

1º bimestre – Sequência didática 1

Tais pais, tais filhos

Duração: 2 aulas

Referência do Livro do Estudante: Unidade 1, Capítulo 1

Relevância para a aprendizagem

Nesta sequência didática, os objetivos estão relacionados à associação dos gametas à transmissão das características hereditárias, as quais estabelecem as relações entre ancestrais e descendentes. Para tanto, são propostas atividades relacionadas ao compartilhamento de saberes por meio da análise de imagens e a construção de um modelo representativo com massa de modelar para demonstrar a transmissão de características hereditárias, de forma a minimizar a abstração da temática.

Nesse sentido, os estudantes são estimulados a conhecer esses conceitos científicos e, a partir desse conhecimento, poderão compreender melhor o mundo que os cerca.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender o conceito de hereditariedade com análise e coleta de dados em forma de ilustrações.
- Associar os gametas à transmissão das características hereditárias.
- Reconhecer caracteres que foram herdados de ancestrais.

1º bimestre – Sequência didática 1

Competências gerais e específicas (BNCC)

	Competências
Gerais	2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. 7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
Específicas	2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. 8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Objeto de conhecimento e habilidade (BNCC)

Objeto de conhecimento	Habilidade
Hereditariedade	(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.

1º bimestre – Sequência didática 1

Desenvolvimento

Aula 1 – Hereditariedade

Duração: 1 aula (cerca de 45 minutos).

Local: sala de aula.

Organização dos estudantes: em semicírculo, de forma a promover a troca de informações por meio da análise de imagens.

Recursos e/ou material necessário: imagens de diversas famílias biológicas e de gêmeos ou gêmeas idênticos(as), quadro de giz, giz ou caneta, caderno e lápis ou caneta.

Inicie a aula organizando os estudantes em um semicírculo, de forma a proporcionar a troca de informações e experiências entre eles. Em seguida, apresente diversas imagens de famílias biológicas, tais como: família de mãe, filha e neta, sendo todas parecidas; família de pai e filho parecidos; família de mãe e pai com filho ou filha parecido(a) com ambos os pais. Durante esse processo, questione-os quanto à aparência das pessoas mostradas nas imagens: “As pessoas representadas nas imagens são parecidas? Se sim, em que aspecto, ou seja, quais características vocês observaram para chegar a essa conclusão?”.

Depois das inferências dos estudantes a respeito do que observaram, questione-os como, em alguns casos, as pessoas de uma família podem ser parecidas umas com as outras, mas em outros, não.

Durante essa troca de informações, é importante enfatizar que há famílias formadas por pessoas que não têm parentesco biológico.

Em seguida, apresente a imagem de gêmeos ou gêmeas idênticos(as) e pergunte: “Como é possível os irmãos ou irmãs representados na imagem parecerem ser exatamente iguais?”.

Após as explicações sugeridas pelos estudantes, conduza a conversa de forma que as próprias respostas dos alunos sirvam de introdução para a explicação dos conceitos de gametas (masculino e feminino), cromossomos, genes, e como essas estruturas são transferidas para os filhos por meio da reprodução sexuada. Assim, explique que os gametas masculinos são células germinativas produzidas nos testículos (órgão masculino) e os femininos, nos ovários (órgão feminino). Lembre-os de que os gametas carregam os cromossomos, os quais são constituídos por DNA (ácido desoxirribonucleico), onde se encontram os genes que contêm as informações hereditárias que são passadas dos pais para os filhos.

Continue esclarecendo que o encontro dos gametas feminino e masculino ocorre na fecundação, durante o processo de reprodução sexuada, quando há a formação do zigoto, célula que se desenvolverá e formará, dentro do útero, um embrião e, posteriormente, em feto, que originará um indivíduo que carrega consigo todas essas informações genéticas provenientes do pai e da mãe. Aproveite o momento para esclarecer que o descendente herda metade do lote cromossômico da mãe e outra metade do lote cromossômico do pai, e que, por isso, os filhos nunca são idênticos ao pai ou à mãe. Saliente que, no caso de gêmeos idênticos, como a formação dos indivíduos ocorre a partir de um mesmo zigoto, o material genético de ambos é exatamente o mesmo.

1º bimestre – Sequência didática 1

Sintetize as informações que foram discutidas no quadro de giz e oriente os estudantes a copiá-las no caderno.

Aula 2 – Exemplo de transmissão de características: o albinismo

Duração: 1 aula (cerca de 45 minutos).

Local: sala de aula.

Organização dos estudantes: em grupos formados por quatro integrantes.

Recursos e/ou material necessário: massa de modelar de cores distintas, folha de sulfite, caneta marcadora na cor preta ou adesivo redondo na cor branca, quadro de giz e giz.

Atividade 1: Compreendendo a transmissão de características (15 minutos)

De Início, retome as noções de gametogênese lembrando que os gametas se formam a partir de células germinativas que possuem os dois lotes cromossômicos provenientes dos pais, por um processo característico de divisão celular, chamada meiose, formam-se células com metade do número de cromossomos, ou seja, ocorre a separação dos cromossomos homólogos. Esclareça que, no caso da espécie humana, os gametas são constituídos por 23 cromossomos cada um e se originam da meiose de células somáticas portadoras, como todas as demais, de 46 cromossomos, ou seja, 23 pares. Enfatize que, ao ocorrer a fecundação, o número de pares de cromossomos das células somáticas da espécie é refeito de modo que o zigoto possui o número típico da espécie. Aproveite o momento para esclarecer que a célula que recebe o espermatozoide ainda não é o óvulo propriamente dito, e sim o ovócito II.

Esta atividade prática deve ser desenvolvida com utilização de massa de modelar de cores diferentes. Escolha uma cor da massa de modelar para representar os cromossomos presentes no espermatozoide e outra, para os presentes no ovócito. Cada cromossomo pode ser representado por um pequeno cilindro de 5 cm de comprimento por 0,5 cm de diâmetro. Apenas como simplificação, represente apenas um par de cromossomos nas células que passarão por meiose para a formação de cada um dos gametas, masculino e feminino.

Orienta os estudantes para, cada um em seu respectivo grupo, representarem o processo de formação de gametas, passando pelo processo de duplicação que ocorre na interfase até o final da meiose. Incentive-os a conversar em seus grupos visando entender bem o processo de meiose.

A seguir, com os gametas “já formados” ao final da meiose, peça aos estudantes que simulem o encontro dos gametas, ou seja, a fecundação.

Espera-se que os estudantes percebam que essa dinâmica representa, de forma extremamente simplificada, o processo de meiose, por meio da qual se formam os gametas, com metade do número de cromossomos das células somáticas, e que na fecundação o número de cromossomos da célula inicial é recuperado, sendo metade advinda do gameta feminino e a outra metade, do masculino.

1º bimestre – Sequência didática 1

Neste momento, é necessário que um representante de um dos grupos faça a devida extrapolação da atividade para uma explicação com o número real de cromossomos para a espécie humana, inclusive mostrando o detalhe de que na meiose ocorrem duas divisões celulares. Sugerimos aqui orientar a classe para discutir detalhes com o colega que fizer a apresentação.

Para encerrar a atividade, propor à turma uma reflexão sobre como o trabalho realizado por eles pode ser utilizado para explicar o fato de os descendentes serem necessariamente diferentes dos pais. Espera-se que os estudantes expliquem que o filho herda metade dos cromossomos da mãe e outra metade do pai, havendo mistura do material genético, e que por esse motivo nunca são idênticos aos pais, mas assemelham-se a eles.

Atividade 2: Herança hereditária: o caso do albinismo (30 minutos)

No segundo momento da aula, para exemplificar como ocorre a herança das características hereditárias, proponha aos estudantes que realizem um estudo sobre albinismo em humanos. Elucide que existem vários tipos de herança para o albinismo, todas relacionadas à ausência de produção de melanina em determinadas estruturas do corpo: o albinismo parcial, o ocular e o universal, que engloba o oculocutâneo tirosinase-negativo e o oculocutâneo tirosinase-positivo. A forma chamada de albinismo universal é a mais comum, e, em geral, quando se fala em albinismo em Genética, refere-se ao tipo tirosinase-negativo. A proposta desta atividade usa essa forma de albinismo para simular o mecanismo de herança. Nesses casos, a condição albina é tratada como recessiva em relação ao fenótipo não albino, como se fosse apenas um caso de dominância completa.

Explique aos estudantes que, no exemplo dado, o albinismo é causado por uma condição inata do metabolismo de herança autossômica recessiva (aa), na qual o indivíduo portador nasce com uma condição enzimática que impossibilita a produção de melanina, substância responsável pela pigmentação da pele e de outras estruturas como olhos e pelos.

Durante essa explicação, usando a massa de modelar, represente um alelo dominante e um recessivo no par de cromossomos homólogos de uma célula que vai entrar em meiose tanto no caso da formação do espermatozoide quanto na do ovócito. Nesse momento, explique que, apesar de os pais não apresentarem a característica, eles carregam a informação genética por serem heterozigotos. Utilize cores diferentes para representar a condição dominante e a recessiva.

Em seguida, organize os estudantes em grupos de quatro integrantes e proponha que cada grupo demonstre, com o auxílio da massa de modelar, como seriam os gametas de um casal em que a pessoa do sexo feminino e a do sexo masculino são portadores de albinismo (portadores são indivíduos que carregam a informação genética mas não a expressam), para verificarem se há chances de esse casal, mesmo não sendo albino, produzirem descendentes albinos a partir da combinação de seus gametas.

O objetivo da atividade é que os estudantes compreendam que a transmissão das características hereditárias tem origem genética, ou seja, ela é herdada a partir do material genético

1º bimestre – Sequência didática 1

proveniente dos gametas que formarão o zigoto, que dará origem ao indivíduo com a metade dos cromossomos do pai e a outra metade da mãe.

Após as análises dos grupos, sistematize a atividade evidenciando que, apesar de não ser visível em todos os indivíduos integrantes de uma mesma família biológica, eles podem carregar informações genéticas para determinadas características, que em algumas pessoas podem se manifestar, dependendo da combinação entre os alelos, e em outras não.

Ao final da aula, solucione dúvidas que ainda possam ocorrer entre os estudantes e reforce a ideia de que todas as informações genéticas são hereditárias e estabelecem relação entre ancestrais e descendentes.

Aferição do objetivo de aprendizagem

A avaliação do processo de aprendizagem pode ser realizada por meio das atividades propostas nesta sequência didática e deve considerar o desenvolvimento individual de cada um dos estudantes.

Em um primeiro momento, espera-se que os estudantes sejam capazes de reconhecer que há características parecidas entre indivíduos da mesma família biológica, e que estas estão relacionadas à transmissão de informações genéticas pelos gametas dos pais, estabelecendo dessa forma as relações entre ancestrais e descendentes (aula 1). Em um segundo momento, é esperado que os estudantes possam, a partir do exemplo do albinismo, compreender que algumas características hereditárias podem estar expressas em alguns indivíduos da família, mas em outros não, mesmo quando todos carregam essa informação em seus cromossomos (aula 2).

Com relação às competências relativas ao trabalho coletivo, observe se os estudantes se mostraram comprometidos ao desempenhar a atividade a respeito do albinismo, se foram capazes de ouvir opiniões distintas e se posicionar respeitosamente, se conseguiram chegar a acordos ao se envolverem em conflitos.

Como forma de autoavaliação os estudantes poderão responder às seguintes perguntas:

- *O que eu aprendi acerca da formação das famílias biológicas?*
- *Por que os indivíduos pertencentes a uma família biológica podem ou não ser tão parecidos?*

Questões para auxiliar na aferição

1. É comum ouvirmos frases como “esse menino é igualzinho ao pai” ou “tal mãe, tal filho”. Em sua opinião, considerando o que foi estudado, essas afirmações são corretas? Justifique.

1º bimestre – Sequência didática 1

2. Todos os indivíduos de uma mesma família biológica devem, necessariamente, expressar todas as características genéticas que carregam? Justifique.

Gabarito das questões

1. Espera-se que o estudante apresente o raciocínio a respeito da formação do zigoto que dará origem ao descendente de determinado casal, mencionando que este é formado por gametas que são gerados pela mãe e pelo pai, com metade do material genético de cada um deles. Logo, um filho não pode ser idêntico ao pai, porém pode ser parecido com ele.
2. Espera-se que o estudante responda que, devido a diferentes combinações de alelos, indivíduos de uma mesma família biológica nem sempre expressam todas as características hereditárias que carregam, mas podem ser portadores, podendo gerar descendentes que as manifestam.