



**Apostilas de
Educação**

Formação Geral Básica

BIOLOGIA

**1º Ano - Ensino Médio
3º Trimestre**



Apresentação

Esta apostila articula fundamentos conceituais, investigação científica e análise de situações próximas da realidade. O material apresenta textos informativos em linguagem clara, questões abertas com respostas comentadas, exercícios de fixação com gabarito e atividades práticas planejadas para favorecer participação, argumentação e autonomia dos estudantes.

A sequência aborda genes, alelos, genótipos, fenótipos e influências ambientais, avançando para as leis de Mendel, formação dos gametas, heredogramas e cálculos de probabilidade. Também são explorados padrões que ampliam o modelo mendeliano, como dominância incompleta, epistasia, ligação gênica e herança mitocondrial, além da herança ligada ao sexo, dos sistemas sanguíneos ABO e Rh e das alterações cromossômicas.

As aulas finais aproximam genética e sociedade ao discutir PCR, DNA recombinante, edição genética, organismos geneticamente modificados, células-tronco, terapia gênica, clonagem, reprodução assistida, vacinas, antibióticos e produção de insulina. As propostas incentivam a interpretação de evidências, o reconhecimento das incertezas e o debate sobre biossegurança, ética, direitos, equidade e responsabilidade científica. Dessa forma, a apostila oferece ao professor uma sequência diversificada para desenvolver conhecimentos biológicos e decisões fundamentadas em diferentes contextos sociais.

apostilasdeeducacao.com

Conteúdo

3º Trimestre: Genética, Hereditariedade e Biotecnologia

- Fundamentos da hereditariedade: genes, alelos e características
- A Primeira Lei de Mendel e a segregação dos alelos
- Heredogramas e investigação da herança familiar
- Probabilidade e incerteza nas previsões genéticas
- A Segunda Lei de Mendel e a formação dos gametas
- Padrões de herança além do modelo mendeliano
- Herança ligada ao sexo e análise de riscos genéticos
- Grupos sanguíneos e alelos múltiplos
- Cromossomos, cariótipos e alterações cromossômicas
- Biotecnologia, aplicações e responsabilidade científica

Habilidades

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

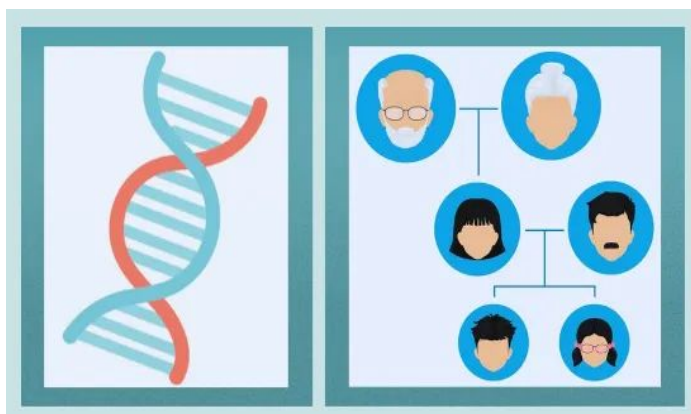
(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(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, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

BIOLOGIA	
1º ANO - ENSINO MÉDIO	
3º TRIMESTRE	
TEMA	AULA
Genética, Hereditariedade e Biotecnologia	Fundamentos da hereditariedade: genes, alelos e características
Nome:	Turma:

A hereditariedade corresponde à transmissão de informações biológicas entre gerações. Essas informações estão registradas principalmente no DNA, molécula que compõe os cromossomos. O conjunto completo do material genético de um organismo constitui seu genoma. Dentro dele existem os genes, segmentos de DNA que participam da produção de moléculas e da regulação de processos celulares. Muitos genes contribuem para características observáveis, embora raramente atuem de maneira isolada. Esses conceitos formam a base da genética.



Um mesmo gene pode apresentar versões diferentes, chamadas alelos. Em organismos diploides, cada indivíduo geralmente possui dois alelos de um gene, um herdado de cada genitor. Esses alelos ocupam posições correspondentes nos cromossomos homólogos. Quando os alelos são iguais, o genótipo é homozigoto; quando são diferentes, é heterozigoto.

O conjunto de alelos relacionado a uma característica constitui o genótipo, enquanto sua manifestação observável é denominada fenótipo.

A relação entre genótipo e fenótipo não é sempre direta. A dominância ocorre quando um alelo se manifesta no heterozigoto, mas isso não significa que ele seja mais forte, frequente ou vantajoso. O alelo recessivo pode não aparecer nesse indivíduo e continuar sendo transmitido. Além disso, muitas características dependem da ação combinada de diversos genes, e não apenas de um par de alelos. O contexto genético também pode modificar sua expressão.

O ambiente também influencia a expressão das características. Alimentação, exposição à luz, temperatura, atividade física e condições de saúde podem alterar o fenótipo sem modificar a sequência de DNA. Por isso, indivíduos com genótipos semelhantes podem apresentar diferenças observáveis. Compreender essas relações permite analisar a

diversidade biológica sem reduzir uma pessoa a seus genes e evita interpretações deterministas sobre aparência, comportamento ou capacidade. Assim, hereditariedade não equivale a destino biológico imutável.

Questões

1. Uma espécie de planta possui um genoma formado por vários cromossomos. Em um deles existe um gene relacionado à produção de um pigmento, que pode apresentar os alelos P e p. Explique a diferença entre genoma, gene e alelo utilizando as informações desse exemplo.

2. Dois organismos apresentam o mesmo genótipo para determinada característica, mas desenvolvem fenótipos diferentes quando são criados em ambientes distintos. Como essa situação pode ser explicada sem concluir que ocorreu necessariamente uma alteração em seus genes?

3. Considere um gene com os alelos A e a. Em determinada condição, o alelo A manifesta-se tanto nos indivíduos AA quanto nos indivíduos Aa. Explique o que significam

dominância, homozigose e heterozigose nesse caso. Comente também por que o alelo A não deve ser considerado biologicamente “superior” ao alelo a.

4. Uma planta apresenta folhas pequenas após crescer em solo pobre em nutrientes. Um pesquisador afirma que essa característica comprova que a planta possui alelos para folhas pequenas. Avalie a conclusão do pesquisador e proponha uma maneira de investigar a influência do genótipo e do ambiente.

5. Informações genéticas podem indicar predisposições relacionadas a determinadas características ou condições, mas não permitem prever todos os aspectos da vida de uma pessoa. Explique por que o uso dessas informações exige cuidado científico e responsabilidade ética.

Respostas

1. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

2. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

3. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

4. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

5. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

Exercícios de Fixação

1. Complete as afirmações utilizando adequadamente os termos: **genoma – gene – fenótipo – alelo – genótipo**.

- a) Uma versão alternativa de determinado gene é denominado(a) _____.
- b) O conjunto completo do material genético de um organismo corresponde ao(à) _____.
- c) A constituição genética relacionada a uma característica representa o(a) _____.
- d) Uma região do DNA envolvida em determinada função biológica pode ser chamada de _____.
- e) A manifestação observável resultante da interação entre constituição genética e ambiente corresponde ao(à) _____.

2. Analise as afirmações e indique V para as verdadeiras e F para as falsas.

- () Todo indivíduo heterozigoto apresenta dois alelos diferentes para o gene considerado.
- () Um alelo recessivo deixa de ser transmitido quando não aparece no fenótipo.
- () Indivíduos com fenótipos semelhantes possuem necessariamente genomas idênticos.
- () A dominância de um alelo não comprova que ele seja mais frequente na população.
- () Fatores ambientais podem modificar características observáveis sem alterar a sequência do DNA.

3. Duas plantas possuem o mesmo genótipo para um gene relacionado à produção de pigmentos. Uma delas cresce sob iluminação intensa e apresenta coloração mais acentuada; a outra recebe pouca luz e apresenta coloração menos intensa. Qual interpretação é mais consistente?

- A) A diferença comprova que uma das plantas perdeu um de seus alelos.
- B) A iluminação pode ter influenciado a expressão da característica, produzindo fenótipos diferentes.
- C) Plantas com o mesmo genótipo deveriam apresentar fenótipos idênticos.

D) A planta mais pigmentada possui um genoma maior.

4. Relacione cada constituição genética à classificação correspondente.

Coluna A	Coluna B
1. BB	A. Par de alelos diferentes
2. Bb	B. Par de alelos recessivos iguais
3. bb	C. Alelos relacionados a um mesmo gene
4. B e b considerados em conjunto	D. Par de alelos dominantes iguais

Relação correta: _____

5. Analise as asserções e a relação proposta entre elas:

I. A observação do fenótipo nem sempre permite determinar com certeza o genótipo de um indivíduo.

II. Em uma relação de dominância completa, indivíduos homozigotos dominantes e heterozigotos podem apresentar o mesmo fenótipo.

Assinale a alternativa correta:

A) As duas asserções são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.

B) As duas asserções são verdadeiras, mas a segunda não justifica a primeira.

C) A primeira asserção é verdadeira, e a segunda é falsa.

D) A primeira asserção é falsa, e a segunda é verdadeira.

Respostas

1. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

2. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

3. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

4. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

5. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

Atividade Prática

Título: Perfis genéticos e expressão das características

Objetivo: Compreender e relacionar os conceitos de DNA, cromossomo, genoma, gene, alelo, genótipo, fenótipo, homozigose e heterozigose; construir perfis genéticos de organismos fictícios; analisar a influência do ambiente na expressão das características; formular hipóteses com base em evidências; e reconhecer os limites das previsões genéticas.

Duração: Cinco aulas de aproximadamente 50 minutos.

Organização: Grupos de quatro ou cinco estudantes.

Materiais necessários: Cartões conceituais, cartões com alelos, envelopes, fichas de características, cartões ambientais, folhas grandes, papel sulfite, canetas coloridas, fita adesiva, tesoura, dados comuns e, se possível, computadores ou celulares para a produção digital do mapa conceitual.

Preparação da atividade: O professor deverá preparar cartões de quatro categorias, diferenciados por cores:

- cartões com conceitos, como gene, alelo, genótipo e fenótipo;
- cartões com definições e exemplos;
- cartões com pares de alelos;
- cartões com condições ambientais.

Para evitar interpretações equivocadas sobre características humanas, será utilizada uma espécie fictícia chamada *Lumina variabilis*. Nesse organismo, os genes empregados na atividade serão modelos didáticos simplificados. O gene P/p estará relacionado à produção de pigmento; o gene F/f, ao formato das folhas; e o gene R/r, à presença de estruturas de reserva. Os cartões deverão informar previamente como cada genótipo participa da formação dos fenótipos.

Aula 1 – Organização das informações hereditárias

Inicialmente, cada grupo receberá um envelope contendo cartões com os termos DNA, cromossomo, genoma, gene, alelo, genótipo, fenótipo, homozigoto e heterozigoto, além de definições, exemplos e representações visuais. Os cartões estarão misturados e não apresentarão respostas indicadas.

Durante a primeira etapa, os estudantes deverão:

- relacionar cada conceito à definição correspondente;
- organizar os termos do nível mais abrangente ao mais específico;
- separar estruturas genéticas de manifestações observáveis;
- identificar exemplos de genótipos homozigotos e heterozigotos;
- registrar as justificativas para as relações estabelecidas.

Depois da organização, cada grupo montará uma representação provisória em uma folha grande. As equipes visitarão as produções umas das outras e deixarão uma pergunta ou sugestão em cada trabalho. Em seguida, os grupos revisarão seus esquemas.

O professor conduzirá uma discussão para esclarecer que o genoma representa o conjunto do material genético, que os genes são regiões do DNA e que os alelos são versões de um mesmo gene. Também deverá reforçar que genótipo e fenótipo não são sinônimos e que a dominância de um alelo não significa superioridade biológica.

Como registro da aula, cada estudante escreverá uma explicação curta para a seguinte situação: “Dois organismos podem apresentar o mesmo fenótipo sem possuir exatamente o mesmo genótipo?”

Aula 2 – Construção dos perfis genéticos

Cada grupo receberá três fichas correspondentes a organismos da espécie *Lumina variabilis*. Para formar os genótipos, os estudantes retirarão aleatoriamente cartões de dois recipientes. Um representará os alelos provenientes de um genitor fictício e o outro representará os alelos do segundo genitor.

Para cada organismo, serão sorteados os pares referentes aos genes P/p, F/f e R/r. Depois do sorteio, a equipe deverá preencher um perfil contendo:

- código e nome fictício do organismo;
- alelos recebidos para cada gene;
- genótipos formados;
- classificação em homozigoto ou heterozigoto;
- fenótipos inicialmente previstos;
- justificativa científica para cada previsão.

Os estudantes também produzirão uma ilustração do organismo. Entretanto, o desenho deverá ser elaborado somente depois da interpretação dos genótipos, para que a representação esteja coerente com o perfil construído.

Na segunda parte da aula, os grupos trocarão os perfis. A equipe revisora deverá verificar se a classificação dos genótipos e a previsão dos fenótipos estão corretas. Em vez de apenas marcar possíveis erros, deverá escrever uma pergunta que ajude o outro grupo a reconsiderar sua interpretação. Após a devolução, os autores poderão revisar o perfil antes de entregar sua versão final.

Aula 3 – Genótipo, ambiente e variação fenotípica

Cada grupo receberá dois organismos com o mesmo genótipo, mas colocados em condições ambientais diferentes. Entre as situações apresentadas poderão estar baixa disponibilidade de nutrientes, luminosidade intensa, pouca exposição à luz, temperatura elevada, escassez de água ou abundância de água.

As fichas ambientais deverão explicar quais aspectos do fenótipo podem ser influenciados. A baixa luminosidade, por exemplo, poderá reduzir a intensidade do pigmento produzido por determinados genótipos, enquanto a escassez de nutrientes poderá limitar o tamanho alcançado pelo organismo. As condições ambientais não deverão transformar um alelo em outro nem modificar automaticamente o genótipo.

Os grupos elaborarão um quadro comparativo com as seguintes informações: identificação do organismo, genótipo, ambiente, fenótipo previsto e evidências utilizadas. Depois, produzirão duas novas ilustrações mostrando como organismos geneticamente semelhantes podem apresentar diferenças observáveis.

Em seguida, cada equipe planejará uma investigação hipotética para verificar a influência de um fator ambiental. O planejamento deverá apresentar uma pergunta, uma hipótese, a condição que será modificada, os fatores que permanecerão iguais e os resultados que precisariam ser observados. Não será necessário realizar experimentos com seres vivos; o objetivo será desenvolver o raciocínio investigativo.

Ao final, a turma discutirá por que uma mudança fenotípica não comprova, isoladamente, a ocorrência de uma alteração no DNA.

Aula 4 – Investigação dos perfis desconhecidos

O professor recolherá os perfis produzidos e preparará versões incompletas. Algumas apresentarão somente o fenótipo; outras informarão parte do genótipo ou a condição ambiental. Cada grupo receberá um conjunto de casos desconhecidos e atuará como uma equipe de investigação genética.

Para cada caso, os estudantes deverão formular pelo menos duas hipóteses possíveis. Um organismo com pigmentação pouco intensa, por exemplo, poderá possuir um

genótipo associado à menor produção de pigmento ou apresentar um genótipo diferente submetido a uma condição ambiental desfavorável à pigmentação.

As equipes classificarão suas conclusões como:

- confirmada pelas informações disponíveis;
- provável, mas ainda dependente de outras evidências;
- possível, porém insuficientemente sustentada;
- incompatível com os dados apresentados.

Depois da investigação, os grupos receberão as informações que estavam ocultas e compararão os dados com suas hipóteses. Cada equipe explicará um acerto e uma interpretação que precisou ser revista. O professor aproveitará esse momento para discutir os limites das previsões científicas e mostrar que o fenótipo nem sempre permite determinar um único genótipo.

Como produto da aula, os estudantes elaborarão um pequeno relatório apresentando o caso analisado, as hipóteses iniciais, as evidências consideradas e a conclusão revisada.

Aula 5 – Mapa conceitual coletivo e socialização

... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** apostilasdeeducacao.com

Para esta apostila completa (115 páginas), acesse:

<https://apostilasdeeducacao.com/biologia-1o-ano-3o-trimestre-ensino-medio-apostila-com-planos-de-aula/>