor considerando que identificar o tema de um texto significa compreender a ideia central abordada, ou seja, o assunto principal que organiza as informações apresentadas. No caso deste item, o texto introduz e diferencia os fenômenos epigenéticos das mutações, destacando a influência da epigenética na expressão gênica e sua importância para a diversidade biológica.

A) Alternativa A (correta): O texto destaca a importância do ambiente na expressão genética, interferindo no processo de silenciamento e ativação de alguns genes. Esse conceito está relacionado aos mecanismos epigenéticos que regulam quais genes são expressos ou não, sem alterar a sequência do DNA.

B) Alternativa B (incorreta): Embora o DNA não codificante tenha importância na regulação da expressão genética, o texto não nega sua relevância. Na verdade, o foco está na interação entre herança genética e ambiente, não na exclusão do papel do DNA não codificante.

C) Alternativa C (incorreta): Apesar das mutações contribuírem para a variação genética, o texto aborda principalmente a regulação gênica como mecanismo central para a manifestação das características. Mutações não são apresentadas como o principal fator evolutivo no contexto da questão.

D) Alternativa D (incorreta): O DNA não codificante atua na regulação dos genes, influenciando quais genes serão transcritos e quando isso ocorrerá. Entretanto, ele não participa diretamente da formação de proteínas, mas sim da modulação do processo de expressão gênica.

E) Alternativa E (incorreta): A epigenética regula a atividade do DNA sem modificar sua sequência, enquanto as mutações causam alterações permanentes na sequência genética. O texto sugere que fatores ambientais podem influenciar a expressão gênica sem modificar o código genético.

QUESTÕES/ITEM DESCRITOR 13- Identificar as marcas linguísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto. LINGUA PORTUGUESA CADERNO 1

QUESTÃO 05

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

3º EM Descritor D7 – Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.

Texto-base

Um material de divulgação científica explica:

“A anemia falciforme é uma doença monogênica causada por mutação no gene HBB que altera a estrutura da hemoglobina. Indivíduos heterozigotos (HbA/HbS) costumam ser assintomáticos e apresentam maior resistência à malária em regiões endêmicas. Com o avanço de terapias gênicas, alguns pesquisadores acreditam que editar o gene HBB poderá erradicar a doença no futuro.”

A alternativa que expressa uma *opinião* relacionada aos fatos descritos:

- a) A anemia falciforme é causada por mutação no gene HBB que altera a hemoglobina.
- b) O padrão de herança da anemia falciforme é autossômico recessivo nos dois sexos.
- c) A edição do gene HBB deve ser rapidamente implementada porque é a única solução ética para a anemia falciforme.
- d) Indivíduos heterozigotos (HbA/HbS) tendem a ser assintomáticos e têm maior resistência à malária em áreas endêmicas.
- e) Os cromossomos são estruturas que contêm DNA e genes que se expressam de forma automática e previsível no organismo.

Gabarito: c)

Comentários das alternativas

- a) **Fato – Correta cientificamente, mas não é opinião.** Baseia-se em conhecimento consolidado sobre a etiologia genética (mutação em **HBB**).
- b) **Fato – Correta e objetiva.** O padrão **autossômico recessivo** para anemia falciforme é amplamente aceito na genética básica.
- c) **Opinião – GABARITO.** Traz **recomendação normativa** (“deve ser rapidamente implementada”) e **juízo de valor** (“única solução ética”). É uma **posição** sobre o que fazer frente aos fatos do texto.
- d) **Fato – Correta e verificável.** Descreve a condição de **heterozigose** (traço falciforme) e a **vantagem seletiva** contra a malária, apoiadas por evidências.
- e) **Fato – Definição conceitual.** Enuncia característica estrutural dos **cromossomos** (contêm DNA e genes), passível de verificação.

QUESTÃO 06

Descritor de **Matemática acionado**

- 3º EM D13- D33 **Calcular a probabilidade de um evento.**

Em ervilhas, a cor amarela da semente (**A**) é **dominante** sobre a cor verde (**a**). Um cruzamento foi realizado entre dois indivíduos **heterozigotos** (**Aa × Aa**).

Qual a probabilidade de nascer uma semente **verde**?

- a) 10%
- b) 25%
- c) 33%
- d) 50%
- e) 75%

Resposta correta: **b) 25%**

Gabarito comentado

a) 10% — ✗ Por que o aluno pode ter escolhido: Confusão entre proporção e porcentagem (por exemplo: pensa “1 em 10” sem fundamento no cruzamento).

b) 25% — (correta) Por que é correta (resumo para o aluno):No quadro de Punnett de Aa × Aa existe **1 aa** entre **4** possibilidades → $1/4 = 25\%$.

c) 33% — Por que o aluno pode ter escolhido: Confusão entre **1/3** e **1/4**; talvez interpretou erroneamente as três classes (por exemplo, confundindo “1:2” ou pensando em “1 em 3”).

d) 50% — Por que o aluno pode ter escolhido: Confundiu **probabilidade de receber um alelo a de um progenitor (50%)** com a **probabilidade do descendente ser aa (25%)**.

e) 75% — Por que o aluno pode ter escolhido:Confusão entre o evento pedido (verde/aa) e o complemento (amarelo = não-aa). 75% é justamente a probabilidade do **fenótipo amarelo (AA ou Aa)** no cruzamento Aa × Aa.

N° DA QUESTÃO	HABILIDADE	DESCRIPTOR DE MATEMÁTICA	DESCRIPTOR DE PORTUGUÊS	GABARITO
07	(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.		3º EM D7 Identificar a tese de um texto.	E
08		3º EM D33 Calcular a probabilidade de um evento.		D
09			3º EM D7 Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.	D
10			3º EM D33 Identificar o tema de um texto.	A
11			3º EM D7 Identificar a tese de um texto.	C
12		3º EM D33 Calcular a probabilidade de um evento.		B



ÁREA DE CONHECIMENTO: CIÊNCIAS DA NATUREZA
 COMPONENTE CURRICULAR: BIOLOGIA

Unidade Temática	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)
Vida e evolução	<p>Biotecnologia</p> <p>Biotecnologia moderna e tradicional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de microrganismos (antibióticos, biofertilizantes, biorremediação) - Melhoramento genético de plantas amazônicas (açai, cacau, bacuri, guaraná) - Produção de fármacos (ex.: insulina por transgenia) - Bioplásticos e sustentabilidade - Relação biotecnologia × desenvolvimento sustentável 	<p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p> <p>(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.</p> <p>(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>

De olho no conceito

BIOTECNOLOGIA E AMAZÔNIA

A biotecnologia é um campo de estudo que aplica conhecimentos da biologia e da tecnologia para criar soluções inovadoras em diversas áreas, como a saúde, a agricultura e o meio ambiente. Na Amazônia, e especialmente no estado do Pará, ela tem se mostrado essencial, pois aproveita a riqueza da biodiversidade amazônica para gerar novos produtos, melhorar a qualidade de vida das populações e contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Na área da saúde, pesquisas utilizam compostos extraídos de plantas típicas da floresta para a produção de medicamentos. O açaí, por exemplo, além de ser um alimento altamente nutritivo, contém antioxidantes que podem ser usados em tratamentos contra inflamações. A andiroba, tradicionalmente utilizada pelas comunidades ribeirinhas, é fonte de óleos com propriedades cicatrizantes e repelentes naturais. Também os microrganismos amazônicos (bactérias e fungos encontrados em solos e rios) têm despertado interesse, pois podem produzir antibióticos eficazes contra doenças tropicais que ainda afetam fortemente a região.

Na agricultura, a biotecnologia contribui para reduzir o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos, que prejudicam o solo e os rios da Amazônia. Com os biofertilizantes, feitos a partir de microrganismos que vivem associados às plantas, é possível melhorar a absorção de nutrientes sem agredir o meio ambiente. Além disso, o melhoramento genético de espécies amazônicas, como o cupuaçu, o guaraná, o cacau e o bacuri, tem aumentado a resistência das plantas a pragas e doenças, garantindo maior produtividade aos agricultores familiares e fortalecendo a economia local.

No meio ambiente, a biotecnologia é aplicada na biorremediação, técnica que utiliza microrganismos para recuperar áreas contaminadas pelo mercúrio usado no garimpo ilegal, um dos grandes problemas ambientais da Amazônia. Outro exemplo é a produção de bioplásticos a partir de resíduos vegetais da floresta, o que oferece alternativas sustentáveis para reduzir o impacto do plástico convencional, que polui rios e ameaça espécies aquáticas.

Assim, a biotecnologia na Amazônia não apenas gera conhecimento científico, mas também promove um desenvolvimento que equilibra a exploração econômica com a preservação da floresta e o bem-estar das populações locais. Dessa forma, contribui para a construção de um futuro mais sustentável, unindo ciência, cultura e natureza.



QUESTÃO 01

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

3º EM D7 Identificar a tese de um texto.

A biotecnologia, especialmente no que se refere aos transgênicos, tem sido um tema de debate constante. Enquanto muitos defendem os benefícios desses organismos geneticamente modificados (OGM), como o aumento da produção agrícola e a resistência a pragas, outros apontam os riscos potenciais para a saúde humana e o meio ambiente. A discussão envolve tanto aspectos científicos quanto éticos.

O impasse biotecnológico identificado acima é

- A) a modificação genética elimina o uso de agrotóxicos nas lavouras.
- B) o consumo de transgênicos altera a composição genética do organismo humano.
- C) a biotecnologia gera debates sobre os transgênicos e envolve benefícios e riscos.
- D) os OGM são essenciais para a agricultura, sem gerar grandes impactos ecológicos.
- E) o consumo de transgênicos representa um risco ainda subestimado para a saúde humana.

GABARITO: C

COMENTÁRIOS:

Professor (a): Essa questão explora a **compreensão de textos argumentativos** e a capacidade dos alunos de identificar a **ideia central** do trecho apresentado. O objetivo é fazer com que os alunos diferenciem **fatos, opiniões e interpretações equivocadas** sobre a biotecnologia e os transgênicos.

- A) Alternativa A (incorreta): O texto não afirma que a modificação genética elimina totalmente o uso de agrotóxicos, apenas que pode reduzi-los, sem extingui-los completamente.
- B) Alternativa B (incorreta): Não há no texto a afirmação de que o consumo de transgênicos altera a composição genética humana. Essa ideia não possui base científica.
- C) Alternativa C (correta): Expressa a ideia central do texto, que aborda o debate sobre os benefícios e riscos dos organismos geneticamente modificados (OGMs).
- D) Alternativa D (incorreta): O texto não afirma que os transgênicos são indispensáveis e isentos de impactos ambientais. Pelo contrário, menciona possíveis riscos ecológicos.
- E) Alternativa E (incorreta): Embora o texto discuta os riscos dos transgênicos, ele não sugere que esses riscos sejam subestimados nem que seu consumo seja perigoso.

QUESTÃO 02

3º EM D33 Calcular a probabilidade de um evento.

No Pará, a biotecnologia tem sido utilizada no melhoramento genético de culturas como o bacuri e o cacau. Em um estudo, foram observadas 100 amostras de bacuri, das quais 30 apresentaram resistência a uma praga. Em outro estudo, 100 amostras de cacau foram analisadas, sendo que 40 plantas mostraram resistência à mesma praga.

A probabilidade de escolher aleatoriamente uma planta de bacuri ou de cacau e ela ser resistente à praga é

- A) 0,30.
- B) 0,35.
- C) 0,40.
- D) 0,45.
- E) 0,70.

Gabarito E

COMENTÁRIO:

Professor (a): Essa questão trabalha conceitos de **probabilidade** e sua aplicação no contexto de **biotecnologia e melhoramento genético**. O objetivo é que os alunos compreendam como calcular a probabilidade de eventos mutuamente exclusivos (escolher uma planta resistente de bacuri ou de cacau).

- A) Alternativa A (incorreta): A probabilidade de escolher uma planta de bacuri resistente é 0,30, mas isso não leva em consideração o cacau.
- B) Alternativa B (incorreta): A probabilidade correta é 0,70, não 0,35. A soma das probabilidades de bacuri e cacau é 0,70.
- C) Alternativa C (incorreta): A probabilidade de escolher uma planta de cacau resistente é 0,40, mas a probabilidade total é 0,70.
- D) Alternativa D (incorreta): A probabilidade total não é 0,45, a soma das probabilidades individuais resulta em 0,70, não 0,45.
- E) Alternativa E (correta): A probabilidade total é 0,70, que é a soma das probabilidades de escolher uma planta de bacuri ou cacau resistente à praga.

QUESTÃO 03

3º EM D4 Inferir uma informação implícita em um texto.

A biotecnologia tem sido aplicada na Amazônia para minimizar impactos ambientais e melhorar a produção agrícola, contribuindo assim para a sustentabilidade na região. **Biofertilizantes**, por exemplo, auxiliam na absorção de nutrientes pelas plantas. Já a **biorremediação** é uma técnica utilizada na recuperação de solos contaminados por metais pesados, como o mercúrio utilizado nos garimpos ilegais.

A biotecnologia auxilia na sustentabilidade da Amazônia porque

- A) elimina a necessidade de fertilizantes químicos.
- B) utiliza organismos vivos para recuperar áreas degradadas.
- C) impede a contaminação de rios e solos por metais pesados.
- D) substitui a mineração por técnicas avançadas de exploração do solo.
- E) aumenta a produtividade agrícola por meio do cruzamento genético seletivo.

Gabarito B

COMENTÁRIO:

Professor (a): Nessa questão o aluno precisa saber que a biotecnologia envolve o uso de organismos vivos ou seus produtos para resolver problemas ambientais e melhorar processos agrícolas. Deve reconhecer que **biofertilizantes melhoram a absorção de nutrientes e a biorremediação utiliza organismos para recuperar áreas contaminadas.**

INCORRETA (A): O texto não afirma que fertilizantes químicos são eliminado, embora ele possa ser reduzido em função dos biofertilizantes.

(B) CORRETA: O aluno deve inferir que os biofertilizantes melhoram a nutrição vegetal porque contêm microrganismos e que a biorremediação recupera solos contaminados porque usa bactérias degradadoras de poluentes. A relação entre microrganismos e sustentabilidade não está explicitamente afirmada no texto, exigindo conhecimento biológico.

INCORRETA (C): A biorremediação reduz a toxicidade de metais pesados, mas não impede a contaminação de rios e solos.

INCORRETA (D): A biotecnologia auxilia na recuperação ambiental, mas não substitui a mineração.

INCORRETA (E): O texto não menciona melhoramento genético como forma de aumentar a produtividade.

QUESTÃO 04

3º EM D14 Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.

A biotecnologia tem transformado a agricultura, permitindo o desenvolvimento de plantas mais produtivas e mais resistentes a pragas. Na Amazônia, a **transgenia** e o **melhoramento genético** têm contribuído nesse processo, beneficiando, por exemplo, produtores que trabalham com o plantio do guaraná e do cupuaçu, e reduzindo, assim, a necessidade de expansão agrícola. No entanto, especialistas debatem os possíveis impactos ambientais e econômicos dessas tecnologias.

O **fato** é que na biotecnologia agrícola

- A) transgênicos afetam a biodiversidade.
- B) melhoramento genético aumenta a produtividade.
- C) biotecnologia elimina a necessidade de expansão agrícola.
- D) cultivo de transgênicos reduz o uso de agrotóxicos em algumas culturas.
- E) melhoramento genético causa menos impacto ambiental que os transgênicos.

Gabarito A

COMENTÁRIO:

Professor (a): Nessa questão O aluno precisa saber que o melhoramento genético é uma técnica utilizada para aumentar a produtividade das plantas, como mencionado no texto. Também é importante reconhecer que a biotecnologia agrícola inclui tanto a transgenia quanto o melhoramento genético convencional. O objetivo da questão é avaliar se o aluno distingue fatos científicos (aumento da produtividade pelo melhoramento genético) de opiniões ou possíveis consequências discutidas (impactos ambientais, uso de agrotóxicos, etc.).

INCORRETA (A) - OPINIÃO: O impacto dos transgênicos na biodiversidade é um tema debatido e não há consenso absoluto, tornando essa alternativa uma opinião.

CORRETA (B) - FATO: O texto afirma que o melhoramento genético tem sido usado para aumentar a produtividade do guaraná e do cupuaçu. Essa informação pode ser verificada cientificamente, tornando-se um **fato biológico**.

INCORRETA (C) - OPINIÃO: A biotecnologia pode reduzir a necessidade de expansão agrícola, mas não impede que ela ocorra.

INCORRETA (D) - OPINIÃO: Embora algumas culturas transgênicas sejam modificadas para resistir a pragas, permitindo a redução do uso de agrotóxicos, essa não é uma regra geral, tornando essa afirmação uma opinião condicionada.

INCORRETA (E) - OPINIÃO: Os impactos ambientais variam conforme a técnica utilizada. Não há consenso absoluto de que o melhoramento genético cause menos impacto que os transgênicos.

QUESTÃO 05

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

3º EM D8- Estabelecer relação entre a tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la.

Alimentos transgênicos são aqueles que tiveram seu DNA alterado em laboratório, aumentando sua resistência a pragas por meio da inserção de genes de outros organismos. São também conhecidos como organismos geneticamente modificados (OGM).

Tese: Alimentos transgênicos aumentam a produtividade agrícola.

O argumento melhor sustenta essa tese sobre os alimentos transgênicos é que

- A) melhoram a resistência das plantas.
- B) são naturais e livres de modificações genéticas.
- C) eliminam completamente o uso de agrotóxicos.
- D) possuem impacto ambiental, mas não econômico.
- E) são menos produtivos que os alimentos convencionais.

Gabarito: A

Comentário: Professor (a): Essa questão a alternativa **A está correta** porque destaca que os transgênicos **a**

A alternativa **A está correta** porque destaca que os transgênicos **umentam a produtividade agrícola ao reduzir perdas causada são reduzir as perdas causadas por previsões** e melhorar a **resistência das plantas**, sustentando diretamente a essas propostas.

A) CORRETA – Melhoram a resistência das plantas.

Essa alternativa sustenta diretamente a tese, porque muitas variedades de transgênicos foram desenvolvidas para resistir a pragas, doenças ou condições ambientais adversas. Isso reduz perdas na lavoura, garante maior aproveitamento da produção e, conseqüentemente, aumenta a produtividade agrícola. É o argumento mais alinhado à ideia central da tese.

B) ERRADA – São naturais e livres de modificações genéticas.

Essa afirmação contraria a própria definição de transgênicos. Os alimentos transgênicos são, por conceito, resultado de modificações genéticas artificiais feitas em laboratório. Logo, não podem ser considerados "naturais" no sentido de não terem intervenção humana. Esse argumento, em vez de sustentar a tese, a contradiz.

C) ERRADA – Eliminam completamente o uso de agrotóxicos.

Embora alguns transgênicos diminuam o uso de agrotóxicos (como os resistentes a insetos), eles não eliminam totalmente a necessidade de defensivos agrícolas. Em alguns casos, inclusive, o uso de herbicidas específicos aumenta. Portanto, esse argumento é exagerado e não corresponde à realidade científica.

D) ERRADA – Possuem impacto ambiental, mas não econômico.

Esse argumento não sustenta a tese porque ignora o aspecto econômico, que é justamente o ponto central da produtividade agrícola. Os transgênicos têm impactos ambientais e também econômicos (positivos e negativos). Assim, essa opção é limitada e não reforça a ideia de aumento de produtividade.

E) ERRADA – São menos produtivos que os alimentos convencionais.

Essa alternativa vai contra a tese apresentada. Diversos estudos e práticas agrícolas mostram que os transgênicos tendem a ser mais produtivos do que os convencionais, justamente porque perdem menos para pragas e apresentam melhor adaptação em certas condições. Portanto, esse argumento enfraquece a tese em vez de sustentá-la.

QUESTÃO 06

Descritor de **Matemática** acionado

D34 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

Pesquisadores analisaram a produção de **insulina humana recombinante** em diferentes linhagens de bactérias geneticamente modificadas. Os resultados (em mg de insulina por litro de cultura bacteriana) estão apresentados na tabela:

Linhagem bacteriana	Produção de insulina (mg/L)
A	120
B	200
C	150
D	180

A análise da tabela mostra que, a **diferença percentual da produção da linhagem B em relação à linhagem C** é de

- a) 20%
- b) 25%
- c) 30%
- d) 33%
- e) 50%

Resposta correta: **d) 33%**

Gabarito comentado

a) 20% — **✗** Por que é errado: 20% de 150 mg/L = $0,20 \times 150 = 30$ mg/L. Se a produção aumentasse 20%, a linhagem C passaria de 150 para 180 mg/L (150 + 30), não para 200 mg/L.

b) 25% — **✗** Erro típico associado: dividir a diferença pelo valor *final* em vez do valor *inicial*. Cálculo incorreto que gera 25%:

$$\frac{200-150}{200} = 0,25 = 25\% \quad \frac{200-150}{150} = \frac{50}{150} = 0,3333 = 33,33\%$$

c) 30% — **✗** Por que é errado: 30% de 150 = $0,30 \times 150 = 45$ mg/L; somando a 150 dá 195 mg/L, ainda abaixo dos 200 mg/L observados.

d) 33% — **✓** (correta) Cálculo exato: $\frac{200-150}{150} \times 100\% = 33,33\%$

e) 50% — **✗** Por que é errado: 50% de 150 = 75 mg/L; 150 + 75 = 225 mg/L, que seria muito maior que 200 mg/L.

Nº DA QUESTÃO	HABILIDADE	DESCRIPTOR DE MATEMÁTICA	DESCRIPTOR DE PORTUGUÊS	GABARITO
---------------	------------	--------------------------	-------------------------	----------

13	EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.		3º EM D7 Identificar a tese de um texto.	C
14		3º EM D33 Calcular a probabilidade de um evento.		E
15			3º EM D4 Inferir uma informação implícita em um texto.	B
16			3º EM D14 Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.	A
17	(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.		3º EM D8- Estabelecer relação entre a tese e os argumentos oferecidos para sustentá-la.	A
18	(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	D34 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.		D



ÁREA DE CONHECIMENTO: CIÊNCIAS DA NATUREZA
 COMPONENTE CURRICULAR: BIOLOGIA

Unidade Temática	Objeto de conhecimento	Habilidade (BNCC)
Vida e evolução	<p>Evolução</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoria evolutiva (Darwin, Lamarck e síntese moderna) - Seleção natural e adaptação (camuflagem de peixes e borboletas, boca adaptada de peixes) - Ancestralidade comum (ex.: humanos e primatas) - Isolamento geográfico e especiação (rios amazônicos) - Evidências da evolução (fósseis, genética, embriologia, adaptações atuais) - Ciência × cultura (evolução e criacionismo) 	<p>(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.</p> <p>(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>

De olho no conceito 

EVOLUÇÃO NA AMAZÔNIA

A Amazônia é um dos lugares mais ricos em biodiversidade do planeta. Nela convivem milhares de espécies de plantas, animais e microrganismos que, ao longo de milhões de anos, se adaptaram às condições únicas da floresta. Mas será que todos os estudantes compreendem como essa diversidade surgiu? Pesquisas realizadas em escolas públicas da região mostram que muitos jovens ainda acreditam que a teoria da evolução é apenas uma hipótese sem base científica, quando, na verdade, ela está sustentada por inúmeras evidências observáveis.

Um exemplo bem próximo de nós são os peixes que vivem nos rios amazônicos. Algumas espécies possuem coloração que imita o fundo barrento dos igarapés, o que lhes permite se camuflar dos predadores. Outras desenvolveram bocas adaptadas para sugar algas nas pedras, enquanto há

aquelas que se especializaram em quebrar sementes duras caídas das árvores. Essas diferenças não surgiram de um dia para o outro: são resultado de processos evolutivos que ocorreram ao longo de milhares de gerações.

Muitos estudantes questionam: se os humanos vieram de ancestrais primatas, por que ainda existem macacos vivendo hoje na floresta? A resposta é simples: evolução não significa que uma espécie se transforma diretamente em outra, mas que diferentes espécies podem ter **ancestrais em comum**. Assim como dois primos podem ter o mesmo avô, os humanos e outros primatas compartilham um ancestral antigo, mas seguiram caminhos evolutivos distintos.

Na Amazônia também encontramos provas claras de como o ambiente influencia a evolução. Um bom exemplo são as borboletas que apresentam asas de cores semelhantes às folhas secas da mata. Essa camuflagem ajuda a escapar de predadores e aumenta a chance de sobrevivência. Em contrapartida, borboletas muito coloridas acabam ficando mais visíveis, tornando-se presas mais fáceis. Esse processo, conhecido como **seleção natural**, foi descrito por Charles Darwin e continua sendo observado em pleno funcionamento na floresta amazônica.

Outro ponto importante é que a ciência não nega os aspectos culturais e religiosos das comunidades amazônicas, como o pensamento da criação especial, que explica a origem da vida a partir de uma força divina. A escola, entretanto, tem o papel de mostrar as evidências científicas que sustentam a teoria evolutiva: fósseis encontrados em diferentes regiões do mundo, semelhanças no desenvolvimento embrionário de várias espécies, a genética que comprova a ancestralidade comum e as observações em tempo real, como a resistência das bactérias a antibióticos ou a adaptação de peixes em ambientes poluídos.

É preciso também superar a visão simplista de que “Lamarck errou e Darwin acertou”. Ambos contribuíram para a construção do pensamento evolutivo. Lamarck, por exemplo, foi pioneiro ao perceber que os organismos mudam ao longo do tempo; já Darwin explicou de forma mais detalhada como essas mudanças ocorrem pela seleção natural. Hoje sabemos que a evolução é um processo complexo que envolve mutações genéticas, variações herdadas, adaptação ao ambiente e até isolamento geográfico, como acontece quando populações de pássaros ficam separadas por grandes rios da Amazônia e, com o tempo, se tornam espécies diferentes.

Portanto, estudar evolução não é apenas olhar para o passado, mas entender como o presente da floresta amazônica foi moldado por milhões de anos de transformações. E mais: compreender que os seres vivos continuam em constante mudança, respondendo às pressões ambientais, às alterações climáticas e até à ação humana.



QUESTÃO 01

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

3º EM D21 Reconhecer posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou ao mesmo tema.

A evolução afirma que os seres vivos sofreram modificações ao longo do tempo. Algumas evidências sustentam a ideia de que as espécies mudam. Essas evidências incluem fósseis, genética, embriologia e a observação de processos evolutivos em ação (como a resistência bacteriana aos antibióticos). Por outro lado, existe a visão do fixismo ou criacionismo, defendendo que as espécies foram criadas de forma independente e imutável.

A teoria que se opõe ao evolucionismo é que

A) a evolução é um processo gradual e contínuo na natureza.

- B) mutações genéticas geram variações que impulsionam a evolução
- C) a seleção natural favorece organismos mais adaptados ao ambiente.
- D) os fósseis confirmam que as espécies sempre existiram da mesma forma
- E) a embriologia comparada mostra semelhanças entre as diferentes espécies

GABARITO: D

COMENTÁRIO:

Professor (a): Essa questão aborda os conceitos centrais da **Teoria da Evolução** e sua oposição ao **fixismo/criacionismo**. O objetivo é avaliar se os alunos conseguem identificar a ideia que se contrapõe ao pensamento evolucionista.

- A) Alternativa A (Incorreta): A alternativa está errada, pois a evolução é um processo gradual e contínuo que explica como as espécies mudam ao longo do tempo. Essa afirmação reforça a teoria evolucionista, não se contrapondo a ela.
- B) Alternativa B (Incorreta): A alternativa está equivocada, pois as mutações genéticas são um dos principais fatores que impulsionam a evolução. Elas geram variações que, por meio da seleção natural, contribuem para a adaptação e sobrevivência das espécies. Dessa forma, essa afirmação apoia a teoria da evolução, não a contradiz.
- C) Alternativa C (Incorreta): A alternativa está incorreta, pois a seleção natural é um dos mecanismos centrais da teoria evolucionista. Ela explica como os organismos mais adaptados ao ambiente têm maiores chances de sobrevivência e reprodução, o que sustenta a ideia de que as espécies mudam ao longo do tempo.
- D) Alternativa D (Correta): A alternativa está correta, pois a afirmação de que os fósseis confirmam que as espécies sempre existiram da mesma forma reflete a visão fixista ou criacionista. Essa ideia se opõe à teoria da evolução, que utiliza os fósseis como evidências de que as espécies passaram por mudanças ao longo do tempo.
- E) Alternativa E (Incorreta): A alternativa está errada, pois a embriologia comparada é uma das evidências que sustentam a teoria da evolução. As semelhanças entre os embriões de diferentes espécies indicam ancestralidade comum, reforçando a ideia de que os seres vivos compartilham um passado evolutivo.

QUESTÃO 02

3º EM D16 Resolver problema que envolva porcentagem.

Em uma população de 2.000 morcegos da Amazônia, as cores de pelagem variam entre preto e cinza. Inicialmente, 70% dos morcegos têm pelagem preta e 30% têm pelagem cinza. Após uma alteração no ambiente, onde o habitat se torna mais claro, os morcegos com pelagem preta se tornam mais visíveis aos predadores, enquanto os morcegos de pelagem cinza se camuflam melhor. Como resultado, a taxa de sobrevivência dos morcegos pretos diminui para 40%, enquanto a taxa de sobrevivência dos morcegos cinzas aumenta para 70%.

Após a seleção natural, a nova distribuição de morcegos na população é

- A) 25% pretos e 75% cinza.
- B) 30% pretos e 70% cinza.
- C) 50% pretos e 50% cinza.
- D) 55% pretos e 45% cinza.

E) 57% pretos e 43% cinza.

GABARITO: E

COMENTÁRIO:

Professor (a): Essa questão aborda o conceito de **seleção natural** e como as mudanças ambientais afetam a frequência de determinados fenótipos em uma população. Para resolvê-la, os alunos devem compreender a relação entre **taxa de sobrevivência** e **distribuição percentual da população após a seleção**.

A) Alternativa A (incorreta): Superestima a redução dos morcegos pretos ao sugerir que apenas 25% sobreviveriam. No entanto, os cálculos demonstram que eles permanecem como a maioria após a seleção.

B) Alternativa B (incorreta): Subestima a quantidade de morcegos pretos remanescentes, indicando 30%, enquanto o valor correto é significativamente maior.

C) Alternativa C (incorreta): Sugere um equilíbrio entre morcegos pretos e cinzas (50% para cada), o que não condiz com a diferença nas taxas de sobrevivência. Os morcegos pretos continuam sendo mais numerosos.

D) Alternativa D (incorreta): Embora próxima do valor correto, essa alternativa subestima levemente a proporção de morcegos pretos, que na realidade é superior a 55%.

E) Alternativa E (correta): Após a seleção natural, a nova distribuição da população de morcegos é aproximadamente 57% pretos e 43% cinzas, de acordo com os cálculos baseados nas taxas de sobrevivência. Apesar da desvantagem seletiva, os morcegos pretos ainda representam a maioria.

QUESTÃO 03

3º EM D6 Identificar o tema de um texto

Ao longo do tempo, a formação de novas espécies tem ocorrido em função de mecanismos biológicos como o isolamento geográfico, a diversificação genética e a seleção natural. Diferentes ambientes impõem pressões evolutivas, favorecendo características vantajosas para a sobrevivência. Esse processo explica a grande diversidade de seres vivos na Terra e a relação entre espécies com ancestrais compartilhados.

É possível reconhecer acima vários fenômenos biológicos envolvendo o(a)

A) processo de especiação

B) variação genética dentro de uma mesma espécie.

C) imposição do ambiente na sobrevivência dos organismos.

D) função dos seres humanos na transformação da biodiversidade.

E) competição entre espécies diferentes em um mesmo ecossistema.

GABARITO: A

COMENTÁRIO:

Professor (a): Nessa questão o aluno precisa saber que **especiação é o processo pelo qual novas espécies se formam a partir de populações isoladas que acumulam diferenças genéticas ao longo do tempo**. Deve identificar que o texto menciona mecanismos como isolamento geográfico e seleção natural, que são fundamentais para a especiação. O objetivo é avaliar se o aluno reconhece o conceito de especiação e diferencia esse processo de outros fenômenos evolutivos, como variação genética, competição e impacto humano na biodiversidade.

CORRETA (A) - TEMA: O texto aponta que mecanismos biológicos, como o isolamento geográfico, a diversificação genética e a seleção natural, contribuem para o processo da especiação, ou seja, para a formação de novas espécies ao longo do tempo.

INCORRETA (B) - FORA DO FOCO: Variações genéticas ocorrem dentro das espécies, mas o texto não aborda esta temática, embora admita que existe diversidade.

INCORRETA (C) - DETALHE: A influência do ambiente aparece no texto, mas apenas como um **fator da especiação**, não o tema principal.

INCORRETA (D) - FALSA INFERÊNCIA: O texto não menciona **ações humanas**, e sim processos naturais na diversidade biológica.

INCORRETA (E) - IRRELEVANTE: O texto não fala sobre **competição entre espécies**, mas sobre **diversificação biológica**.

QUESTÃO 04

3º EM D34 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
Descritor de Matemática

Durante a Revolução Industrial na Inglaterra, a fuligem escureceu troncos de árvores, tornando menos visíveis as mariposas escuras (*Biston betularia*) e mais expostas às claras. Em áreas urbanas, os troncos escurecidos favoreceram a sobrevivência das mariposas escuras, enquanto em regiões rurais, onde os troncos permaneceram claros, as mariposas claras continuaram presentes. Estudos indicam que essa mudança ocorreu sem deslocamento significativo dos indivíduos entre os ambientes.

Ano	Mariposas claras (%) – Urbana	Mariposas escuras (%) – Urbana	Mariposas claras (%) – Rural	Mariposas escuras (%) – Rural
1850	90	10	85	15
1880	50	50	80	20
1920	20	80	75	25
1950	10	90	70	30

Tabela 1: frequência das variantes claras e escuras ao longo dos anos

A tabela sugere que a variação na coloração das mariposas ao longo do tempo se deve principalmente à

- A) mutação causada pela poluição.
- B) seleção natural em cada ambiente.
- C) adaptação individual das mariposas.
- D) variação metabólica da pigmentação.
- E) ação direta da poluição na coloração.

GABARITO:B

COMENTÁRIO:

Professor (a): O aluno precisa reconhecer que o fenômeno descrito é um exemplo clássico de **seleção natural**, em que características vantajosas para a sobrevivência em um determinado ambiente são selecionadas. A coloração escura das mariposas tornou-se mais frequente em

áreas poluídas, pois elas eram menos visíveis para predadores. O objetivo dessa questão é avaliar se o aluno compreende que **a mudança na frequência das variantes de mariposas não é causada por mutações ou adaptação individual**, mas pela seleção natural que favorece organismos com características adaptativas ao ambiente.

(A) **INCORRETA.** A mutação ocorre aleatoriamente e **não é causada pela poluição**. A poluição influenciou a seleção das mariposas já existentes, não o surgimento da coloração escura.

(B) **CORRETA.** A mudança na frequência das mariposas está associada à **seleção natural**, pois os indivíduos mais adaptados ao ambiente tiveram maior chance de sobreviver e se reproduzir. Em áreas urbanas, mariposas escuras foram favorecidas, enquanto em áreas rurais as claras permaneceram mais comuns.

(C) **INCORRETA.** Os indivíduos **não mudam sua coloração ao longo da vida**. A evolução ocorre ao longo de gerações, por meio da seleção dos mais aptos, e não por mudanças individuais.

(D) **INCORRETA.** A pigmentação das mariposas não se altera por fatores metabólicos ou ambientais ao longo da vida. A diferença na coloração ocorre **devido à herança genética**, não a ajustes metabólicos.

(E) **INCORRETA.** A poluição escureceu o ambiente, mas **não alterou diretamente a cor das mariposas**. O que ocorreu foi um processo seletivo em que as mariposas escuras passaram a ter vantagem em ambientes poluídos.

QUESTÃO 05

Descritor de **Língua Portuguesa** acionado

D6 Identificar o tema de um texto

Em suas viagens pelo arquipélago de Galápagos, Charles Darwin observou que espécies de tentilhões possuíam bicos de formatos diferentes, adaptados a tipos distintos de alimento. Essas observações o levaram a propor que as espécies não são fixas, mas mudam ao longo do tempo em resposta ao ambiente. Essa ideia tornou-se fundamental para a teoria da evolução por seleção natural.

O **tema central** do texto é:

- a) A diversidade alimentar dos tentilhões de Galápagos.
- b) As viagens que Charles Darwin realizou pelo mundo.
- c) A importância da seleção natural para explicar a evolução.
- d) A descrição geográfica do espaço no arquipélago de Galápagos.
- e) A descoberta de novas espécies de aves raras no arquipélago.

Resposta correta: **c) A importância da seleção natural na explicação da evolução.**

Gabarito comentado

a) A diversidade alimentar dos tentilhões de Galápagos. — **✗** Por que aparece no texto: o texto descreve que os bicos têm formatos diferentes e estão “adaptados a tipos distintos de alimento”, portanto faz referência à relação entre morfologia e alimentação.

b) As viagens que Charles Darwin realizou pelo mundo. — **✗** Por que aparece no texto (parcialmente): o enunciado menciona “suas viagens pelo arquipélago de Galápagos”, então há um contexto de viagem.

c) A importância da seleção natural para explicar a evolução. — **✓** (correta) Por que é o tema central: o enunciado afirma que as observações dos tentilhões “o levaram a propor que

as espécies não são fixas, mas mudam ao longo do tempo em resposta ao ambiente” — isso é exatamente a ideia da **seleção natural** como explicação para a evolução.

d) A descrição geográfica do espaço no arquipélago de Galápagos. — **✗** Por que é enganosa: o texto apenas situa as observações em Galápagos, mas não faz uma descrição geográfica do arquipélago (relevo, clima, ilhas, localização detalhada etc.).

e) A descoberta de novas espécies de aves raras no arquipélago. — **✗** Por que é incorreta: o texto fala de **variação adaptativa** dentro de tentilhões (bicos diferentes) e da inferência teórica sobre mudança de espécies — não relata que novas espécies foram descobertas nem menciona raridade.

QUESTÃO 06

Descritor de Matemática

D16 Resolver problema que envolva porcentagem a partir de informações de um texto”.

Em uma população de insetos, 1.000 indivíduos vivem em uma plantação. Após o uso de um inseticida, observou-se que **80% dos insetos morreram**. Estudos mostraram que os sobreviventes possuíam uma **mutação genética que confere resistência**.

Quantos insetos **sobreviveram** ao uso do inseticida, e qual a **porcentagem da população inicial** eles representam?

- a) 200 sobreviventes, correspondendo a 20% da população.
- b) 200 sobreviventes, correspondendo a 80% da população.
- c) 800 sobreviventes, correspondendo a 80% da população.
- d) 800 sobreviventes, correspondendo a 20% da população.
- e) 1000 sobreviventes, correspondendo a 100% da população.

Resposta correta: **a) 200 sobreviventes, correspondendo a 20% da população.**

Gabarito comentado

a) 200 sobreviventes, correspondendo a 20% da população. — **✓** CORRETA Cálculo mostrado: $1000 - (1000 \times 0,80) = 1000 - 800 = 200$; $200/1000 = 0,2 = 20\%$. Por que é correta: segue a definição direta de porcentagem relativa à população inicial.

b) 200 sobreviventes, correspondendo a 80% da população. — **✗** Erro típico aqui: confundir «80%» como porcentagem dos sobreviventes em vez da população inicial, ou inverter o sentido da taxa. Verificação rápida: se 200 representassem 80% da população, então a população total seria $200/0,80 = 250$, o que contradiz o enunciado (população = 1000). Outra forma: 80% de 1000 = 800, não 200.

c) 800 sobreviventes, correspondendo a 80% da população. — **✗** Erro típico: confundir os mortos com os sobreviventes. Cálculo correto para 80%: 80% de 1000 = $1000 \times 0,80 = 800$ — esse é o número de mortos, não de sobreviventes.

d) 800 sobreviventes, correspondendo a 20% da população. — **✗** Dois erros ao mesmo tempo: usa o número de mortos (800) como se fossem sobreviventes e ainda lhe atribui a porcentagem contrária (20%).

e) 1000 sobreviventes, correspondendo a 100% da população. — **X** Por que é impossível no contexto: dizer que todos sobreviveram (100%) contradiz a informação de que 80% morreram após o inseticida.

N° DA QUESTÃO	HABILIDADE	DESCRIPTOR DE MATEMÁTICA	DESCRIPTOR DE PORTUGUÊS	GABARITO
19	(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.		3º EM D21 Reconhecer posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou ao mesmo tema.	D
20	(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	3º EM D16 Resolver problema que envolva porcentagem.		E
21			3º EM D6 Identificar o tema de um texto	A
22		3º EM D34 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Descritor de Matemática		B
23			3º EM D6 Identificar o tema de um texto	C
24		3º EM D16 Resolver problema que envolva porcentagem.		A

Referências

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Biologia Moderna*. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

DARWIN, Charles. *A Origem das Espécies*. São Paulo: Martin Claret, 2009.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. *Biologia Hoje*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. *Bio*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

MAYR, Ernst. *O que é Evolução*. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.

MOLINA, Sérgio. *Biologia*. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2016.

PARÁ. Currículo do Ensino Médio: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Belém: SEDUC/PA, 2020. Disponível em: <https://seduc.pa.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

REIS, Marcos Antonio dos; SILVA, Renata. *Biotecnologia e Sociedade*. São Paulo: Moderna, 2018.