



BIANCA MORAIS DE SOUZA

**CIÊNCIA, GÊNERO E SOCIEDADE NO ENSINO DE
BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM POR MEIO DE
METODOLOGIAS INVESTIGATIVAS**

LAVRAS – MG

2026

BIANCA MORAIS DE SOUZA

**CIÊNCIA, GÊNERO E SOCIEDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
ABORDAGEM POR MEIO DE METODOLOGIAS INVESTIGATIVAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências “CIÊNCIA É 10!” para a obtenção do título de Especialista.

Orientadora
Prof. Dra. Laise Vieira Gonçalves Ribeiro

**LAVRAS – MG
2026**

**Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração
de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Souza, Bianca Morais de.

Ciência, gênero e sociedade no ensino de biologia : uma abordagem por meio de metodologias investigativas / Bianca Morais de Souza. - 2026.

39 p. : il.

Orientadora: Laise Vieira Gonçalves Ribeiro

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal de Lavras, 2026.

Bibliografia.

1. Ensino de ciências. 2. Conjunto de aulas. 3. Metodologias investigativas. I. Ribeiro, Laise Vieira Gonçalves. II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

BIANCA MORAIS DE SOUZA

**CIÊNCIA, GÊNERO E SOCIEDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA
ABORDAGEM POR MEIO DE METODOLOGIAS INVESTIGATIVAS**

**SCIENCE, GENDER AND SOCIETY IN BIOLOGY EDUCATION: AN
APPROACH THROUGH ACTIVE METHODOLOGIES**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências “CIÊNCIA É 10!” para a obtenção do título de Especialista.

Aprovada em 16 de maio de 2026.

Dr. Antônio Fernandes Nascimento Junior UFLA

Dra. Yara Emília Arlindo da Silva USP

Orientadora
Profa. Dra. Laise Vieira Gonçalves Ribeiro

**LAVRAS – MG
2026**

A todos que acreditam que a educação pode transformar as pessoas.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Lavras – UFLA, pela estrutura oferecida e pela oportunidade de realização da Especialização.

Agradeço a todos os professores responsáveis por esse curso, com destaque a minha orientadora, doutora Laise, à coordenadora do curso professora Rosângela e à tutora do polo de Lavras (MG), Alessandra, pelas contribuições e dedicação ao longo dessa jornada.

Aos demais professores, que ao longo dessa caminhada, compartilharam conhecimentos, experiências e reflexões que melhoraram a minha formação como docente.

Ao meu esposo, Daniel, pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha trajetória acadêmica e profissional, desde a graduação, passando pelo mestrado, até a realização desta especialização.

Aos colegas e amigos, pelas trocas de ideias e pelo apoio nos momentos de dificuldade, tornando essa jornada mais leve.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção”
(Paulo Freire)*

RESUMO

O presente trabalho aborda o ensino de Biologia a partir de uma perspectiva crítica e contextualizada, articulando conteúdos científicos às dimensões sociais, culturais e éticas, com ênfase nas discussões sobre gênero e ciência. Parte-se do pressuposto de que o ensino tradicional, ainda predominante em muitos contextos escolares, apresenta limitações ao privilegiar a memorização e a fragmentação dos conteúdos, dificultando a formação de sujeitos críticos e a compreensão da ciência como uma construção social. Nesse sentido, o estudo tem como objetivo apresentar uma proposta de conjunto de aulas para os anos finais do Ensino Fundamental, fundamentada em metodologias investigativas e orientada pelo eixo temático Vida, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais. A pesquisa caracteriza-se como uma intervenção pedagógica de natureza qualitativa, desenvolvida no contexto de um curso de especialização em Ensino de Ciências. A proposta é composta por cinco aulas que integram conteúdos das áreas de Citologia, Genética, Zoologia, Evolução, Botânica e Ecologia a temas como gênero, ética, diversidade e produção do conhecimento científico. As atividades foram estruturadas com base em estratégias como leitura orientada, problematização, júri simulado, análise de textos, construção de painéis e elaboração de heredogramas, buscando promover o protagonismo dos estudantes, o desenvolvimento do pensamento crítico e habilidades argumentativas. A perspectiva das aulas planejadas buscou articulação entre conteúdos científicos e questões sociais contemporâneas de modo a contribuir para uma aprendizagem com mais sentido, além de buscar favorecer a reflexão sobre desigualdades históricas como, por exemplo, a invisibilização das mulheres na ciência e as relações entre conhecimento científico e valores sociais. Assim, é possível considerar que o ensino por investigação, aliado à uma abordagem crítica, pode constituir uma estratégia relevante para a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas, reflexivas e socialmente comprometidas, ampliando a compreensão dos estudantes sobre o papel da ciência na sociedade.

Palavras-chave: ensino de biologia; metodologias investigativas; gênero e ciência.

ABSTRACT

The present study addresses Biology teaching from a critical and contextualized perspective, articulating scientific content with social, cultural, and ethical dimensions, with an emphasis on discussions on gender and science. It is based on the assumption that traditional teaching, still predominant in many school contexts, presents limitations by privileging memorization and the fragmentation of content, thereby hindering the formation of critical subjects and the understanding of science as a social construction. In this sense, the study aims to present a proposal for a set of lessons for the final years of elementary education, grounded in inquiry-based methodologies and guided by the thematic axis “Life,” in accordance with the National Curriculum Parameters. The research is characterized as a qualitative pedagogical intervention, developed within the context of a specialization course in Science Education. The proposal consists of five lessons that integrate content from the fields of Cytology, Genetics, Zoology, Evolution, Botany, and Ecology with themes such as gender, ethics, diversity, and the production of scientific knowledge. The activities were structured based on strategies such as guided reading, problematization, mock trials, text analysis, panel construction, and the development of pedigrees, aiming to promote student protagonism, the development of critical thinking, and argumentative skills. The perspective underlying the planned lessons sought to articulate scientific content with contemporary social issues in order to contribute to more meaningful learning, as well as to foster reflection on historical inequalities, such as the invisibilization of women in science and the relationships between scientific knowledge and social values. Thus, it is possible to consider that inquiry-based teaching, combined with a critical approach, may constitute a relevant strategy for the construction of more inclusive, reflective, and socially engaged pedagogical practices, broadening students’ understanding of the role of science in society.

Keywords: biology teaching; inquiry-based methodologies; gender and science.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Parte do vídeo educativo intitulado “mtDNA mostra como os humanos migraram pelo mundo”, disponível na plataforma YouTube, publicado pelo canal GeoNomad.	25
Figura 2 - Manacá, obra da artista Tarsila do Amaral.	27
Figura 3 - Espécie <i>Latrodectus hesperus</i>	29

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE.....	9
1 INTRODUÇÃO	9
SEGUNDA PARTE.....	11
ARTIGO 1 – CIÊNCIA, GÊNERO E SOCIEDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM POR MEIO DE METODOLOGIAS INVESTIGATIVAS.12	
1 INTRODUÇÃO	14
2 DESENVOLVIMENTO	16
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS	33
TERCEIRA PARTE	35
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO

A educação científica, no contexto contemporâneo, tem sido desafiada a promover não apenas a compreensão de conceitos, mas também a formação de sujeitos capazes de interpretar criticamente a realidade e atuar em sociedade. Nesse cenário, o ensino de Biologia assume papel relevante, uma vez que aborda temas relacionados à vida, à saúde, ao ambiente e às relações sociais. Contudo, para que esse ensino cumpra sua função formativa de maneira mais ampla, torna-se necessário superar abordagens tradicionais, centradas na fragmentação dos conteúdos, e investir em propostas pedagógicas que integrem diferentes dimensões do conhecimento.

Nesse contexto, torna-se especialmente relevante a incorporação de discussões sobre ciência, gênero e sociedade no ensino de Biologia, considerando que tais temas atravessam a produção do conhecimento científico e as vivências dos estudantes. A abordagem dessas questões na escola contribui para a problematização de estereótipos, a valorização da diversidade e a compreensão da ciência como uma prática social, historicamente situada.

Diante dessa necessidade, o presente trabalho adota o formato de artigo científico estruturado em partes, conforme orientações institucionais, buscando articular fundamentação teórica e proposta prática de intervenção pedagógica. A escolha por esse formato justifica-se pela possibilidade de apresentar, de maneira organizada, tanto a discussão conceitual quanto a aplicação de um conjunto de aulas, favorecendo a articulação entre teoria e prática no ensino de Ciências.

O objetivo geral deste trabalho consiste em propor um conjunto de aulas para o ensino de Biologia nos anos finais do ensino fundamental, articulando conteúdos das principais subáreas, como Citologia, Genética, Zoologia, Evolução, Botânica e Ecologia, a discussões relacionadas à ciência, gênero e sociedade, por meio da utilização de metodologias investigativas. Como objetivos específicos, buscam-se integrar conteúdos biológicos a problematizações sociais contemporâneas, promover o desenvolvimento do pensamento crítico e argumentativo dos estudantes e contribuir para a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas e contextualizadas.

No que se refere aos procedimentos metodológicos, o trabalho caracteriza-se como uma proposta de intervenção pedagógica, organizada na forma de um conjunto de aulas

composto por atividades investigativas e colaborativas, voltadas para estudantes do 8º e 9º ano do ensino fundamental. As atividades foram planejadas com duração média de 50 minutos cada e estruturadas de modo a favorecer o protagonismo dos alunos, a problematização de questões sociocientíficas e a articulação entre diferentes conteúdos da Biologia.

A organização do trabalho está estruturada em três partes principais. A primeira parte apresenta esta introdução geral, responsável por contextualizar a pesquisa, explicitar seus objetivos, justificar suas escolhas metodológicas e orientar o leitor quanto à estrutura do texto. A segunda parte é composta pelo artigo principal, no qual são discutidos o referencial teórico e a proposta do conjunto de aulas, detalhando suas atividades, fundamentos e possibilidades de aplicação. Por fim, a terceira parte contempla as considerações finais, nas quais são retomados os principais pontos do estudo, bem como suas contribuições e limitações.

Assim, este trabalho busca contribuir para o campo da Educação em Ciências ao propor uma abordagem que integra conteúdos biológicos a discussões sociais, evidenciando o potencial do ensino de Biologia como espaço de formação crítica.

SEGUNDA PARTE

Artigo 3 - Elaborado conforme a norma NBR 6022	
Título do artigo:	Ciência, Gênero e Sociedade no Ensino de Biologia: uma abordagem por meio de metodologias investigativas.
Autores:	Bianca Moraes de Souza, Laise Vieira Gonçalves.



**ARTIGO 1 – CIÊNCIA, GÊNERO E SOCIEDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA:
UMA ABORDAGEM POR MEIO DE METODOLOGIAS INVESTIGATIVAS.**

**SCIENCE, GENDER AND SOCIETY IN BIOLOGY EDUCATION: AN APPROACH
THROUGH INVESTIGATIVE METHODOLOGIES.¹**

Bianca Morais de Souza

<https://orcid.org/0000-0002-4471-983X>

Laise Vieira Gonçalves

<https://orcid.org/0000-0003-0650-0121>

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de conjunto de aulas para o ensino de Biologia nos anos finais do ensino fundamental, articulando conteúdos de diferentes subáreas às discussões sobre ciência, gênero e sociedade, por meio do uso de metodologias investigativas. A metodologia consiste na elaboração e análise teórica de um conjunto de aulas composto por atividades que envolvem problematização, leitura orientada, produção textual, pesquisa e júri simulado, organizadas em etapas de introdução, desenvolvimento e sistematização dos conteúdos. Os resultados indicam que a proposta promove a integração entre áreas como Citologia, Genética, Zoologia, Evolução, Botânica e Ecologia, além de apresentar potencial para favorecer a participação dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades argumentativas, reflexivas e de pensamento crítico. Evidencia-se também a valorização da contextualização do conhecimento científico, ao relacioná-lo com questões sociais, históricas e éticas, especialmente no que se refere às discussões de gênero e à problematização da produção científica como prática social. Destaca-se, ainda, que a abordagem proposta pode contribuir para tornar o ensino mais significativo, ao aproximar os conteúdos da realidade dos estudantes e incentivar o protagonismo no processo de aprendizagem. Contudo, reconhecem-se desafios relacionados à implementação em contexto escolar, como a necessidade de mediação docente qualificada, limitações estruturais e possíveis resistências à abordagem de temas como gênero e sexualidade.

Palavras-chave: ensino de biologia; metodologias investigativas, gênero e ciência; educação científica.

Abstract: This study aims to present a proposal for a set of lessons for Biology teaching in the final years of elementary education, integrating contents from different subfields with discussions on science, gender, and society through the use of inquiry-based methodologies. The methodology consists of the design and theoretical analysis of a set of lessons comprising

¹ Artigo científico apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências “CIÊNCIA É 10!”.

activities such as problematization, guided reading, written production, research, and a mock trial, organized into stages of introduction, development, and systematization of content. The results indicate that the proposal promotes integration among areas such as Cytology, Genetics, Zoology, Evolution, Botany, and Ecology, as well as showing potential to foster student participation and the development of argumentative, reflective, and critical thinking skills. It also highlights the importance of contextualizing scientific knowledge by relating it to social, historical, and ethical issues, particularly regarding discussions of gender and the understanding of scientific production as a social practice. Furthermore, the proposed approach may contribute to making teaching more meaningful by connecting content to students' realities and encouraging active engagement in the learning process. However, challenges related to implementation in school contexts are acknowledged, including the need for qualified teacher mediation, structural limitations, and possible resistance to addressing topics such as gender and sexuality.

Keywords: biology teaching; inquiry-based methodologies; gender and science; science education.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia desempenha um papel importante na formação de sujeitos críticos, ao possibilitar a compreensão dos fenômenos naturais em articulação com dimensões sociais, históricas e culturais. Nessa perspectiva, a educação científica deve ir além da transmissão de conteúdos, promovendo a problematização da realidade e a construção de conhecimentos com sentido para os estudantes. O ensino de Ciências, quando estruturado a partir de problematizações e articulado ao contexto social dos estudantes, pode favorecer o desenvolvimento de habilidades argumentativas, bem como sua participação em processos de tomada de decisão em questões que envolvem ciência e sociedade (Sasseron; Carvalho, 2011).

Entretanto, observa-se que o ensino de Biologia ainda é, em muitos contextos, marcado por práticas tradicionais, centradas na memorização e na fragmentação dos conteúdos, característica historicamente apontada no ensino de Biologia (Krasilchik, 2008), o que dificulta a integração entre ciência e questões sociais contemporâneas. Nesse cenário, discussões relacionadas a gênero, ética e desigualdades sociais tendem a ser pouco exploradas, contribuindo para a manutenção de visões reducionistas sobre a produção do conhecimento científico. O ensino de Ciências, quando desvinculado das dimensões sociais, tende a apresentar o conhecimento científico de forma descontextualizada, dificultando sua relação com a realidade dos estudantes (Auler; Delizoicov, 2001).

A partir de 2014, ampliaram-se os debates sobre gênero nas escolas, evidenciados por propostas legislativas que buscavam restringir a abordagem de “gênero” e “orientação sexual” na educação. Esse movimento também influenciou a elaboração da BNCC, cuja versão final suprimiu tais termos (Costa, 2019). Entre os temas transversais mais frequentes estão Meio Ambiente, Saúde, Educação Alimentar e Ética, além de Orientação Sexual, ausente na BNCC. Embora possa ser abordada de forma integrada, sua abordagem específica tende a ser mais eficaz (Carvalho *et al.*, 2023).

As discussões sobre gênero têm se ampliado na sociedade, impulsionando revisões conceituais; contudo, ainda são permeadas por preconceitos e pela insuficiência de debates. No âmbito escolar, essa lacuna se evidencia na formação docente, muitas vezes carente dessa abordagem, o que contribui para a invisibilização do tema e para a reprodução de violências relacionadas ao gênero. Trata-se de uma questão complexa, atravessada por fatores como raça e cultura, cuja demanda de reflexão tem crescido no contexto educacional (Chen; Valério, 2021).

Persistem desafios no ensino de gênero e sexualidade nas escolas, relacionados à formação docente insuficiente, à fragilidade de políticas públicas e à manutenção de estereótipos e discriminações. Nesse contexto, torna-se essencial ampliar pesquisas que subsidiem estratégias pedagógicas mais efetivas.

O ensino de gênero e sexualidade deve contribuir para a superação de estereótipos, preconceitos e discriminações, favorecendo a construção de uma convivência pautada na diversidade. Nesse sentido, sua inserção no contexto escolar é essencial para promover uma educação comprometida com o respeito às diferenças (Teodoro *et al.*, 2024).

A invisibilização histórica das mulheres na ciência constitui um exemplo dessas limitações, uma vez que suas contribuições foram muitas vezes negligenciadas ou subvalorizadas. Estudos no campo de gênero e ciência indicam que a produção científica não é neutra, sendo atravessada por valores sociais e pelas posições dos sujeitos que a constroem, o que influencia tanto a definição dos problemas investigados quanto a interpretação dos resultados (Harding, 1986). Além disso, essa perspectiva também é reforçada por abordagens que compreendem o conhecimento científico como socialmente construído, influenciado por valores e contextos culturais (Longino, 1990). Análises históricas mostram que a exclusão das mulheres da ciência e a presença de vieses de gênero impactaram não apenas o acesso à carreira científica, mas também o próprio conteúdo do conhecimento produzido (Schiebinger, 1999). Nesse sentido, torna-se relevante incorporar ao ensino de Biologia abordagens que problematizem essas desigualdades e ampliem a compreensão sobre quem produz ciência e em quais condições.

O debate sobre gênero na educação torna-se ainda mais urgente diante do aumento da violência de gênero observado em diferentes contextos sociais. Dados da literatura indicam que a violência contra mulheres e meninas constitui um problema de grande magnitude em escala global, com impactos expressivos na saúde e na qualidade de vida das vítimas (García-Moreno *et al.*, 2015). Nesse contexto, estudos apontam que a ocorrência dessa violência está relacionada a fatores sociais e culturais, incluindo normas de gênero e desigualdades nas relações entre homens e mulheres (Heise; Ellsberg; Gottemoeller, 2002). Dessa forma, a escola se configura como espaço privilegiado para a discussão dessas questões, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e socialmente responsáveis, especialmente quando incorpora práticas educativas voltadas à reflexão sobre desigualdades sociais e culturais (Nô Xavier; Dias, 2023).

Em contraposição ao modelo tradicional de ensino, as metodologias investigativas têm se destacado como estratégias capazes de promover maior engajamento dos estudantes no

processo de aprendizagem, ao valorizar a organização intencional das práticas pedagógicas e a participação dos alunos (Zabala, 1998). Pesquisas demonstram que metodologias investigativas, ao envolver os estudantes em atividades como resolução de problemas e trabalho colaborativo, promovem maior engajamento no processo de aprendizagem e estão associadas a melhores resultados acadêmicos, quando comparadas ao ensino expositivo tradicional (Freeman et al., 2014). No ensino de Ciências, o uso de metodologias investigativas, articulado a uma perspectiva crítica, possibilita integrar conteúdos biológicos a discussões sociais, éticas e culturais, favorecendo uma formação mais contextualizada e reflexiva dos estudantes (Godoi; Lima; Bazzanella, 2025).

Nesse contexto, o ensino por investigação apresenta-se como uma abordagem relevante, ao valorizar a problematização e o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento científico. Práticas investigativas no ensino de Ciências contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e argumentativas, ao envolver os estudantes em processos de análise, formulação de hipóteses e construção de explicações (Sasseron, 2015). Além disso, sequências de ensino investigativas favorecem o desenvolvimento do pensamento científico, ao promover a resolução de problemas e a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento (Carvalho, 2013).

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de um conjunto de aulas para o ensino de Biologia nos anos finais do ensino fundamental, articulando conteúdos das subáreas de Citologia, Genética, Zoologia, Evolução, Botânica e Ecologia a discussões sobre ciência, gênero e sociedade, por meio da utilização de metodologias investigativas. Busca-se, assim, contribuir para a construção de práticas pedagógicas mais inclusivas, críticas e contextualizadas, capazes de promover o protagonismo dos estudantes e ampliar sua compreensão acerca do papel da ciência na sociedade.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 O planejamento do conjunto de aulas

A metodologia deste trabalho consistiu na elaboração de cinco aulas voltada ao ensino de Biologia, caracterizando-se como uma proposta de intervenção pedagógica de natureza qualitativa. A construção das aulas foi orientada por pressupostos das metodologias investigativas, com ênfase no ensino por investigação, buscando promover a participação dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades como argumentação, reflexão crítica e resolução de problemas.

As aulas foram planejadas de modo a contemplar as principais subáreas tradicionalmente abordadas na Biologia, como Citologia, Genética, Zoologia, Evolução, Botânica e Ecologia, articulando esses conteúdos a discussões relacionadas à ciência, gênero e sociedade. Para sua organização, foram estruturadas atividades em etapas que envolvem problematização inicial, desenvolvimento dos conceitos científicos e sistematização do conhecimento, utilizando estratégias como leitura orientada, produção textual, pesquisa e júri simulado.

Este projeto foi desenvolvido no contexto da especialização em Ensino de Ciências – Ciência é 10 (C10), iniciativa da CAPES vinculada ao Programa Mais Ciência na Escola, ofertada na modalidade EAD no âmbito da Universidade Aberta do Brasil (UAB), em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA). O curso é voltado à formação continuada de professores da rede pública que atuam na área de Ciências da Natureza. Para a elaboração da proposta, tomou-se como referência o eixo temático Vida, conforme orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

As aulas foram pensadas para os anos finais do Ensino Fundamental, podendo ser aplicadas ao 8º e 9º anos, com duração aproximada de 50 minutos cada. As atividades foram planejadas com o objetivo de promover o protagonismo dos estudantes, favorecer a contextualização dos conteúdos e articular o conhecimento científico com questões sociais contemporâneas.

Na sequência, apresentam-se as aulas elaboradas como produto deste trabalho, organizadas em cinco atividades interdependentes.

Atividade 1 – Células HeLa: implicações éticas e raciais na construção do conhecimento científico

Nesta aula, objetiva-se que os estudantes compreendam o processo de divisão celular, com ênfase na mitose, relacionando-o ao desenvolvimento do câncer, bem como analisem criticamente questões éticas, sociais e raciais envolvidas na produção do conhecimento científico.

Para o início da atividade, o professor deverá organizar a turma em pequenos grupos e propor a leitura orientada de um trecho da obra *À vida imortal de Henrietta Lacks*, de Rebecca Skloot, selecionado por apresentar elementos que possibilitam a problematização de aspectos científicos, éticos e sociais. O trecho a ser utilizado é apresentado a seguir:

Numa parede da minha casa, está pendurada a foto de uma mulher que nunca conheci, o canto direito rasgado e colado com fita adesiva. A mulher encara a câmera e sorri, mãos nos quadris, saia e blazer impecáveis passados a

ferro, lábios pintados com batom vermelho-escuro. É o fim da década de 1940, e ela ainda não chegou aos trinta anos. Sua pele marrom-clara é macia, seus olhos ainda jovens e alegres, alheios ao tumor que cresce dentro dela — um tumor que deixará seus cinco filhos órfãos e mudará o futuro da medicina. Sob a foto, uma legenda revela seu nome: “Henrietta Lacks, Helen Lane, ou Helen Larson”.

Ninguém sabe quem tirou a foto, mas ela apareceu centenas de vezes em revistas e compêndios científicos, em blogs e paredes de laboratórios. Ela costuma ser identificada como Helen Lane, mas com frequência não possui nenhum nome. É simplesmente chamada de HeLa, o codinome dado às primeiras células humanas imortais do mundo — suas células, retiradas do colo de seu útero meses antes de ela morrer.

Seu verdadeiro nome é Henrietta Lacks.

Passei anos contemplando essa foto, indagando que tipo de vida a retratada levava, o que teria acontecido com seus filhos e o que ela acharia de células do colo de seu útero vivendo para sempre — compradas, vendidas, embaladas e expedidas aos trilhões para laboratórios do mundo todo. Tentei imaginar como ela se sentiria se soubesse que suas células subiram nas primeiras missões espaciais, para os cientistas descobrirem o que aconteceria com células humanas em gravidade zero, ou que elas ajudaram em alguns dos avanços mais importantes da medicina: vacina contra pólio, quimioterapia, clonagem, mapeamento de genes, fertilização in vitro. Tenho certeza absoluta de que ela — como a maioria de nós — ficaria chocada se soubesse que há agora trilhões de células suas sendo reproduzidas em laboratórios, muito mais do que o número de células que um dia existiu em seu corpo.

Não dá para saber exatamente quantas das células de Henrietta estão vivas hoje. Um cientista estima que, se fosse possível empilhar num prato de balança todas as células HeLa já cultivadas, elas pesariam mais de 50 milhões de toneladas métricas — um número inconcebível, visto que uma célula individual quase não tem peso. Outro cientista calculou que, se fosse possível enfileirar todas as células HeLa já cultivadas, elas dariam ao menos três voltas ao redor da Terra, totalizando mais de 100 milhões de metros. A própria Henrietta media pouco mais de 1,5 metro (Skloot, 2011, p.13-14).

Após a leitura, recomenda-se que o professor oriente os estudantes a destacarem elementos relevantes do texto, como a descrição da personagem, o contexto histórico, a ausência de consentimento explícito e a utilização de suas células na ciência. Em seguida, o docente deverá conduzir uma discussão coletiva, iniciando com questões mais descritivas e avançando para problematizações mais complexas, tais como: quem foi Henrietta Lacks? O que ocorreu com suas células? Houve consentimento para sua utilização? Quais aspectos éticos estão envolvidos nesse caso? De que maneira questões raciais e sociais podem ser identificadas na situação apresentada? Qual é o papel da ciência diante desses dilemas?

A partir dessas problematizações, o professor poderá conduzir a discussão de forma orientada, considerando possíveis encaminhamentos que auxiliem na mediação do processo de construção do conhecimento, sem, contudo, restringir as respostas dos estudantes a interpretações únicas ou fechadas.

No que se refere à contextualização histórica, espera-se que os estudantes reconheçam Henrietta Lacks como uma mulher negra, de origem humilde, que viveu nos Estados Unidos na década de 1950 e foi diagnosticada com câncer. Nesse momento, o professor pode ampliar a discussão ao destacar o contexto de desigualdade racial e as limitações no acesso aos serviços de saúde enfrentados por populações negras naquele período.

Em relação ao destino de suas células, é esperado que os alunos compreendessem que estas foram retiradas durante o tratamento médico e passaram a ser cultivadas em laboratório, originando a linhagem HeLa, reconhecida como a primeira linhagem de células humanas imortais, capaz de se dividir indefinidamente em condições adequadas. O docente pode, nesse ponto, aprofundar aspectos científicos relacionados ao comportamento celular e à importância dessas células para a pesquisa biomédica.

No que diz respeito às questões éticas, os estudantes devem ser capazes de identificar a ausência de consentimento informado por parte de Henrietta Lacks e de sua família para a utilização de suas células. A partir disso, o professor pode introduzir e problematizar o conceito de consentimento informado, ressaltando sua relevância nas práticas científicas contemporâneas.

Além disso, espera-se que os alunos reconheçam outros aspectos éticos envolvidos, como o uso comercial das células, a ausência de reconhecimento da contribuição de Henrietta e de sua família, bem como a exploração de um indivíduo em situação de vulnerabilidade. Nesse sentido, o docente pode ampliar a discussão por meio da abordagem de princípios da bioética, como autonomia, beneficência e justiça.

Outro ponto relevante refere-se à identificação das dimensões raciais e sociais presentes no caso. Os estudantes podem ser estimulados a relacionar a trajetória de Henrietta Lacks ao contexto de segregação racial vigente à época, compreendendo como desigualdades estruturais influenciaram a violação de seus direitos. O professor pode, ainda, promover reflexões sobre a permanência dessas desigualdades na ciência e na sociedade atual.

Por fim, ao discutir o papel da ciência diante desses dilemas, espera-se que os estudantes construam uma visão crítica e equilibrada, reconhecendo tanto os avanços científicos proporcionados pelas células HeLa quanto os problemas éticos associados à sua obtenção. Cabe ao professor incentivar a problematização dessas questões, reforçando a importância de que a produção científica esteja alinhada a princípios éticos e ao respeito aos direitos humanos.

Ressalta-se que o objetivo dessa etapa não é conduzir os estudantes a respostas únicas, mas promover a construção de argumentos, o respeito à diversidade de opiniões e o

desenvolvimento do pensamento crítico, cabendo ao professor atuar como mediador ao longo de todo o processo.

Na sequência, o professor realizará a sistematização dos conteúdos científicos, articulando o caso discutido com o conhecimento biológico. Sugere-se a utilização de esquemas explicativos para abordar o processo de mitose, destacando sua função no crescimento, desenvolvimento e renovação dos tecidos. Nesse contexto, o câncer deverá ser apresentado como resultado de alterações nos mecanismos de controle da divisão celular, caracterizado pela proliferação desordenada de células. Retoma-se, ainda, o caso das células HeLa, enfatizando sua capacidade de divisão contínua e sua relevância para avanços científicos, ampliando a reflexão sobre os limites éticos da ciência.

Posteriormente, será desenvolvida uma atividade baseada na metodologia ativa de júri simulado, com o objetivo de promover a argumentação, o pensamento crítico e a análise de questões éticas relacionadas à produção do conhecimento científico. A turma deverá ser organizada em grupos com funções específicas: defesa (representando a comunidade científica), acusação (representando a família de Henrietta Lacks) e júri (responsável por analisar os argumentos e emitir um veredito).

O grupo de defesa será responsável por apresentar argumentos que evidenciem as contribuições das células HeLa para o avanço da ciência e da medicina. Já o grupo de acusação deverá problematizar a ausência de consentimento no uso das células, bem como questões relacionadas à ética, aos direitos humanos e às desigualdades sociais envolvidas no caso. O grupo do júri, por sua vez, terá a função de analisar os argumentos apresentados por ambas às partes, considerando sua consistência, fundamentação e coerência, a fim de elaborar um posicionamento final.

A questão central a ser debatida será: o uso das células de Henrietta Lacks pode ser considerado eticamente aceitável? Recomenda-se que os estudantes mobilizem tanto o texto trabalhado quanto os conhecimentos científicos discutidos para fundamentar seus posicionamentos.

Durante a atividade, o professor atuará como mediador, estabelecendo regras de participação, organizando os turnos de fala, orientando a construção dos argumentos e intervindo quando necessário para aprofundar as discussões ou esclarecer conceitos. Ressalta-se que o objetivo do júri simulado não é a definição de uma resposta única, mas a construção de um espaço de debate que possibilite aos estudantes compreenderem a complexidade das relações entre ciência, ética e sociedade.

Para potencializar a atividade, sugere-se que o professor verifique, sempre que possível, a disponibilidade de espaços que simulem um ambiente jurídico, como a câmara municipal da cidade. Em localidades que possuem instituições de ensino superior com curso de Direito, pode-se buscar junto a instituição a utilização de espaços destinados a práticas jurídicas. Caso isso não seja viável, a sala de aula pode ser reorganizada para representar um tribunal. Além disso, recomenda-se incentivar que os estudantes se caracterizem de acordo com os papéis desempenhados (advogados, jurados, juiz), utilizando elementos simples, a fim de favorecer maior envolvimento e imersão na atividade.

Como atividade final, os estudantes deverão elaborar uma produção escrita de caráter reflexivo, respondendo à seguinte questão: a ciência deve ter limites éticos? Espera-se que articulem os conhecimentos científicos com as discussões éticas e sociais desenvolvidas ao longo da aula, demonstrando capacidade argumentativa e pensamento crítico.

Atividade 2 – Evolução humana: uma história contada pela metade?

Nesta atividade, espera-se que o aluno compreenda a evolução humana a partir de uma perspectiva biológica e social, reconhecendo o papel do corpo feminino na sobrevivência e na expansão da espécie humana, bem como problematizando interpretações tradicionais que privilegiam explicações exclusivamente biologicistas desse processo.

O professor deverá organizar a turma em grupos, sendo que cada grupo realizará a leitura de um trecho “Triunfalismo do útero” do livro *EVA*, de Cat Bohannon.

No lugar de vaginas sinuosas que são verdadeiros alçapões, agora temos a pílula anticoncepcional e o diafragma. Em vez do efeito de Bruce, temos o metotrexato e o misoprostol. Em vez de esperar um canal de parto menos perigoso evoluir, temos parteiras que ajudam nossos recém-nascidos a se espremer por esse corredor polonês e o milagre das cesarianas modernas.* Quando em outras espécies a evolução fisiológica teria criado um aspecto de evolução recente para permitir a escolha reprodutiva da fêmea, os hominínios usaram em vez disso inovações comportamentais, algumas sociais, outras com o uso de ferramentas e fármacos novos. Esse controle que temos do mecanismo mais poderoso de nossa aptidão evolutiva foi o que nos trouxe até onde estamos hoje. Ele permitiu à população humana primitiva finalmente explodir, expandindo-se para quase todos os nichos ecológicos com os quais nossos antepassados depararam. Além disso, melhorou a taxa de sobrevivência de toda fêmea grávida provida de uma pelve demasiado estreita e de uma placenta faminta.

O que nos trouxe até aqui não foi o triunfalismo das ferramentas, mas o triunfalismo do útero. O sucesso da nossa espécie foi, e é até hoje, sustentado pelas barrigas e colunas sobrecarregadas das mulheres que tomaram decisões difíceis ao longo de suas vidas reprodutivas. A história profunda da ginecologia não é apenas a história de como encontramos

maneiras de mulheres sofrerem menos: ela é a história de por que todos nós estamos vivos hoje.

Sendo assim, talvez precisemos de uma narrativa melhor para descrever o “triunfo” da humanidade. Nossa história não começa com uma arma. Não começa com um homem. Os símbolos de nossos maiores avanços tecnológicos não deveriam ser a bomba atômica, a internet ou a represa Hoover Dam. Deveriam ser, isso sim, a pílula anticoncepcional, o espéculo e o diafragma.

[...]

*Embora muito se tenha dito sobre a “medicalização” do parto humano, tenho muitas amigas, com muitos filhos, que poderiam ter morrido sem cesáreas. O fato de mães e filhos terem hoje uma probabilidade tão grande de sobreviver a esse tipo de cirurgia de emergência — probabilidade essa que não estava de modo algum garantida durante a maior parte da história da nossa espécie — é, sim, um milagre (BOHANNON, 2024, p. 253-254).

Após a leitura, recomenda-se que o professor oriente os estudantes a destacarem elementos centrais do texto, como o papel do corpo feminino na evolução humana, as dificuldades relacionadas à reprodução, as estratégias desenvolvidas para garantir a sobrevivência da espécie e a crítica às narrativas tradicionais da evolução, geralmente centradas no protagonismo masculino e no uso de ferramentas.

Em seguida, o docente deverá conduzir uma discussão coletiva, iniciando com questões mais descritivas e avançando gradualmente para problematizações mais complexas, tais como: quem aparece nessa narrativa? Quais dificuldades são apresentadas? O que possibilitou a sobrevivência do grupo? Por que raramente consideramos o corpo feminino ao abordar a evolução humana? Quem costuma ser apresentado como protagonista da evolução? O que se modifica quando analisamos a evolução humana a partir de outras perspectivas? Além dessas, o professor poderá ampliar o debate com outras questões, como: qual é a crítica central que o texto apresenta às explicações tradicionais da evolução? De que maneira ciência, tecnologia e práticas sociais aparecem articuladas no texto? Por que determinados avanços tecnológicos são mais valorizados do que outros? Como o texto ressignifica a ideia de “progresso” na história da humanidade?

A partir dessas problematizações, o professor poderá conduzir a discussão de forma orientada, buscando valorizar as contribuições dos estudantes e ampliando suas respostas, sem restringi-las a interpretações únicas. Espera-se que, inicialmente, os alunos reconheçam que a narrativa desloca o foco tradicional da evolução humana, evidenciando a centralidade das mulheres e do corpo feminino, frequentemente invisibilizados nas explicações científicas mais difundidas.

No que se refere às dificuldades apresentadas, é esperado que os estudantes identifiquem os desafios biológicos relacionados à gestação e ao parto, bem como os riscos

historicamente enfrentados pelas mulheres. Nesse momento, o professor pode ampliar a discussão ao destacar que tais dificuldades não foram superadas apenas por processos naturais, mas também por meio de práticas sociais, avanços tecnológicos e intervenções médicas, evidenciando a interação entre diferentes dimensões na história evolutiva humana.

Em relação à sobrevivência do grupo, espera-se que os alunos compreendam que ela não se deu exclusivamente por adaptações biológicas, mas também por inovações comportamentais, sociais e culturais, como o desenvolvimento de técnicas, medicamentos e formas de cuidado. O docente pode, nesse ponto, enfatizar que a evolução humana envolve não apenas mudanças no corpo, mas também transformações nas formas de organização social e produção de conhecimento.

Ao problematizar a ausência do corpo feminino nas narrativas tradicionais, os estudantes podem reconhecer que o conhecimento científico é produzido em contextos históricos e sociais específicos, muitas vezes marcados por perspectivas androcêntricas. O professor poderá aprofundar essa reflexão, discutindo como determinados sujeitos e experiências foram historicamente invisibilizados, bem como os impactos dessa invisibilização na forma como compreendemos a ciência.

Por fim, ao analisar o que se modifica quando outras perspectivas são consideradas, espera-se que os alunos percebam que a compreensão da evolução humana se torna mais ampla e complexa, incorporando dimensões sociais, culturais e de gênero. Nesse sentido, é fundamental que o professor atue na desconstrução de uma visão estritamente biologicista da evolução, evidenciando que esse processo resulta da interação entre fatores biológicos e socioculturais, promovendo, assim, uma leitura mais crítica e contextualizada da ciência.

Como atividade final, propõe-se a construção de um painel intitulado “Mulheres na Ciência”, com o objetivo de ampliar a compreensão dos estudantes acerca da participação feminina na produção do conhecimento científico, bem como problematizar processos históricos de invisibilização dessas contribuições.

Para isso, a turma deverá ser organizada em grupos, sendo que cada grupo ficará responsável pela investigação de uma cientista. A pesquisa deverá contemplar aspectos como o nome da pesquisadora, sua área de atuação, suas principais contribuições científicas, o contexto histórico em que desenvolveu seu trabalho e as possíveis dificuldades enfrentadas ao longo de sua trajetória, especialmente aquelas relacionadas a questões de gênero.

Além disso, os estudantes deverão selecionar uma imagem representativa da cientista e organizar as informações de forma clara e sistematizada, visando à elaboração de um material expositivo. O professor poderá orientar quanto à seleção de fontes confiáveis e à organização

das informações, incentivando a articulação entre os dados coletados e as discussões realizadas ao longo da aula.

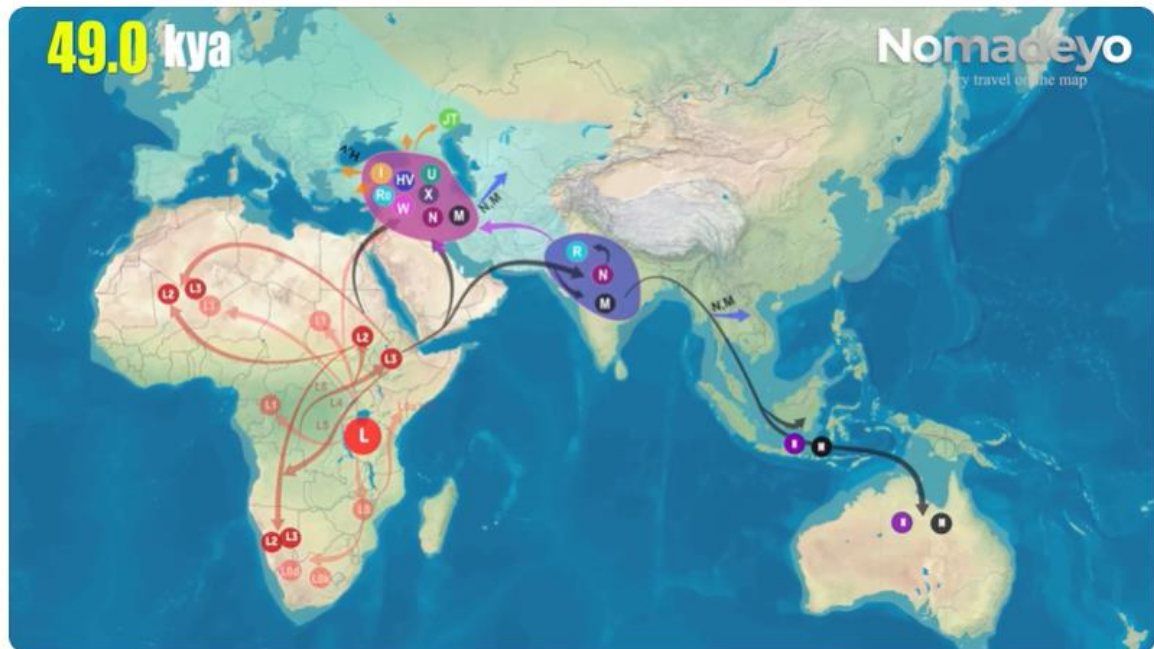
A socialização dos painéis poderá ocorrer por meio de uma exposição em sala de aula ou em outros espaços da escola, favorecendo a circulação do conhecimento produzido pelos estudantes. Nesse momento, recomenda-se que o docente estimule a reflexão coletiva, retomando os debates desenvolvidos anteriormente, de modo a evidenciar como a valorização das mulheres na ciência contribui para a construção de uma compreensão mais ampla, crítica e inclusiva da atividade científica.

Atividade 3 – Histórias no DNA: conexões que atravessam gerações

A aula será iniciada com a apresentação da seguinte situação-problema: é possível descobrir de onde vieram nossos ancestrais apenas analisando nossas células? A partir dessa questão, busca-se mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes e despertar o interesse para a temática, incentivando-os a levantar hipóteses iniciais.

Em seguida, o professor apresentará o mapa das migrações humanas a partir do vídeo *mtDNA mostra como os humanos migraram pelo mundo*, disponível no canal GeoNomad no YouTube (Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=BTQd1RrL1sk&t=164s>). Recomenda-se que o docente oriente os estudantes a observarem atentamente os elementos apresentados, como as rotas migratórias, os continentes envolvidos e a forma como essas informações são representadas.

Figura 1 - Parte do vídeo educativo intitulado “mtDNA mostra como os humanos migraram pelo mundo”, disponível na plataforma YouTube, publicado pelo canal GeoNomad.



mtDNA mostra como os humanos migraram pelo mundo



GeoNomad
48,9 mil inscritos

Inscriver-se

25 mil



Compartilhar

Salvar



Legenda: Representação das rotas de migração humana a partir da África com base em dados de DNA mitocondrial (mtDNA), indicando a dispersão das populações humanas ao longo do tempo geológico.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=BTQd1RrL1sk&t=164s>

Após a exibição do vídeo, serão propostas algumas questões para promover a discussão, tais como: “O que esse mapa representa?”, “Por que ele segue uma linha materna?” e “O que isso revela sobre a história da humanidade?”. O professor poderá, ainda, ampliar a problematização com perguntas como: “Como os cientistas conseguem obter essas informações a partir das células?”, “O que diferencia o DNA mitocondrial do DNA presente no núcleo?” e “Por que o estudo da linhagem materna é importante para compreender a evolução humana?”.

A partir dessas questões, o docente deverá conduzir a discussão de forma orientada, valorizando as respostas dos estudantes e incentivando a construção coletiva do conhecimento. Espera-se que os alunos reconheçam que o mapa representa os deslocamentos de populações humanas ao longo do tempo, evidenciando processos migratórios que contribuíram para a ocupação dos diferentes continentes. Caso necessário, o professor pode retomar trechos do vídeo para reforçar essa compreensão.

Em relação à linhagem materna, espera-se que os estudantes compreendam que o DNA mitocondrial é herdado exclusivamente da mãe, o que possibilita rastrear ancestralidades ao longo das gerações. O docente pode, nesse momento, aprofundar a explicação, destacando que as mitocôndrias são organelas responsáveis pela produção de energia nas células e possuem material genético próprio, transmitido por via materna. Além disso, pode-se enfatizar que a análise desse tipo de DNA permite identificar relações de parentesco e reconstruir trajetórias evolutivas da espécie humana.

Ao discutir o que essas informações revelam sobre a história da humanidade, espera-se que os alunos percebam que todos os seres humanos compartilham ancestrais comuns e que as diferenças observadas entre populações são resultado de processos históricos, migratórios e adaptativos. O professor poderá, ainda, destacar a importância desses estudos para a compreensão da diversidade humana, contribuindo para a desconstrução de concepções equivocadas sobre hierarquização entre grupos humanos.

Após esse momento de reflexão, o professor realizará a sistematização dos conceitos, abordando a mitocôndria, sua estrutura, função e o processo de herança materna do DNA mitocondrial, articulando esses conhecimentos com as discussões realizadas anteriormente.

Como atividade final, os alunos serão orientados a construir, em uma folha sulfite (A4), um heredograma de sua família, no qual deverão destacar a linhagem materna. O professor poderá orientar quanto à organização das informações e à representação gráfica, auxiliando os estudantes na identificação das relações de parentesco. Recomenda-se que, ao final da atividade, haja um momento de socialização, no qual os alunos possam compartilhar suas produções e refletir sobre as diferentes histórias familiares, retomando a ideia de ancestralidade comum e diversidade humana discutida ao longo da aula.

Atividade 4 – Da estética das flores à ecologia dos polinizadores: conexões entre arte, ciência e sociedade

A aula será iniciada com a apresentação da obra *Manacá*, de Tarsila do Amaral, com o objetivo de mobilizar a observação e despertar a curiosidade dos estudantes acerca dos elementos botânicos representados. A partir dessa apreciação estética, o professor deverá propor uma situação-problema que conduza à investigação: qual é a importância das flores para a manutenção da vida nos ecossistemas?

Figura 2 - Manacá, obra da artista Tarsila do Amaral.



Fonte: <https://www.tarsiladoamaral.com.br/portfolio>

Inicialmente, recomenda-se que o docente incentive os alunos a descreverem a obra, atentando-se às formas, cores e elementos presentes, especialmente as flores. Em seguida, a discussão poderá ser orientada por questões como: “Quais elementos naturais estão representados na obra?”, “Por que as flores são destacadas?”, “Qual pode ser a função das flores nas plantas?” e “Como ocorre a reprodução das plantas com flores?”. O professor poderá ainda ampliar a problematização com perguntas como: “As plantas dependem de outros seres vivos para se reproduzir?” e “Quais organismos podem estar envolvidos nesse processo?”.

A partir dessas questões, espera-se que os estudantes reconheçam que as flores desempenham papel fundamental na reprodução das plantas, sendo estruturas responsáveis pela formação de sementes. O docente poderá conduzir a discussão no sentido de introduzir o conceito de polinização, destacando que esse processo frequentemente depende da ação de agentes polinizadores, como insetos, especialmente as abelhas. Caso necessário, o professor pode complementar as respostas, explicando que as cores e formas das flores, como as observadas na obra, podem estar associadas à atração desses polinizadores.

Na sequência, a aula deverá avançar para a compreensão da importância das abelhas nos ecossistemas, enfatizando seu papel na polinização e, conseqüentemente, na manutenção da biodiversidade e na produção de alimentos. O professor poderá questionar: “O que

aconteceria se as abelhas deixassem de existir?” e “Quais seriam os impactos para os ecossistemas e para a sociedade humana?”. Espera-se que os estudantes comecem a perceber a relação entre a ação desses insetos e o equilíbrio ambiental.

Em um segundo momento, o docente introduzirá aspectos relacionados à organização social das abelhas, abordando a estrutura da colmeia e a divisão de funções entre rainha, zangões e operárias. Nesse contexto, será importante destacar que as operárias são fêmeas e desempenham funções essenciais, como a coleta de néctar e pólen, sendo, portanto, fundamentais para o processo de polinização.

O professor poderá, então, explorar o conceito de partenogênese, explicando que, nas abelhas, os zangões se originam de ovos não fecundados, enquanto as fêmeas (operárias e rainha) se desenvolvem a partir de ovos fecundados. Recomenda-se que esse conteúdo seja articulado às discussões anteriores, evidenciando como a organização biológica dessas espécies está diretamente relacionada ao funcionamento da colmeia e à sua importância ecológica.

Como encaminhamento investigativo, o docente poderá propor novas questões, tais como: “Por que as operárias são fundamentais para a sobrevivência da colmeia?”, “Como a organização social das abelhas contribui para sua eficiência como polinizadoras?” e “De que maneira as características biológicas das abelhas favorecem esse processo?”.

Por fim, a aula será direcionada para uma problematização socioambiental, com o objetivo de promover a reflexão crítica dos estudantes. O professor poderá conduzir a discussão a partir de questões como: “De que forma as ações humanas têm contribuído para a redução das populações de abelhas?”, “Quais práticas podem estar relacionadas a esse problema?” e “Quais seriam as consequências da diminuição ou extinção desses organismos para os ecossistemas e para a sociedade?”.

Espera-se que os estudantes identifiquem fatores como o uso de agrotóxicos, a destruição de habitats naturais, as mudanças climáticas e a poluição como elementos que impactam negativamente as populações de abelhas. O docente poderá ampliar essa discussão, destacando que a redução desses polinizadores compromete a reprodução de diversas espécies vegetais, afetando cadeias alimentares e a produção agrícola.

Como atividade de fechamento, propõe-se que os estudantes retomem as discussões desenvolvidas ao longo da aula e expressem suas reflexões por meio da produção de uma letra de música autoral. A atividade tem como objetivo possibilitar a ressignificação dos conhecimentos construídos, incentivando a articulação entre os conteúdos científicos

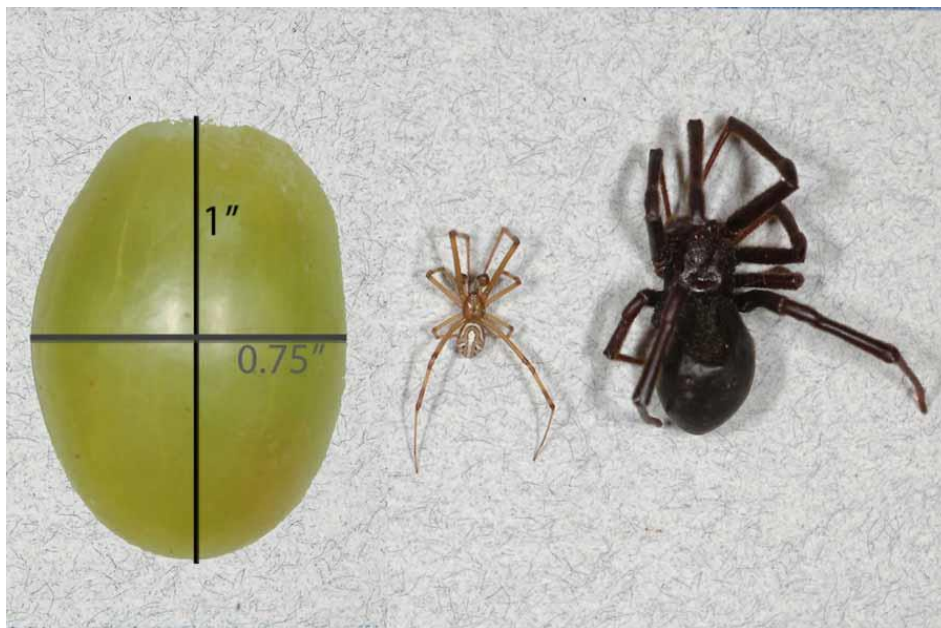
abordados, como a importância das flores, o papel das abelhas na polinização e os impactos das ações humanas.

Ao final, recomenda-se a socialização das produções, promovendo um momento de escuta e valorização das diferentes perspectivas apresentadas, favorecendo a consolidação dos conhecimentos e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Atividade 5 – Entre machos e fêmeas: investigando dimorfismo sexual e relações de gênero a partir das aranhas

A aula será iniciada com a apresentação de imagens da espécie *Latrodectus hesperus* (aranha viúva-negra), evidenciando o dimorfismo sexual entre macho e fêmea. A partir dessa observação, o professor deverá propor a seguinte situação-problema: por que, em algumas espécies, machos e fêmeas apresentam características e funções tão distintas?

Figura 3 - Espécie *Latrodectus hesperus*



Legenda: Comparação de tamanho entre uma uva (utilizada como referência de escala) e dois espécimes de aranhas, sendo o macho à esquerda e a fêmea à direita, evidenciando dimorfismo sexual em aspectos morfológicos e dimensionais.

Fonte: https://idtools.org/grape_spider/index.cfm?packageID=91&entityID=903

Inicialmente, recomenda-se que o docente incentive os estudantes a descreverem as imagens, atentando-se às diferenças de tamanho, coloração e possíveis comportamentos entre os indivíduos apresentados. Em seguida, a discussão poderá ser orientada por questões como: “Quais diferenças podem ser observadas entre o macho e a fêmea?”, “Por que vocês acham

que essas diferenças existem?” e “Essas características podem estar relacionadas a funções específicas?”.

O professor poderá ampliar a problematização com perguntas como: “O macho e a fêmea desempenham os mesmos papéis nessa espécie?” e “Como essas diferenças podem influenciar a sobrevivência e reprodução desses organismos?”. Espera-se que os estudantes comecem a levantar hipóteses relacionadas à adaptação e à seleção natural.

A partir dessas questões, o docente deverá conduzir a discussão introduzindo o conceito de dimorfismo sexual, explicando que, em diversas espécies, machos e fêmeas apresentam diferenças morfológicas e comportamentais associadas às suas funções biológicas. No caso da espécie apresentada, espera-se que os alunos compreendam que a fêmea é maior e exerce papel ativo na captura de presas, enquanto o macho, menor, tem sua principal função relacionada à reprodução.

O professor poderá, então, aprofundar a explicação, abordando aspectos do comportamento reprodutivo, como o canibalismo sexual, destacando que, em algumas situações, a fêmea pode se alimentar do macho após ou durante a cópula. Esse momento pode ser explorado como estratégia evolutiva, relacionada à obtenção de nutrientes e ao sucesso reprodutivo.

Como encaminhamento investigativo, o docente poderá propor novas questões, tais como: “Por que ser maior pode ser uma vantagem para a fêmea?”, “Quais seriam as vantagens e desvantagens de ser menor para o macho?” e “Como essas características foram selecionadas ao longo da evolução?”. Nesse momento, recomenda-se que o professor auxilie os estudantes na construção das respostas, retomando conceitos como seleção natural e adaptação, destacando que determinadas características são favorecidas ao longo das gerações por aumentarem as chances de sobrevivência e reprodução.

O docente pode orientar a discussão incentivando os alunos a relacionarem o tamanho da fêmea à sua capacidade de capturar presas e produzir ovos, enquanto o tamanho reduzido do macho pode estar associado à maior mobilidade e menor gasto energético. Caso necessário, o professor pode intervir com explicações mais sistematizadas, evidenciando que tais diferenças não são aleatórias, mas resultado de processos evolutivos. É importante, ainda, que o docente valorize as hipóteses levantadas pelos estudantes, promovendo ajustes conceituais sempre que necessário, de modo a consolidar a compreensão científica.

Na sequência, a aula será direcionada para uma problematização que articule ciência, gênero e sociedade. O professor poderá questionar: “Essas diferenças entre machos e fêmeas nas aranhas podem ser comparadas com a sociedade humana?”, “Os papéis de homens e

mulheres na sociedade são determinados biologicamente?” e “Quais são as consequências de interpretar relações sociais a partir de exemplos da natureza?”.

Para a condução desse momento, recomenda-se que o docente atue de forma mediadora e crítica, incentivando o respeito às diferentes opiniões e promovendo um ambiente de diálogo. O professor pode orientar os estudantes a perceberem que, embora existam diferenças biológicas entre os sexos em diversas espécies, as relações de gênero na sociedade humana são construídas histórica e culturalmente. É importante que o docente problematize possíveis generalizações ou interpretações deterministas, questionando, por exemplo, se características observadas em outras espécies podem ser utilizadas para justificar desigualdades sociais.

Além disso, o professor pode estimular os estudantes a refletirem sobre como a ciência pode ser utilizada tanto para compreender quanto para questionar determinadas visões de mundo, destacando a importância de uma leitura crítica do conhecimento científico. Espera-se, assim, que os alunos desenvolvam a capacidade de diferenciar explicações biológicas de construções sociais, compreendendo os limites das analogias entre natureza e sociedade.

Como atividade de fechamento, propõe-se que os estudantes elaborem um post para a rede social, no qual deverão relacionar os conhecimentos construídos ao longo da aula. O post deverá incluir uma imagem (ou ilustração) da espécie estudada e um texto explicativo que aborde o dimorfismo sexual, o papel dos machos e das fêmeas, bem como uma reflexão crítica que estabeleça relações, ou limites dessas relações com a sociedade humana.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho partiu da compreensão de que o ensino de Biologia pode contribuir para a formação de sujeitos críticos ao articular conhecimentos científicos com dimensões sociais, históricas e culturais, especialmente no que se refere às discussões sobre gênero e produção do conhecimento científico. Nesse contexto, buscou-se propor um conjunto de aulas voltado aos anos finais do ensino fundamental, integrando conteúdos de diferentes subáreas da Biologia a partir de metodologias investigativas e de uma perspectiva contextualizada.

Os objetivos do estudo foram contemplados na medida em que a proposta elaborada evidenciou possibilidades de integração entre conteúdos científicos e questões sociais, bem como a incorporação de estratégias didáticas que favorecem a participação dos estudantes. A análise do conjunto de aulas indicou que sua organização apresenta coerência com abordagens

investigativas e com princípios das metodologias investigativas, especialmente ao estruturar as atividades em momentos de problematização, desenvolvimento conceitual e sistematização.

Os resultados obtidos, ainda que decorrentes de uma análise teórica, apontam que a proposta possui potencial para favorecer o desenvolvimento de habilidades como argumentação, reflexão crítica e compreensão ampliada da ciência como prática social. Além disso, a inserção de temáticas relacionadas a gênero e ciência contribui para problematizar a ideia de neutralidade científica e ampliar a discussão sobre a participação de diferentes sujeitos na produção do conhecimento. Esses aspectos indicam possíveis contribuições da proposta tanto para o ensino de Biologia quanto para a promoção de uma educação científica mais contextualizada e alinhada às questões sociais contemporâneas.

Do ponto de vista crítico, observa-se que o trabalho se insere em um campo que ainda demanda maior articulação entre propostas teóricas e sua efetiva implementação em contextos escolares. A ausência de aplicação do conjunto de aulas configura-se como uma limitação importante, uma vez que impede a análise de aspectos como engajamento dos estudantes, adequação das atividades ao tempo escolar, dificuldades de mediação docente e impactos reais na aprendizagem. Além disso, fatores como infraestrutura escolar, formação docente e características do público atendido podem influenciar diretamente a efetividade da proposta.

Outro aspecto relevante refere-se às dificuldades inerentes à elaboração de conjuntos de aulas que integrem conteúdos científicos e questões sociais de forma equilibrada, evitando tanto a superficialidade conceitual quanto a desconexão com a realidade dos estudantes. Esse desafio evidencia a necessidade de aprofundamento teórico-metodológico na área, bem como de estudos que investiguem práticas pedagógicas em diferentes contextos educacionais.

Somam-se a esses desafios as limitações concretas encontradas no cotidiano escolar para o desenvolvimento de propostas que abordem gênero e sexualidade. Entre elas, destacam-se possíveis resistências por parte da gestão escolar, de familiares e da comunidade, além de inseguranças dos próprios docentes, muitas vezes decorrentes da ausência ou fragilidade da formação inicial e continuada sobre essas temáticas. Tais fatores podem dificultar a abordagem crítica e aprofundada do tema, restringindo sua inserção no currículo ou conduzindo a tratamentos superficiais.

Além disso, a carência de políticas institucionais mais consolidadas e de apoio pedagógico pode impactar diretamente a autonomia docente e a continuidade de propostas dessa natureza. Nesse sentido, a implementação de um conjunto de aulas com essa abordagem exige não apenas planejamento didático, mas também sensibilidade para lidar com o contexto escolar e abertura para o diálogo com diferentes atores da comunidade educativa.

Diante dessas limitações, sugere-se que pesquisas futuras realizem a aplicação do conjunto de aulas em sala de aula, com o objetivo de avaliar sua viabilidade, suas potencialidades e seus desafios. Também se destacam como possibilidades de investigação a análise do desenvolvimento de habilidades argumentativas dos estudantes, o papel da mediação docente em atividades investigativas e os impactos da abordagem de gênero no ensino de Ciências.

Por fim, destaca-se que este trabalho contribui para o avanço das discussões sobre o ensino de Biologia ao propor uma organização didática que busca superar a fragmentação dos conteúdos e incorporar questões sociais relevantes ao processo de ensino e aprendizagem. Ao articular ciência, gênero e sociedade, a proposta amplia as possibilidades de construção de práticas pedagógicas mais críticas e contextualizadas, reforçando o papel da educação científica na formação de sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade em que estão inseridos.

REFERÊNCIAS

- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 105–115, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1998.
- BOHANNON, Cat. *EVA: uma história do corpo feminino*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2023.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 273–289, 2013.
- CARVALHO, Maria Adriana Santos; NICOLLI, Aline Andréia; SILVA, Janaína Costa; OLIVEIRA, Quitéria Costa de Alcantara. Temas transversais na educação básica: o que dizem as pesquisas desenvolvidas de 2017 a 2021? REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, v. 11, n. 1, e23058, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15302>.
- CHEN, Thais; VALÉRIO, Barbara Corominas. Debates e discussões sobre gênero: o que a matemática tem a ver com isso? In: ANAIS [...]. Campina Grande: Realize, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/84675>.
- COSTA, Regina Rodrigues. Pânico moral e a abordagem de gênero nas escolas. *Cadernos de Gênero e Diversidade*, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 53–66, 2019.
- FREEMAN, Scott et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Washington, DC, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014.

GARCÍA-MORENO, Claudia et al. Addressing violence against women: a call to action. *The Lancet*, London, v. 385, n. 9978, p. 1685–1695, 2015.

GODOI, Cintia Neves; LIMA, Roberta Oliveira; BAZZANELLA, Sandro Luiz. Desenvolvimento e gênero: a misoginia estrutural na sociedade e no trabalho contemporâneo. *Profanações*, [S. l.], v. 12, p. 51–81, 2025.

HARDING, Sandra. *The science question in feminism*. Ithaca: Cornell University Press, 1986.

HEISE, Lori; ELLSBERG, Mary; GOTTEMÖELLER, Megan. A global overview of gender-based violence. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, Amsterdam, v. 78, p. S5–S14, 2002.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LONGINO, Helen. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press, 1990.

NÔ XAVIER, Mariana; DIAS, Viviane Borges. Gênero e sexualidade no ensino de Ciências e Biologia: uma análise da BNCC. *Com a Palavra, o Professor*, [S. l.], v. 8, n. 21, p. 107–130, 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49–67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

SKLOOT, Rebecca. *A vida imortal de Henrietta Lacks*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2011.

SCHIEBINGER, Londa. *Has feminism changed science?* Cambridge: Harvard University Press, 1999.

TEODORO, P. V.; SILVA FILHO, E. T. da; SANTOS, W. B.; NUNES, S. M. T.; GONÇALVES, E. A. Gênero e sexualidade nas atas do Enpec: uma revisão de literatura. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 1, p. 1103–1133, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n1-058>.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Agradecimentos: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Ministério da Educação (MEC) e ao sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) pela oferta e apoio ao curso de especialização “Ciência é 10!”, que possibilitou a realização desta formação.

TERCEIRA PARTE

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho partiu da compreensão de que o ensino de Biologia pode contribuir para a formação de sujeitos críticos ao articular conhecimentos científicos com dimensões sociais, históricas e culturais, especialmente no que se refere às discussões sobre gênero e produção do conhecimento científico. Nesse contexto, buscou-se propor um conjunto de aulas voltado aos anos finais do ensino fundamental, integrando conteúdos de diferentes subáreas da Biologia a partir de metodologias investigativas e de uma perspectiva contextualizada.

Os objetivos do estudo foram contemplados na medida em que a proposta elaborada evidenciou possibilidades de integração entre conteúdos científicos e questões sociais, bem como a incorporação de estratégias didáticas que favorecem a participação dos estudantes. A análise do conjunto de aulas indicou que sua organização apresenta coerência com abordagens investigativas e com princípios das metodologias investigativas, especialmente ao estruturar as atividades em momentos de problematização, desenvolvimento conceitual e sistematização.

Os resultados obtidos, ainda que decorrentes de uma análise teórica, apontam que a proposta possui potencial para favorecer o desenvolvimento de habilidades como argumentação, reflexão crítica e compreensão ampliada da ciência como prática social. Além disso, a inserção de temáticas relacionadas a gênero e ciência contribui para problematizar a ideia de neutralidade científica e ampliar a discussão sobre a participação de diferentes sujeitos na produção do conhecimento. Esses aspectos indicam possíveis contribuições da proposta tanto para o ensino de Biologia quanto para a promoção de uma educação científica mais contextualizada e alinhada às questões sociais contemporâneas.

Do ponto de vista crítico, observa-se que o trabalho se insere em um campo que ainda demanda maior articulação entre propostas teóricas e sua efetiva implementação em contextos escolares. A ausência de aplicação do conjunto de aulas configura-se como uma limitação importante, uma vez que impede a análise de aspectos como engajamento dos estudantes, adequação das atividades ao tempo escolar, dificuldades de mediação docente e impactos reais na aprendizagem. Além disso, fatores como infraestrutura escolar, formação docente e características do público atendido podem influenciar diretamente a efetividade da proposta.

Outro aspecto relevante refere-se às dificuldades inerentes à elaboração de sequências didáticas que integrem conteúdos científicos e questões sociais de forma equilibrada, evitando

tanto a superficialidade conceitual quanto a desconexão com a realidade dos estudantes. Esse desafio evidencia a necessidade de aprofundamento teórico-metodológico na área, bem como de estudos que investiguem práticas pedagógicas em diferentes contextos educacionais.

Diante dessas limitações, sugere-se que pesquisas futuras realizem a aplicação do conjunto de aulas em sala, com o objetivo de avaliar sua viabilidade, suas potencialidades e seus desafios. Também se destacam como possibilidades de investigação a análise do desenvolvimento de habilidades argumentativas dos estudantes, o papel da mediação docente em atividades investigativas e os impactos da abordagem de gênero no ensino de Ciências.

Por fim, destaca-se que este trabalho contribui para o avanço das discussões sobre o ensino de Biologia ao propor uma organização didática que busca superar a fragmentação dos conteúdos e incorporar questões sociais relevantes ao processo de ensino e aprendizagem. Ao articular ciência, gênero e sociedade, a proposta amplia as possibilidades de construção de práticas pedagógicas mais críticas e contextualizadas, reforçando o papel da educação científica na formação de sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade em que estão inseridos.