



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

PRODUTO EDUCACIONAL

Ensino de Genética: Guia Didático para Professores

EMILLI JULIANE DE AZEVEDO NEVES MOURA

JOINVILLE, SC
2026

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Programa: ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
Nível: MESTRADO PROFISSIONAL
Área de Concentração: Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.
Linha de Pesquisa: Formação de Professores na área de Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias
Título: Ensino de Genética: Guia Didático para Professores
Autor: Emilli Juliane de Azevedo Neves Moura
Orientador: Maria da Graça Moraes Braga Martin
Coorientador: Nicole Glock Maceno
Data: 02/12/2025

Produto Educacional: Livro
Nível de ensino: Ensino Fundamental II.
Área de Conhecimento: Ciências da Natureza
Tema: Genética

Descrição do Produto Educacional:

Com o presente guia objetivou-se oferecer suporte aos docentes no planejamento e aplicação de sequências didáticas voltadas ao ensino de Genética, fundamentadas na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). O material propõe uma abordagem crítica, reflexiva e contextualizada que valoriza o conhecimento científico articulado à realidade social dos alunos. Estruturado de forma didática, o guia apresenta explicações teóricas sobre a PHC e seus cinco momentos, prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e retorno à prática social, além de relacionar o ensino de Genética às competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Inclui também um modelo detalhado de sequência didática e um exemplo prático, com atividades teóricas e experimentais. O material ainda sugere diversos recursos didáticos e ferramentas digitais. Dessa forma, o guia busca contribuir para a formação crítica e contínua dos professores, estimulando práticas pedagógicas inovadoras que promovam a compreensão da Genética e sua relevância científica e social.

Biblioteca Universitária UDESC: <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

Publicação Associada: Desafios no Ensino de Genética: investigação das dificuldades docentes

URL: <http://www.udesc.br/cct/ppgecm>

Arquivo	*Descrição	Formato
Registrar tamanho: 8,90 MB	Texto completo	Adobe PDF

Este item está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)
Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual CC BY-NC-SA

Ensino de Genética: Guia Didático para Professores

EMILLI MOURA





Ensino de Genética: Guia Didático para Professores

EMILLI JULIANE DE AZEVEDO NEVES MOURA





SUMÁRIO



Quem somos nós

4

Apresentação

7

Ensino de Genética

8

Pedagogia Histórico Crítica

11

Base comum curricular - BNCC

15

Sequência didática

16

Recursos didáticos

30

Ferramentas

40

Por fim..

43

Referências

44



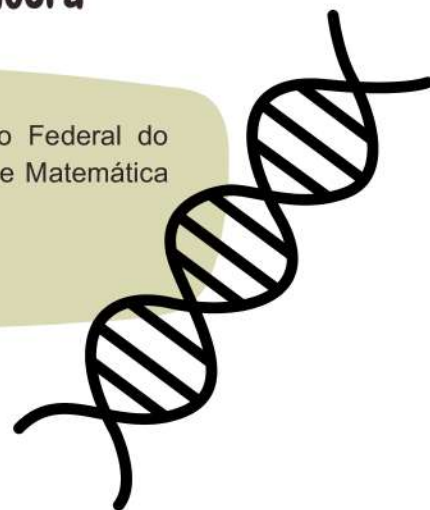


QUEM SOMOS NÓS?



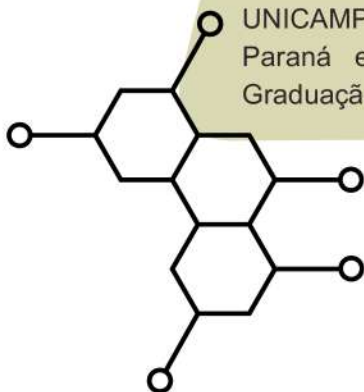
Emilli Juliane de Azevedo Neves Moura

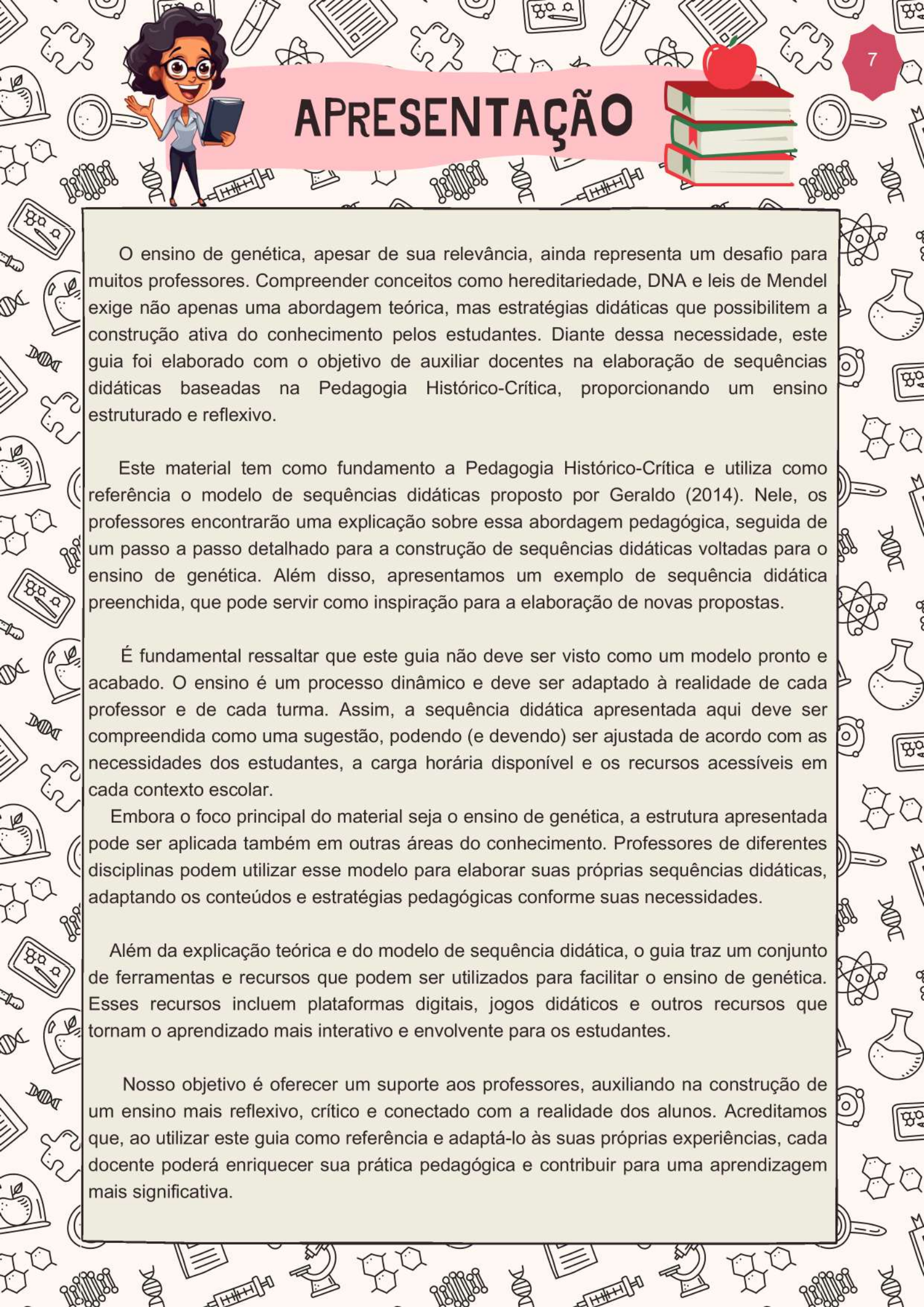
Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí. Especialização em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Santa Catarina.



Maria da Graça Moraes Braga Martin

Possui graduação em Curso de Química pela Universidade Federal do Paraná, Especialização em Química Inorgânica pela UNICAMP, mestrado em Educação pela Universidade Federal do Paraná e doutorado em Química pelo Programa de Pós-Graduação em Química-UFPR.





APRESENTAÇÃO

7

O ensino de genética, apesar de sua relevância, ainda representa um desafio para muitos professores. Compreender conceitos como hereditariedade, DNA e leis de Mendel exige não apenas uma abordagem teórica, mas estratégias didáticas que possibilitem a construção ativa do conhecimento pelos estudantes. Diante dessa necessidade, este guia foi elaborado com o objetivo de auxiliar docentes na elaboração de sequências didáticas baseadas na Pedagogia Histórico-Crítica, proporcionando um ensino estruturado e reflexivo.

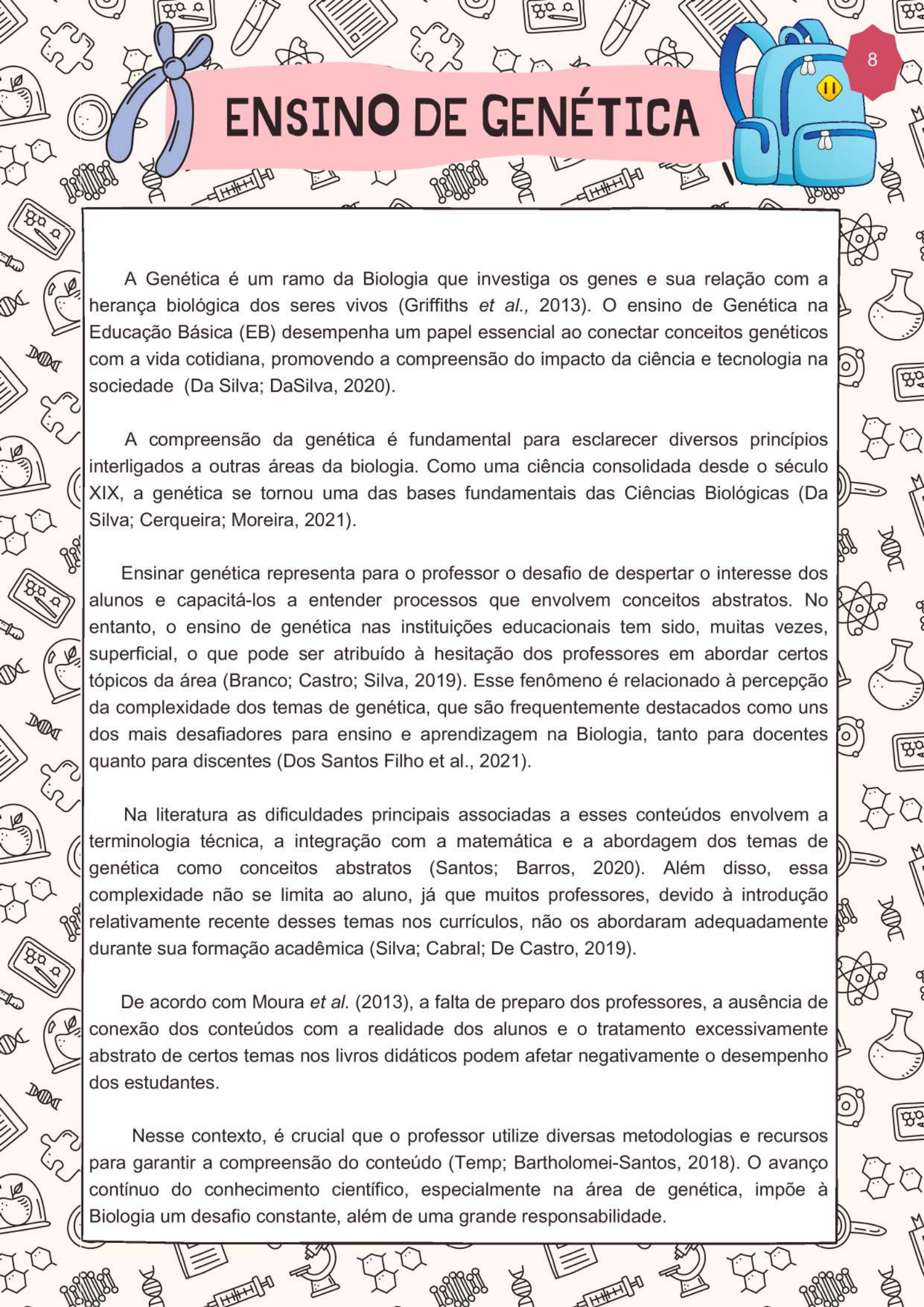
Este material tem como fundamento a Pedagogia Histórico-Crítica e utiliza como referência o modelo de sequências didáticas proposto por Geraldo (2014). Nele, os professores encontrarão uma explicação sobre essa abordagem pedagógica, seguida de um passo a passo detalhado para a construção de sequências didáticas voltadas para o ensino de genética. Além disso, apresentamos um exemplo de sequência didática preenchida, que pode servir como inspiração para a elaboração de novas propostas.

É fundamental ressaltar que este guia não deve ser visto como um modelo pronto e acabado. O ensino é um processo dinâmico e deve ser adaptado à realidade de cada professor e de cada turma. Assim, a sequência didática apresentada aqui deve ser compreendida como uma sugestão, podendo (e devendo) ser ajustada de acordo com as necessidades dos estudantes, a carga horária disponível e os recursos acessíveis em cada contexto escolar.

Embora o foco principal do material seja o ensino de genética, a estrutura apresentada pode ser aplicada também em outras áreas do conhecimento. Professores de diferentes disciplinas podem utilizar esse modelo para elaborar suas próprias sequências didáticas, adaptando os conteúdos e estratégias pedagógicas conforme suas necessidades.

Além da explicação teórica e do modelo de sequência didática, o guia traz um conjunto de ferramentas e recursos que podem ser utilizados para facilitar o ensino de genética. Esses recursos incluem plataformas digitais, jogos didáticos e outros recursos que tornam o aprendizado mais interativo e envolvente para os estudantes.

Nosso objetivo é oferecer um suporte aos professores, auxiliando na construção de um ensino mais reflexivo, crítico e conectado com a realidade dos alunos. Acreditamos que, ao utilizar este guia como referência e adaptá-lo às suas próprias experiências, cada docente poderá enriquecer sua prática pedagógica e contribuir para uma aprendizagem mais significativa.



ENSINO DE GENÉTICA

A Genética é um ramo da Biologia que investiga os genes e sua relação com a herança biológica dos seres vivos (Griffiths *et al.*, 2013). O ensino de Genética na Educação Básica (EB) desempenha um papel essencial ao conectar conceitos genéticos com a vida cotidiana, promovendo a compreensão do impacto da ciência e tecnologia na sociedade (Da Silva; DaSilva, 2020).

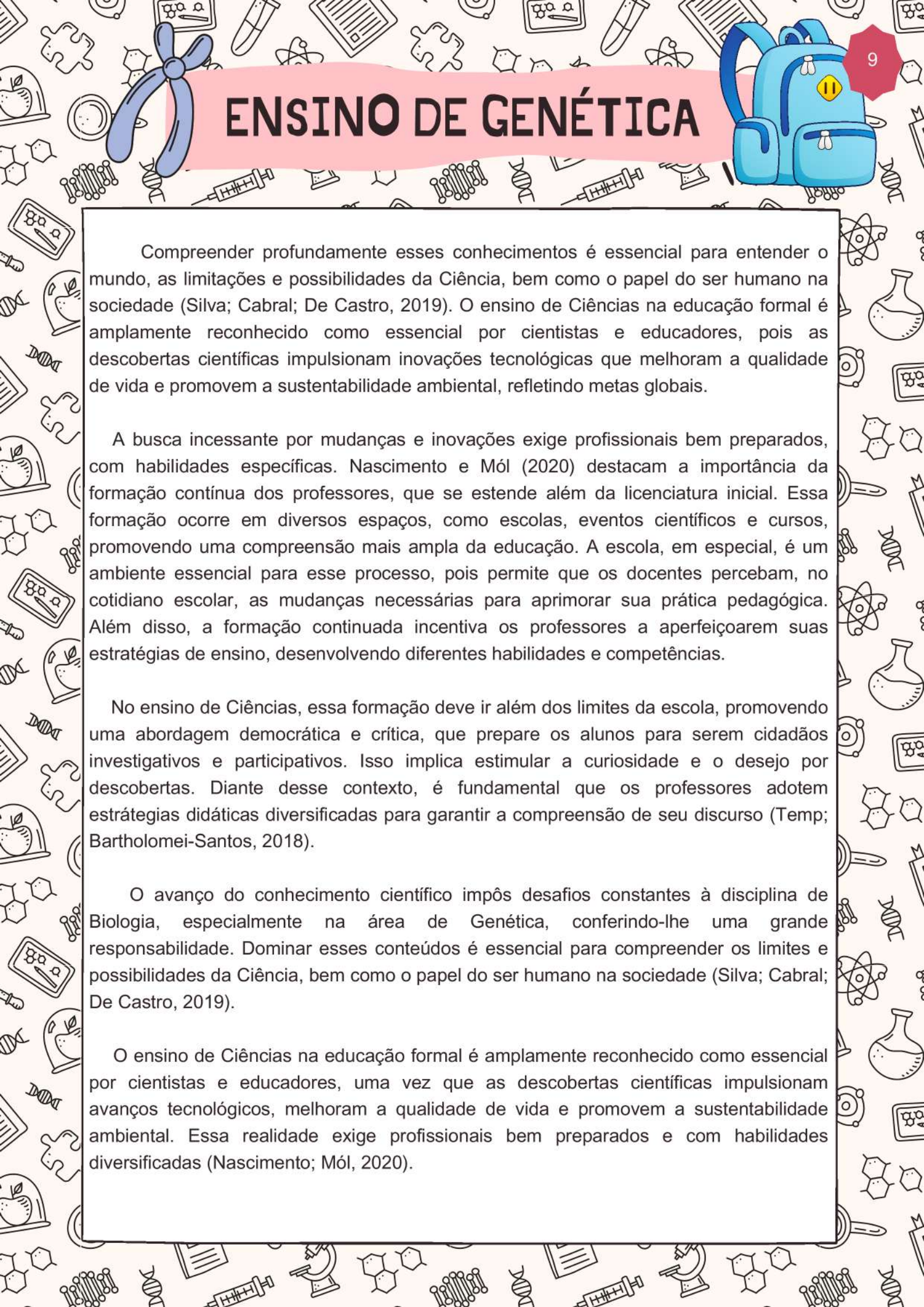
A compreensão da genética é fundamental para esclarecer diversos princípios interligados a outras áreas da biologia. Como uma ciência consolidada desde o século XIX, a genética se tornou uma das bases fundamentais das Ciências Biológicas (Da Silva; Cerqueira; Moreira, 2021).

Ensinar genética representa para o professor o desafio de despertar o interesse dos alunos e capacitá-los a entender processos que envolvem conceitos abstratos. No entanto, o ensino de genética nas instituições educacionais tem sido, muitas vezes, superficial, o que pode ser atribuído à hesitação dos professores em abordar certos tópicos da área (Branco; Castro; Silva, 2019). Esse fenômeno é relacionado à percepção da complexidade dos temas de genética, que são frequentemente destacados como uns dos mais desafiadores para ensino e aprendizagem na Biologia, tanto para docentes quanto para discentes (Dos Santos Filho *et al.*, 2021).

Na literatura as dificuldades principais associadas a esses conteúdos envolvem a terminologia técnica, a integração com a matemática e a abordagem dos temas de genética como conceitos abstratos (Santos; Barros, 2020). Além disso, essa complexidade não se limita ao aluno, já que muitos professores, devido à introdução relativamente recente desses temas nos currículos, não os abordaram adequadamente durante sua formação acadêmica (Silva; Cabral; De Castro, 2019).

De acordo com Moura *et al.* (2013), a falta de preparo dos professores, a ausência de conexão dos conteúdos com a realidade dos alunos e o tratamento excessivamente abstrato de certos temas nos livros didáticos podem afetar negativamente o desempenho dos estudantes.

Nesse contexto, é crucial que o professor utilize diversas metodologias e recursos para garantir a compreensão do conteúdo (Temp; Bartholomei-Santos, 2018). O avanço contínuo do conhecimento científico, especialmente na área de genética, impõe à Biologia um desafio constante, além de uma grande responsabilidade.



ENSINO DE GENÉTICA

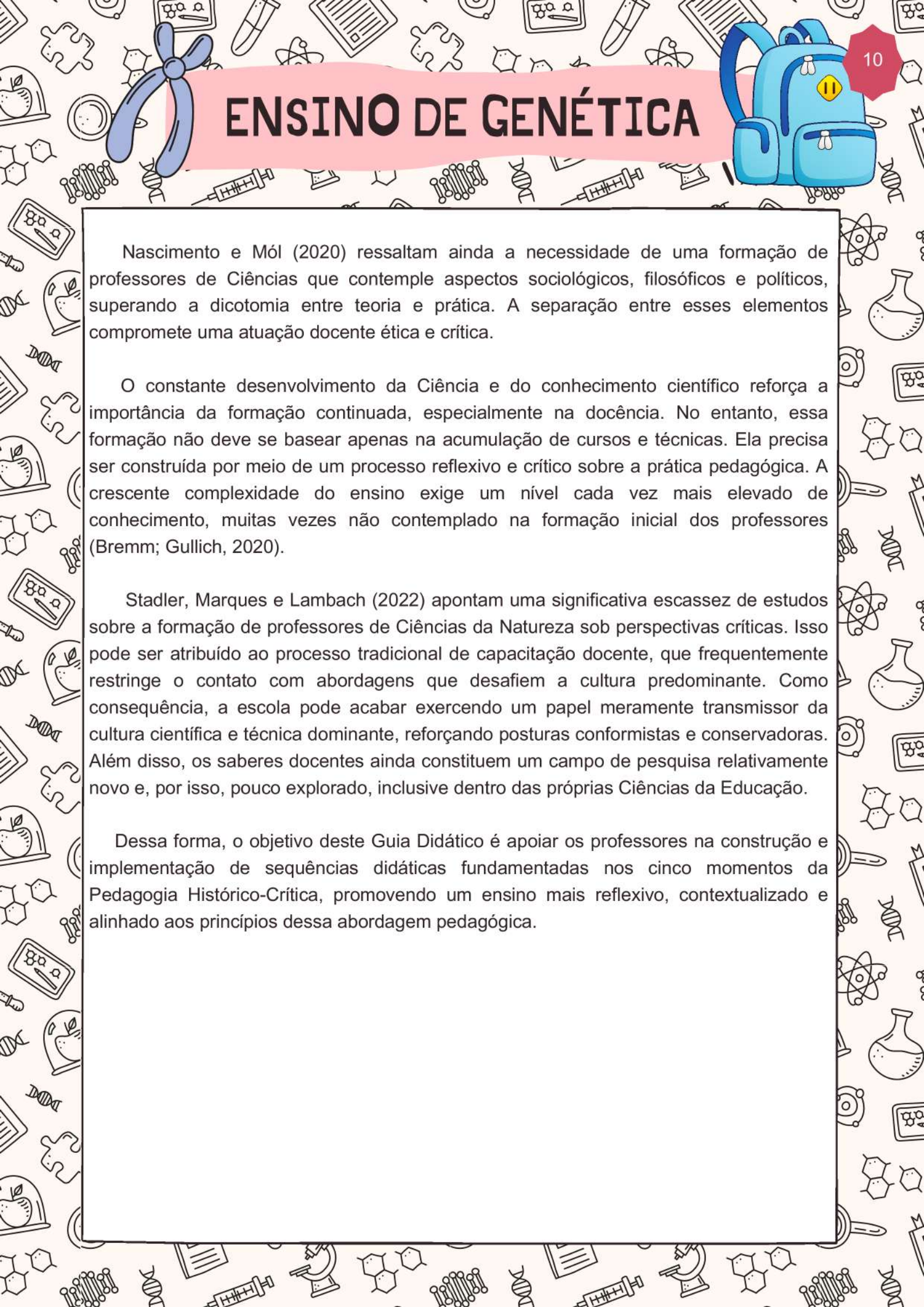
Compreender profundamente esses conhecimentos é essencial para entender o mundo, as limitações e possibilidades da Ciência, bem como o papel do ser humano na sociedade (Silva; Cabral; De Castro, 2019). O ensino de Ciências na educação formal é amplamente reconhecido como essencial por cientistas e educadores, pois as descobertas científicas impulsionam inovações tecnológicas que melhoram a qualidade de vida e promovem a sustentabilidade ambiental, refletindo metas globais.

A busca incessante por mudanças e inovações exige profissionais bem preparados, com habilidades específicas. Nascimento e Mól (2020) destacam a importância da formação contínua dos professores, que se estende além da licenciatura inicial. Essa formação ocorre em diversos espaços, como escolas, eventos científicos e cursos, promovendo uma compreensão mais ampla da educação. A escola, em especial, é um ambiente essencial para esse processo, pois permite que os docentes percebam, no cotidiano escolar, as mudanças necessárias para aprimorar sua prática pedagógica. Além disso, a formação continuada incentiva os professores a aperfeiçoarem suas estratégias de ensino, desenvolvendo diferentes habilidades e competências.

No ensino de Ciências, essa formação deve ir além dos limites da escola, promovendo uma abordagem democrática e crítica, que prepare os alunos para serem cidadãos investigativos e participativos. Isso implica estimular a curiosidade e o desejo por descobertas. Diante desse contexto, é fundamental que os professores adotem estratégias didáticas diversificadas para garantir a compreensão de seu discurso (Temp; Bartholomei-Santos, 2018).

O avanço do conhecimento científico impôs desafios constantes à disciplina de Biologia, especialmente na área de Genética, conferindo-lhe uma grande responsabilidade. Dominar esses conteúdos é essencial para compreender os limites e possibilidades da Ciência, bem como o papel do ser humano na sociedade (Silva; Cabral; De Castro, 2019).

O ensino de Ciências na educação formal é amplamente reconhecido como essencial por cientistas e educadores, uma vez que as descobertas científicas impulsionam avanços tecnológicos, melhoram a qualidade de vida e promovem a sustentabilidade ambiental. Essa realidade exige profissionais bem preparados e com habilidades diversificadas (Nascimento; Mól, 2020).



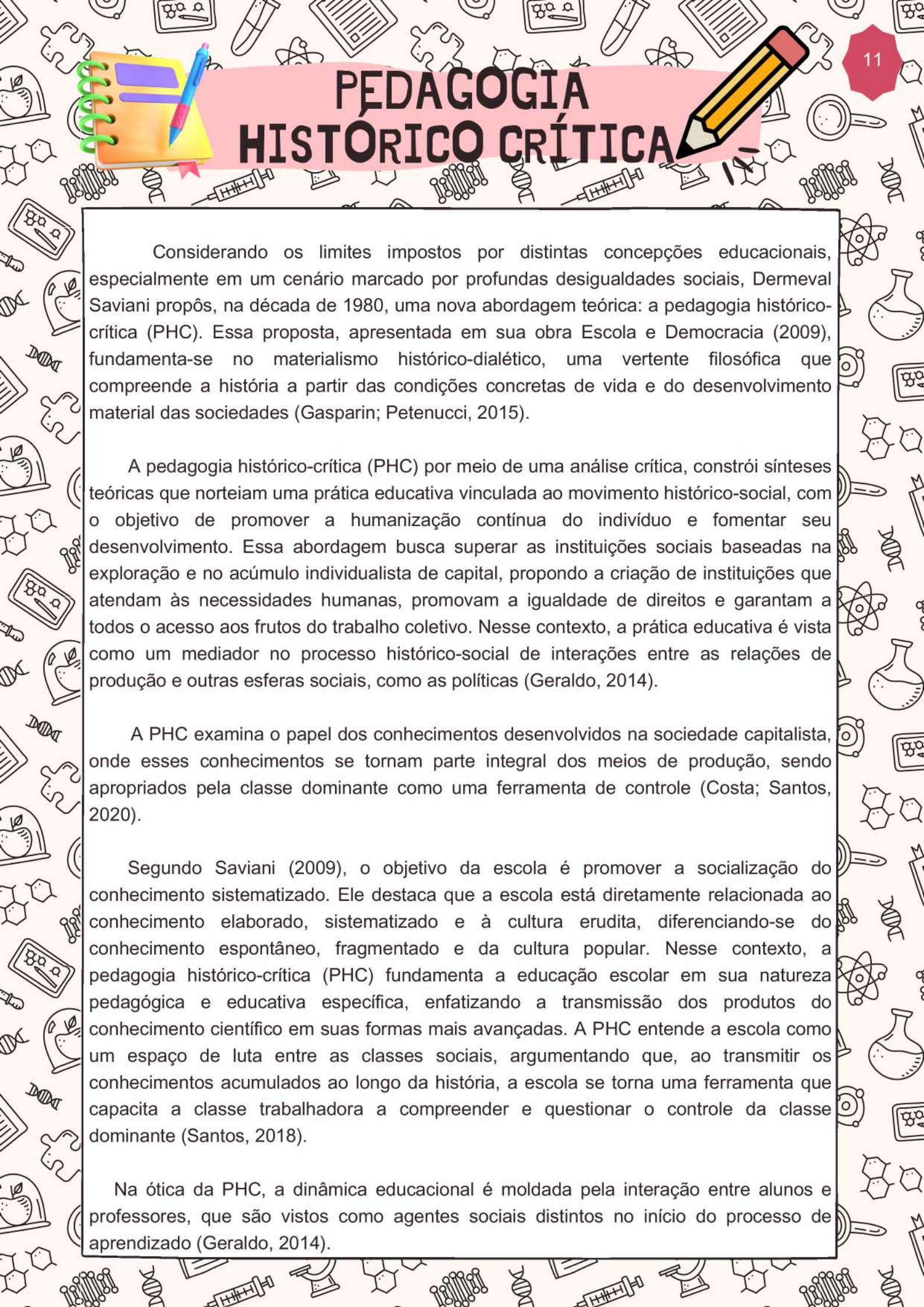
ENSINO DE GENÉTICA

Nascimento e Mól (2020) ressaltam ainda a necessidade de uma formação de professores de Ciências que contemple aspectos sociológicos, filosóficos e políticos, superando a dicotomia entre teoria e prática. A separação entre esses elementos compromete uma atuação docente ética e crítica.

O constante desenvolvimento da Ciência e do conhecimento científico reforça a importância da formação continuada, especialmente na docência. No entanto, essa formação não deve se basear apenas na acumulação de cursos e técnicas. Ela precisa ser construída por meio de um processo reflexivo e crítico sobre a prática pedagógica. A crescente complexidade do ensino exige um nível cada vez mais elevado de conhecimento, muitas vezes não contemplado na formação inicial dos professores (Bremm; Gullich, 2020).

Stadler, Marques e Lambach (2022) apontam uma significativa escassez de estudos sobre a formação de professores de Ciências da Natureza sob perspectivas críticas. Isso pode ser atribuído ao processo tradicional de capacitação docente, que frequentemente restringe o contato com abordagens que desafiem a cultura predominante. Como consequência, a escola pode acabar exercendo um papel meramente transmissor da cultura científica e técnica dominante, reforçando posturas conformistas e conservadoras. Além disso, os saberes docentes ainda constituem um campo de pesquisa relativamente novo e, por isso, pouco explorado, inclusive dentro das próprias Ciências da Educação.

Dessa forma, o objetivo deste Guia Didático é apoiar os professores na construção e implementação de sequências didáticas fundamentadas nos cinco momentos da Pedagogia Histórico-Crítica, promovendo um ensino mais reflexivo, contextualizado e alinhado aos princípios dessa abordagem pedagógica.



PEDAGOGIA HISTÓRICO CRÍTICA

Considerando os limites impostos por distintas concepções educacionais, especialmente em um cenário marcado por profundas desigualdades sociais, Dermeval Saviani propôs, na década de 1980, uma nova abordagem teórica: a pedagogia histórico-crítica (PHC). Essa proposta, apresentada em sua obra *Escola e Democracia* (2009), fundamenta-se no materialismo histórico-dialético, uma vertente filosófica que compreende a história a partir das condições concretas de vida e do desenvolvimento material das sociedades (Gasparin; Petenucci, 2015).

A pedagogia histórico-crítica (PHC) por meio de uma análise crítica, constrói sínteses teóricas que norteiam uma prática educativa vinculada ao movimento histórico-social, com o objetivo de promover a humanização contínua do indivíduo e fomentar seu desenvolvimento. Essa abordagem busca superar as instituições sociais baseadas na exploração e no acúmulo individualista de capital, propondo a criação de instituições que atendam às necessidades humanas, promovam a igualdade de direitos e garantam a todos o acesso aos frutos do trabalho coletivo. Nesse contexto, a prática educativa é vista como um mediador no processo histórico-social de interações entre as relações de produção e outras esferas sociais, como as políticas (Geraldo, 2014).

A PHC examina o papel dos conhecimentos desenvolvidos na sociedade capitalista, onde esses conhecimentos se tornam parte integral dos meios de produção, sendo apropriados pela classe dominante como uma ferramenta de controle (Costa; Santos, 2020).

Segundo Saviani (2009), o objetivo da escola é promover a socialização do conhecimento sistematizado. Ele destaca que a escola está diretamente relacionada ao conhecimento elaborado, sistematizado e à cultura erudita, diferenciando-se do conhecimento espontâneo, fragmentado e da cultura popular. Nesse contexto, a pedagogia histórico-crítica (PHC) fundamenta a educação escolar em sua natureza pedagógica e educativa específica, enfatizando a transmissão dos produtos do conhecimento científico em suas formas mais avançadas. A PHC entende a escola como um espaço de luta entre as classes sociais, argumentando que, ao transmitir os conhecimentos acumulados ao longo da história, a escola se torna uma ferramenta que capacita a classe trabalhadora a compreender e questionar o controle da classe dominante (Santos, 2018).

Na ótica da PHC, a dinâmica educacional é moldada pela interação entre alunos e professores, que são vistos como agentes sociais distintos no início do processo de aprendizado (Geraldo, 2014).

PEDAGOGIA HISTÓRICO CRÍTICA

Diferente das abordagens tradicionais, que priorizam o papel do professor, ou da Pedagogia Nova, que foca no aluno, a PHC coloca o conhecimento como o elemento central da prática educacional. Enquanto as abordagens tradicionais consideram os alunos como representações abstratas da essência humana universal, e a pedagogia nova os vê como indivíduos empíricos com ênfase na originalidade, a pedagogia histórico-crítica os entende como seres concretos, influenciados por diversas relações e determinações sociais (Saviani, 2009)

Saviani (2009) propôs um método de ensino composto por uma série de momentos interligados. Esses passos não devem ser entendidos como partes de um sistema linear e mecânico; ao contrário, são elementos de um processo metodológico dinâmico, nos quais se entrelaçam, se sobrepõem e se estimulam mutuamente de diversas maneiras (Geraldo, 2014).

O primeiro momento é a prática social inicial, que serve como ponto de partida. Um aspecto essencial desse momento é resgatar as representações que os alunos têm sobre o tema em questão, identificando o conhecimento prévio que já possuem. O segundo momento é a problematização, que está relacionada à essência do método dialético materialista e histórico de abordagem da realidade. Isso envolve problematizar a multilateralidade do tema por meio do processo analítico-sintético do conhecimento. Na prática, isso se traduz na formulação de questões que questionem o tema central da aula, integrando-o de forma contextualizada à prática social (Saviani, 2009; Geraldo, 2014).

O terceiro momento é a instrumentalização, que se dedica à aquisição dos instrumentos teóricos e práticos necessários para resolver os problemas identificados na prática social. Esse momento possibilita que os alunos se envolvam com situações de aprendizagem por meio de atividades didáticas que utilizam recursos materiais e teóricos. Tais atividades colocam os estudantes em contextos desafiadores, vivenciados concretamente na prática social, permitindo-lhes ver, observar, registrar, manipular, refletir, analisar, sintetizar, pensar e concluir. Nessa fase do processo de conhecimento, a análise assume um papel central (Saviani, 2009; Geraldo, 2014).

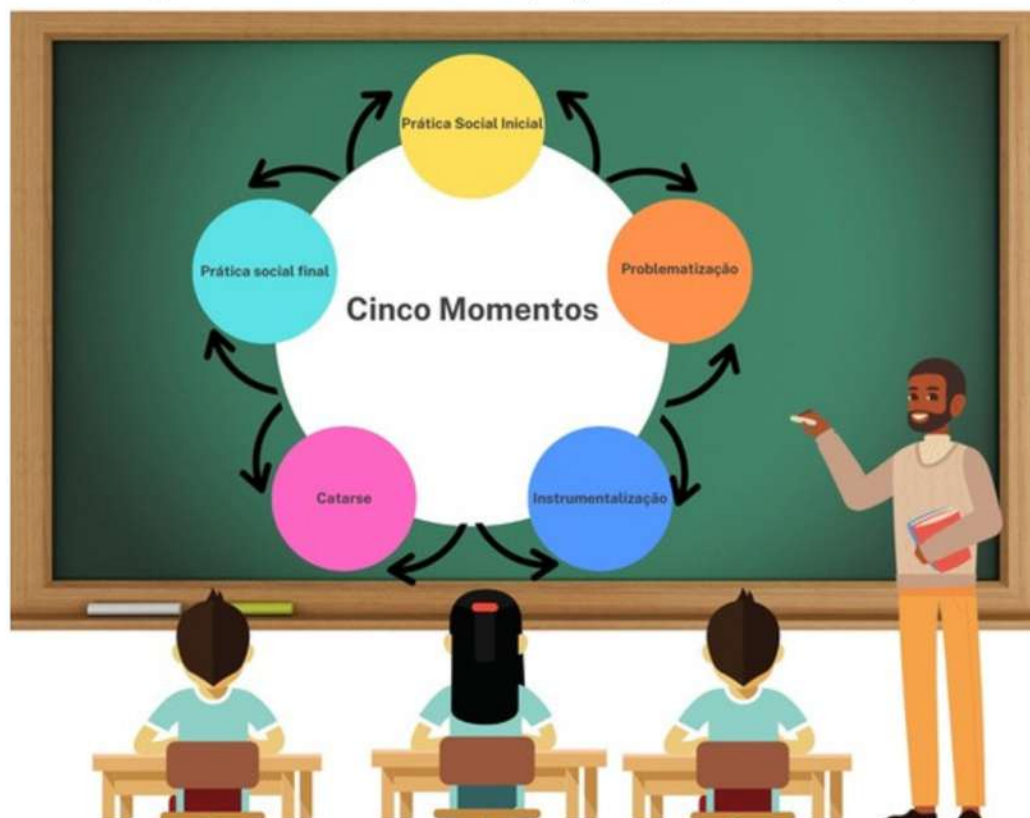
O quarto momento é a catarse, que se refere à expressão elaborada da nova compreensão da realidade alcançada. Após a incorporação dos conteúdos e processos de construção de maneira provisória, os alunos são instigados a demonstrar até que ponto conseguiram resolver os problemas levantados sobre o tema em questão (Saviani, 2009; Geraldo, 2014).

PEDAGOGIA HISTÓRICO CRÍTICA

O quinto e último momento é o regresso à prática social, que representa a inserção direta na realidade social. Nesse estágio, os alunos atingem um nível sintético de compreensão da realidade, enquanto o professor, simultaneamente, avança da síntese preliminar para uma compreensão mais orgânica e integrada (Saviani, 2009; Geraldo, 2014).

O papel do professor para Saviani (2009) é crucial na garantia de que os alunos adquiram conhecimentos específicos, reconhecendo sua importância para a plena participação na sociedade, cabe ao professor ajudar os alunos a assimilarem conhecimento, promovendo assim o desenvolvimento individual. Como o aluno é uma síntese das relações sociais e está inserido em uma sociedade que demanda esse tipo de conhecimento, é essencial que a escola facilite o acesso a ele. O professor deve compreender que os conhecimentos a serem transformados em saberes escolares carregam consigo todo o processo histórico de sua elaboração, tornando-se significativos para os alunos à medida que compreendem esse processo, além disso, destaca-se a importância de os professores manterem-se atualizados, possuindo um profundo conhecimento dos conteúdos a serem ensinados (Geraldo, 2014).

Figura 1- Cincos momentos proposto por Saviani (2009)



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

PEDAGOGIA HISTÓRICO CRÍTICA

Assim, uma parte essencial do trabalho docente consiste em ajustar os objetivos, conteúdos e métodos conforme o nível de conhecimento, desenvolvimento mental e capacidade de problematização dos alunos, visando potencializar suas habilidades de análise e síntese. O ensino tem um papel fundamental na mediação entre o indivíduo concreto e a sociedade, explicando e direcionando os objetivos da formação escolar de acordo com as necessidades e demandas sociais, políticas e culturais (Geraldo, 2014).

Para Matia (2022) a relevância dessa vertente pedagógica no campo educacional reside em seu compromisso com a classe trabalhadora, ao articular a prática educativa à transformação das estruturas sociais. A formação docente, nesse contexto, deve preparar o educador para compreender criticamente a realidade social e as relações de trabalho marcadas por exploração. Por isso, a pedagogia histórico-crítica apresenta-se como um caminho promissor para promover práticas educativas que tenham como meta a conscientização e a transformação social. Ainda que desafiadora, essa proposta exige formação intelectual bem fundamentada e sensível aos valores essenciais da humanidade. Uma formação de professores alicerçada nessa perspectiva permitiria, portanto, o pleno desenvolvimento do intelecto e da consciência social dos educadores, capacitando-os para atuar na transformação da sociedade por meio de um ensino voltado à emancipação (Matias, 2022).

Podemos concluir que a educação é essencial para capacitar as novas gerações. Ela é composta por práticas sociais voltadas para a formação de indivíduos, facilitando a aquisição e assimilação dos elementos culturais que moldam sua formação dentro de um contexto histórico. Essa formação é crucial para preparar os indivíduos a participarem de forma produtiva na sociedade, preservando e transformando a cultura, contribuindo para as condições materiais e intelectuais necessárias à sua existência. O processo de aquisição e objetivação do conhecimento é um fenômeno histórico-social que molda o desenvolvimento da individualidade, a perpetuação da natureza humana e a evolução das conquistas culturais, refletindo na própria evolução da humanidade. Embora a escola seja a principal instituição educacional na sociedade contemporânea, outras instituições sociais, como a família, os amigos e outras redes sociais, desempenham um papel significativo na formação do indivíduo (Geraldo, 2014).

BASE COMUM CURRICULAR - BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define as aprendizagens essenciais para todos os estudantes da Educação Básica, garantindo seus direitos de aprendizagem conforme o Plano Nacional de Educação (Brasil, 2017). Estruturada com base em princípios éticos, políticos e estéticos, a BNCC visa à formação integral do indivíduo e à construção de uma sociedade democrática e inclusiva, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). Ela serve de referência para os currículos das redes de ensino e projetos pedagógicos escolares, além de alinhar políticas públicas como formação docente, avaliação, materiais didáticos e infraestrutura (Brasil, 2017).

O documento orienta o desenvolvimento de dez competências gerais, que integram conhecimentos conceituais, procedimentais, habilidades práticas, cognitivas, socioemocionais, atitudes e valores, com foco na resolução de desafios da vida, da cidadania e do trabalho (Brasil, 2017). Essas competências são desenvolvidas de forma articulada ao longo da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, organizadas em cinco áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso.

No componente de Ciências, especificamente na área de Ciências da Natureza, o ensino de Genética é contemplado no 9º ano do Ensino Fundamental, na unidade temática “Vida e evolução”. A BNCC (Brasil, 2017) propõe o estudo da Hereditariedade, com duas habilidades principais:

- **EF09CI08:** *Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, relacionando ancestrais e descendentes;*
- **EF09CI09:** *Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade para resolver problemas relacionados à transmissão de características em diferentes organismos.*

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

A decisão de elaborar a sequência didática é motivada pela percepção de que essa ferramenta representa uma estratégia valiosa para aprimorar a prática pedagógica no ensino de Genética. A complexidade dos conceitos genéticos exige uma abordagem estruturada e articulada, permitindo que os alunos construam conhecimento de forma gradual e significativa.

Conforme Zabala (1998), as sequências didáticas são estruturas que organizam e articulam diversas atividades ao longo de uma unidade didática, favorecendo a progressão do aprendizado e a interconexão entre os conteúdos. Essas sequências proporcionam uma visão clara sobre a função de cada atividade na construção do conhecimento, permitindo uma abordagem mais coerente e eficaz no ensino de temas complexos, como os da Genética.

As sequências didáticas representam um conjunto ordenado, estruturado e articulado de ações direcionadas à consecução de objetivos educacionais específicos, contando com princípios bem definidos e um desfecho que sistematiza a aprendizagem. Além disso, possibilitam a integração de diferentes estratégias didáticas.

Para a elaboração da sequência didática, será utilizado o modelo adaptado de Geraldo (2014), baseado nos cinco passos da Pedagogia Histórico-Crítica. Esse modelo servirá como referência na estruturação das unidades didáticas e no planejamento das aulas, garantindo uma abordagem fundamentada e eficiente. A sequência didática seguirá a seguinte estrutura: tema, objetivos, conteúdos, introdução, contextualização, desenvolvimento, instrumentalização, análise, síntese, conclusão e avaliação. Dessa forma, busca-se proporcionar um ensino mais dinâmico, coerente e acessível, favorecendo a aprendizagem dos alunos. **Na página seguinte**, estará disponível o modelo para consulta e aplicação.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Ano:

Duração:

Ciências da Natureza

Unidade temática:

Aula:

Conteúdos:

É essencial definir claramente os conteúdos que serão abordados. Primeiro, identifique o tema central da aula e os conceitos fundamentais que os alunos precisam aprender. Isso pode incluir princípios teóricos, aplicações práticas e conexões interdisciplinares. A seleção dos conteúdos deve ser feita considerando a progressão do conhecimento e a relevância para os estudantes.

Objetivos

Os objetivos da aula devem ser formulados de maneira clara e alcançável. Eles devem expressar o que se espera que os alunos compreendam e sejam capazes de fazer ao final da aula. Para isso, pode-se utilizar verbos que indiquem ações concretas, como identificar, analisar, comparar, construir, entre outros. Os objetivos também devem estar alinhados às diretrizes curriculares e às necessidades específicas dos alunos.

Competências gerais BNCC:

São um guia para orientar a formação integral dos alunos. Ao planejar a aula, deve-se selecionar aquelas que serão desenvolvidas, como pensamento crítico e científico, argumentação e comunicação, cultura digital e empatia. Essas competências ajudam a estruturar a aprendizagem de forma que os alunos possam relacionar o conhecimento adquirido com o mundo ao seu redor.

Competências Específicas BNCC: Devem ser escolhidas com base no componente curricular da aula. Elas definem de maneira mais detalhada quais são os conhecimentos e habilidades que o aluno deve desenvolver dentro daquela disciplina. Para cada competência selecionada, é necessário pensar em estratégias pedagógicas que permitam sua consolidação ao longo da aula.

Habilidade (BNCC)

Relacionadas à aprendizagem esperada dos alunos. Cada habilidade representa um aspecto específico do conhecimento a ser desenvolvido. Ao planejar a aula, deve-se selecionar as habilidades mais pertinentes ao tema e elaborar atividades que permitam aos alunos exercitá-las.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Problematização inicial:

- Serão elaboradas perguntas que abordem o tema central da aula, empregando uma linguagem clara e compreensível aos alunos para ativar seus conhecimentos prévios, despertar a curiosidade e estimular o interesse dos estudantes durante a aula.

Contextualização:

Ao iniciar a aula, será dedicado tempo para apresentar e discutir a relevância do tema no cotidiano dos alunos, destacando sua importância na sociedade e na ciência. Em seguida, será realizada uma identificação, discussão e relação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto abordado. Esse processo visa situar os conhecimentos da aula na continuidade lógica dos conteúdos anteriores, promovendo uma integração coerente do aprendizado (Geraldo, 2014).

Na sequência, os conceitos fundamentais do tema da aula serão apresentados de maneira concisa e sistematizada, proporcionando uma compreensão clara e estruturada do conteúdo. Além disso, serão exploradas as dimensões históricas, tanto sociais quanto de desenvolvimento interno da ciência, relacionadas aos conceitos básicos que serão estudados. Essa abordagem visa enriquecer a compreensão dos alunos, contextualizando os conhecimentos dentro de um contexto mais amplo e histórico (Geraldo, 2014).

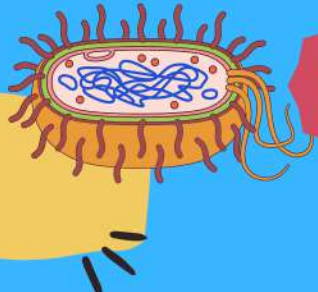
A contextualização e a problematização inicial são dinâmicas complementares na situação de aprendizagem, ajustando-se conforme a necessidade, essas etapas devem ser revisitadas e refinadas ao longo da aula. Na fase inicial do ensino, a preparação mediata envolve atividades como leituras preliminares, observações, entrevistas e visitas, proporcionando uma base sólida para o entendimento do novo conteúdo. E a preparação imediata ocorre por meio da recapitulação de conhecimentos anteriores, ativação de habilidades necessárias, organização dos alunos para a aprendizagem e apresentação problematizada dos objetivos da aula em relação aos objetivos gerais do processo educativo (Geraldo, 2014).

Instrumentalização:

Refere-se à utilização de recursos materiais, como laboratórios, instrumentos e materiais coletados, bem como recursos teóricos, como roteiros de perguntas, livros, textos, exposições de ideias, apresentação de problemas, cartazes, painéis e vídeos. Esses elementos são empregados para aprofundar o conhecimento sobre o tema da aula.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA



Análise

Os alunos seguem um roteiro mais detalhado elaborado pelo professor. Durante essa etapa, eles realizam atividades que envolvem observação, registro, sistematização, identificação, classificação, quantificação, relação de fenômenos, conceitos, teorias, formulação e teste de hipóteses, debates, discussões e apresentação escrita ou oral. A análise realizada pelos alunos visa ser detalhada, crítica, abrangente e problematizadora, abordando o tema, os tópicos do conteúdo e os conceitos fundamentais, além de focar nas habilidades a serem adquiridas (Geraldo, 2014).

Síntese

Durante esta fase, conhecida como catarse, os alunos conectam dados, tiram conclusões, respondem a perguntas e relacionam suas experiências ao novo conhecimento. Eles integram partes previamente analisadas em relação ao todo, compreendendo suas estruturas e funções. Ao compartilharem hipóteses e conclusões com os colegas, aplicam o conhecimento por meio de exercícios ou práticas, estabelecendo conexões entre o recém-adquirido conhecimento e a realidade social. Nesse processo, superam o conhecimento sincrético, alcançando uma compreensão sintética do tema por meio de análises e reflexões abrangentes. A aprendizagem se torna uma incorporação efetiva de instrumentos culturais, transformando-se em elementos ativos no processo de transformação social (Geraldo, 2014).

Conclusão

Na fase final do processo educativo, a prática social do conteúdo é destacada como transformadora e transformada. O professor orienta os alunos a refletirem sobre o que aprenderam, se os objetivos foram alcançados e a resumirem o conteúdo estudado. A ênfase é a síntese, abordando dimensões filosóficas, sociais, econômicas e políticas. O professor desafia os alunos a integrar diversas contribuições e sínteses parciais, buscando uma compreensão totalizadora e crítica. Sugestões para a conclusão incluem resumir a matéria, discutir questões levantadas, debater a importância do conteúdo, anunciar a sequência da matéria e propor tarefas para casa. A criatividade do professor é vital, pois não existe uma abordagem única, e a metodologia deve se adaptar às diversas realidades educacionais (Geraldo, 2014).

Avaliação

É um processo dinâmico que busca qualificar, mobilizar e subsidiar a transformação das ações didáticas no contexto educativo. Os instrumentos de avaliação devem avaliar resultados de aprendizagem claros e definidos pelos objetivos pedagógicos, medir uma amostra apropriada do conteúdo programático, incluir tipos de itens adequados, ser interpretados com cautela e ser empregados para aprimorar tanto a aprendizagem dos estudantes quanto o sistema de ensino. Durante o processo de ensino, o professor utiliza diversos meios, como observação, questões dissertativas e objetivas, apresentações orais, debates, reflexões e atividades práticas, visando uma avaliação abrangente e formativa (Geraldo, 2014).

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Orientações

Nesta seção, descrever de forma detalhada as instruções para a condução da aula. Essas orientações devem incluir a sequência das atividades, os momentos de interação com os alunos e qualquer outra informação relevante para garantir que a aula transcorra de maneira organizada. Esse planejamento serve como um guia para que o professor não se perca durante a execução e possa garantir o alcance dos objetivos propostos.

Atividade: As atividades planejadas para a aula devem estar alinhadas com os objetivos propostos e possibilitar a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Entre as possibilidades, podem ser incluídas dinâmicas interativas, estudos de caso, debates em grupo, produção de resumos ou mapas conceituais, desenvolvimento de projetos e atividades lúdicas, como jogos educativos e desafios colaborativos dentre outros.

Referências:

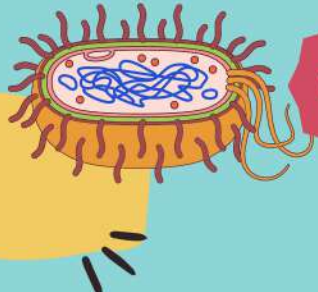
As referências utilizadas na elaboração da aula devem ser devidamente citadas para. Essas referências podem incluir livros, artigos acadêmicos, sites confiáveis, documentos oficiais e materiais didáticos.

Na pagina seguinte, está um exemplo de uma sequência didática com o tema “Hereditariedade”





HEREDITARIEDADE



Ano: 9º ano

Duração: 50 minutos

Ciências da Natureza

Unidade temática: Vida e evolução

Aula: 1 e 2

Conteúdos:

- Genes e Alelos: Definição e função dos genes.
- Cromossomos: Estrutura e função.
- DNA (Ácido Desoxirribonucleico): Estrutura e função como material genético.
- Genótipo e Fenótipo: definição e função

Objetivos

- Compreender os conceitos de DNA, genes e alelos e seu papel na hereditariedade.
- Entender a estrutura e função do DNA, gene, alelos e dos cromossomos na transmissão de características.
- Compreender como as características são transmitidas entre gerações, explicando a relação entre o genótipo e o fenótipo.
- Compreender os conceitos fundamentais da hereditariedade e sua importância para a diversidade biológica e características dos seres vivos.

Competências gerais BNCC:

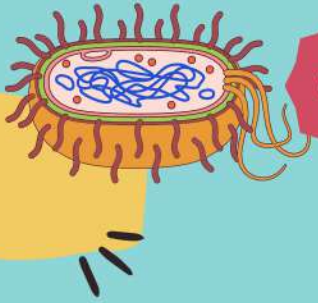
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
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.

Competências Específicas BNCC: 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.





HEREDITARIEDADE



- **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.
- **6.** Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
- **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.

Habilidade (BNCC)

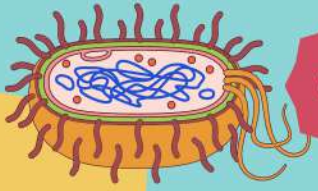
(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.

Problematização inicial:

- O que você entende por hereditariedade?
- Por que achamos que algumas características são semelhantes entre parentes, como a cor dos olhos ou o tipo de cabelo?
- Você acha que todos os seres vivos possuem DNA?
- Qual a importância do DNA?
- Como você acha que a cor dos olhos de uma pessoa é determinada? É algo que pode ser herdado dos pais?
- De que forma o ensino sobre genética pode ser usada para combater visões deterministas e preconceituosas, promovendo uma compreensão crítica da interação entre genética, meio ambiente e condições sociais?
- Como você acha que as características são transmitidas de uma geração para outra?
- Por que algumas características são herdadas e outras não?
- Quais foram as implicações éticas e sociais das interpretações errôneas ou deturpadas sobre genética e hereditariedade, como no caso de políticas eugenistas?



HEREDITARIEDADE



Contextualização:

Muitos organismos se reproduzem por meio da reprodução sexuada, que envolve a produção de células chamadas gametas. Esses gametas se encontram no processo de fecundação, formando uma nova célula chamada zigoto. Dentro do núcleo das células, incluindo os gametas, existem filamentos de cromatina, que se organizam em estruturas específicas. Durante a divisão celular, esses filamentos se compactam, tornando-se cromossomos, que são visíveis ao microscópio. Esses cromossomos são compostos de DNA (ácido desoxirribonucleico), que contém milhares de genes responsáveis por regular o funcionamento celular. Na maioria das células, os cromossomos aparecem em pares, chamados cromossomos homólogos (Gewandsznajder, 2022).

Nos gametas, no entanto, os cromossomos não formam pares. Cada gameta contém apenas metade do número de cromossomos presente nas outras células do corpo. No caso dos seres humanos, o espermatozoide e o ovócito possuem 23 cromossomos cada um. Quando os gametas se unem durante a fecundação, o zigoto resultante possui 46 cromossomos, que serão mantidos em cada divisão subsequente, graças à duplicação dos cromossomos antes da divisão celular. Esse processo é chamado de mitose (Gewandsznajder, 2022).

Em cromossomos homólogos, podem existir diferentes versões de um mesmo gene, conhecidas como alelos. Essas variações podem determinar características como a cor ou a textura de uma semente (Gewandsznajder, 2022).

O genótipo refere-se ao conjunto de alelos que um indivíduo possui em suas células. Tanto o genótipo quanto os fatores ambientais influenciam as características que um indivíduo manifesta, conhecidas como fenótipo. Essas características podem incluir a cor ou forma da semente em plantas, ou traços como cor dos olhos, cor da pele e altura em seres humanos. O fenótipo, portanto, é o resultado da interação entre o genótipo e as influências do ambiente (Gewandsznajder, 2022).

O ambiente pode ter um impacto variável sobre o fenótipo. Em alguns casos, como na cor dos olhos, essa influência é pequena. Contudo, em outras situações, como a cor da pele, o ambiente pode ter um efeito considerável.

O gene é uma parte da molécula de DNA que consiste em uma sequência que contém as instruções para a produção de uma proteína. Os genes são herdados nos cromossomos por meio dos gametas (Gewandsznajder, 2022).

O DNA contém as informações essenciais para o funcionamento celular e é frequentemente denominado material genético. Você já ouviu que certas características, como a cor da pele e a textura do cabelo, são “genéticas”? Isso significa que essas características são herdadas dos pais pelos filhos através dos genes. Os genes, compostos por DNA, desempenham um papel fundamental na determinação de diversas características (Gewandsznajder, 2022).



HEREDITARIEDADE

Instrumentalização:

Utilização de livro didático, vídeos que ilustrem a estrutura do DNA, e a função dos genes; slides para apoiar a apresentação oral; preparação e explicação da prática de extração de DNA em fruta. Realização de uma aula prática em laboratório para a extração de DNA do morango, permitindo aos alunos discutir as principais questões levantadas durante a problematização e a contextualização da aula.

Análise: :

Utilização de livro didático, vídeos que ilustrem a estrutura do DNA, e a função dos genes; slides para apoiar a apresentação oral; preparação e explicação da prática de extração de DNA em fruta. Realização de uma aula prática em laboratório para a extração de DNA do morango, permitindo aos alunos discutir as principais questões levantadas durante a problematização e a contextualização da aula.

Síntese:

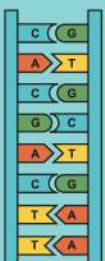
Elaboração de mapa conceitual do conteúdo aprendido para ser exposto no mural da sala e aula prática para extração de DNA.

Conclusão:

Oportunizar aos alunos uma visão totalizadora da importância do reconhecimento dos conceitos fundamentais de DNA, gene e cromossomo, promovendo uma compreensão integrada de como esses elementos são essenciais para a hereditariedade e a transmissão de características genéticas. Através dessa abordagem, buscar-se demonstrar a realidade dos processos biológicos que envolvem a estrutura do DNA, a função dos genes como unidades de hereditariedade e o papel dos cromossomos na organização e transmissão genética. A proposta visa explorar a interconexão entre esses componentes, destacando a relevância de cada um no contexto da biologia e da genética, e estimulando a reflexão sobre como esses conhecimentos são aplicados em diferentes contextos, desde a pesquisa científica até as práticas cotidianas.

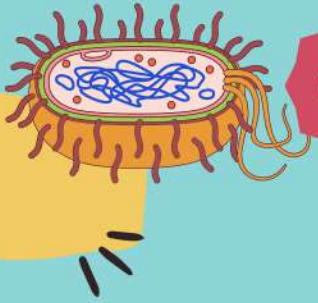
Avaliação:

Será realizada através da observação e do registro das ações, questões, respostas, iniciativas e participação dos alunos durante a aula. Além disso, cada aluno deverá elaborar um mapa conceitual individual sobre o tema da aula e as principais questões discutidas. Este mapa conceitual deverá ser feito em casa e entregue na aula seguinte.





HEREDITARIEDADE



Orientações

Para iniciar a aula de forma interativa, comece fazendo perguntas aos alunos para ativar seus conhecimentos prévios. Algumas questões que podem ser realizadas são:

- O que vocês acham que a genética estuda?
- Vocês sabem o que é hereditariedade?
- Como vocês acham que as características são passadas de pais para filhos?
- Quais características físicas ou comportamentais vocês acreditam que podem ser herdadas?
- Alguém sabe o que é DNA, gene, alelo ou cromossomo?

Conforme as respostas forem surgindo, aproveite para aprofundar as questões e estimular a curiosidade dos alunos, fazendo perguntas adicionais como: Por que algumas características não são herdadas de forma idêntica pelos filhos? ou vocês acham que só características físicas são herdadas? E a inteligência, ou o jeito de ser, também podem ser influenciados pela genética?

Após essa fase de questionamento e exploração do conhecimento prévio, inicie a explicação dos conceitos de hereditariedade, DNA, gene, alelo e cromossomo. Defina cada um de maneira clara, relacionando-os com exemplos do cotidiano. Faça do jeito que se adequar melhor a turma, podendo ser uma aula expositiva com presença de slides, uso de quadro e pincel, lousa interativa dentro outros.

Utilize o máximo de recursos visuais e interativos disponíveis,

Atividade: Para a atividade proposta, será realizada uma aula prática em que os alunos terão a oportunidade de observar o DNA. Durante essa experiência, os alunos irão explorar as etapas de extração do DNA de uma amostra biológica, como células de frutas, utilizando materiais simples e acessíveis.

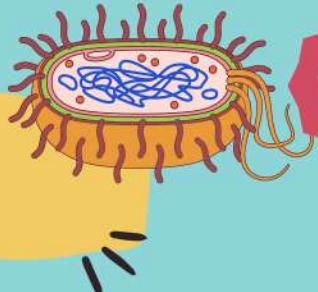
Os alunos serão divididos em grupos e receberão as instruções necessárias para realizar a extração. Eles utilizarão soluções de detergente e sal para quebrar as membranas celulares e liberar o DNA, seguido pela adição de álcool, que permitirá a precipitação do material genético.

Essa atividade prática não apenas permitirá que os alunos visualizem o DNA, mas também incentivará a curiosidade científica e a discussão sobre os conceitos fundamentais da genética. Ao final da aula, os estudantes poderão compartilhar suas observações e reflexões sobre a importância do DNA na definição das características dos organismos, promovendo uma melhor compreensão do tema.





HEREDITARIEDADE



Aula prática: extração de DNA

O objetivo desta aula prática é demonstrar o processo de extração de DNA de uma amostra biológica, permitindo que os alunos observem o material genético de forma visível. Isso ajuda a compreender melhor a estrutura celular, o papel das membranas celulares e o funcionamento das moléculas que compõem o DNA. Estimule os alunos fazendo perguntas como: O que você espera encontrar na amostra de fruta? e quais partes da célula você acha que estão envolvidas na extração do DNA?

Materiais Necessários:

1. Amostras biológicas (por exemplo, células de frutas como morango ou banana)
2. Solução de detergente (para quebra das membranas celulares)
3. Solução salina (para desestabilizar proteínas e ajudar a formar o DNA)
4. Álcool etílico ou isopropílico (para precipitar o DNA)
5. Pipetas ou conta-gotas
6. Tubos de ensaio ou copos plásticos
7. Filtros ou peneiras
8. Colheres ou palitos

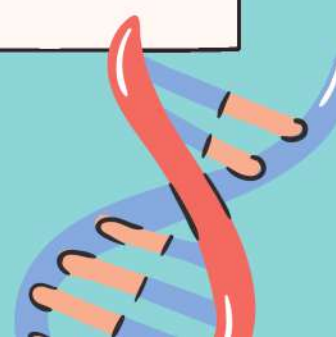
Preparação da Amostra:

- Escolha uma fruta ou outro material biológico (morango, banana, etc.) e coloque em um recipiente.
- Use uma colher ou palito para amassar bem a amostra, liberando as células.

Preparação da Solução de Extração:

- Prepare uma solução de detergente misturando água com um pouco de detergente (aproximadamente 1 colher de sopa de detergente para 100 ml de água). Isso ajudará a quebrar as membranas celulares e liberar o DNA.
- Prepare uma solução salina misturando água com uma pequena quantidade de sal (aproximadamente 1 colher de sopa de sal para 100 ml de água). Isso ajudará a estabilizar o DNA e separar proteínas.

Extração do DNA:

- Adicione a solução de detergente e a solução salina à amostra amassada. Misture bem, mas com cuidado para não formar espuma excessiva.
 - Deixe a mistura repousar por cerca de 10 minutos. Durante esse tempo, o detergente vai quebrar as membranas celulares e liberar o DNA.
- 

HEREDITARIEDADE

Filtragem:

- Coe a mistura usando um filtro ou peneira para remover os sólidos maiores. O líquido filtrado contém o DNA dissolvido.
- Precipitação do DNA:
- Transfira o líquido filtrado para um tubo de ensaio ou copo plástico limpo.
- Adicione lentamente o álcool etílico ou isopropílico (deve estar gelado) ao líquido filtrado. Faça isso devagar para que o álcool não se misture completamente com a solução. O DNA deve começar a se precipitar e formar uma substância branca visível.

Observação e Coleta:

- Use um palito ou um fio para coletar o DNA precipitado. O DNA parecerá uma substância fibrosa e visível.

Atividade para casa

Peça aos alunos para elaborarem um mapa conceitual do conteúdo aprendido em sala de aula, abordando os tópicos explanados em sala de aula.

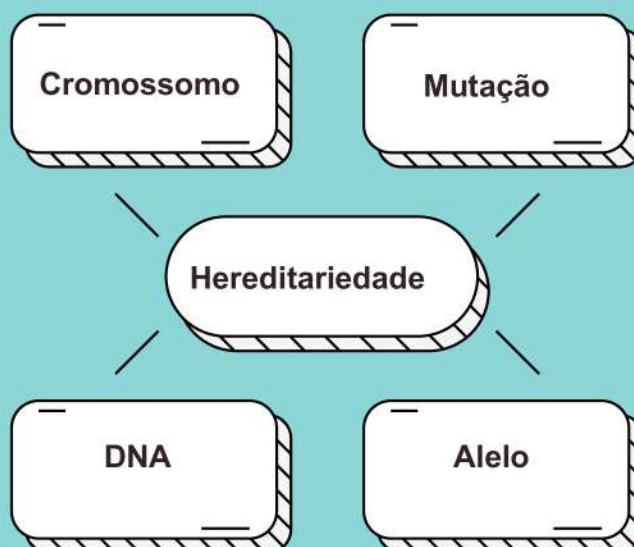
Referencias:

GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. Teláris Essencial: Ciências: 9º ano (1ª ed.). São Paulo: Ática, 2022. (Teláris Essencial Ciências).

GRIFFITHS, A. J. F; WESSLER, S. R; CARROLL, S. B; DOEBLEY, J. Introdução à genética. 10. ed. Editora Guanabara Koogan, 2013. 710 p.

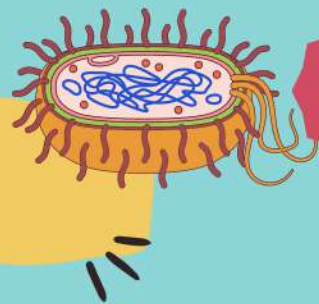
PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O. de; BONETTI, A. M. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. Genética Na Escola, 5(2), 20–22, 2010. <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2010.103>

EXEMPLO DE MAPA CONCEITUAL





HEREDITARIEDADE



28

MODELO DE RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

ATIVIDADE:

NOME:

DATA:

PERGUNTA

HIPÓTESE

MATERIAIS A SEREM USADOS

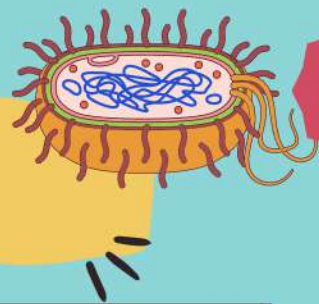
Materiais que foram usados na aula

PROCEDIMENTO

1. Descreva o passo a passo que foi realizado na aula prática



HEREDITARIEDADE



29

RESULTADOS

anote os resultados da experiência. Inclua gráficos e/ou tabelas se necessário, desenhos ou fotos.

CONCLUSÃO

Conclusão - explique o resultado. Discuta se ele prova ou refuta a hipótese



RECURSOS DIDÁTICOS



O uso de imagens pode facilitar a compreensão de estruturas e processos abstratos. Já os jogos didáticos trazem uma dimensão interativa e motivadora ao aprendizado, tornando-o mais atrativo e acessível, principalmente quando bem alinhados aos objetivos pedagógicos. Segundo Carvalho, Pereira e Antunes (2021), o uso de jogos no contexto educativo contribui significativamente para a compreensão e fixação dos conteúdos. Os jogos se mostram eficazes como ferramentas tanto para revisar quanto para aprofundar o conhecimento trabalhado em sala de aula.

Os vídeos funcionam como recursos audiovisuais poderosos, capazes de contextualizar temas e ilustrar processos complexos. Aranha et al. (2019) destacam que, embora despertem grande interesse nos estudantes, seu uso no ambiente escolar deve ser criterioso. Não é qualquer vídeo, nem qualquer forma de apresentá-lo, que garante o aprendizado. Para que o recurso contribua efetivamente com os objetivos educacionais, deve estar alinhado ao planejamento pedagógico e ao desenvolvimento do conteúdo.

A escolha do vídeo requer um olhar crítico do professor, pois a facilidade de produção e disseminação de materiais digitais faz com que muitos conteúdos disponíveis na internet careçam de rigor científico. Cabe, portanto, ao docente selecionar vídeos que agreguem valor à aula, considerando sua função como recurso de sensibilização, ilustração, simulação, avaliação ou parte de uma estratégia integrada com outras mídias (Aranha et al., 2019).

Além disso, Aranha et al. (2019) sugerem que o vídeo deve ser explorado de maneira ativa, por meio de dinâmicas como completar o conteúdo, propor alterações ou criar produções audiovisuais, especialmente no ensino de Ciências. Por fim, os autores ressaltam que o sucesso dessa prática depende de um planejamento intencional, com metas bem definidas e com o professor atuando como mediador do processo de aprendizagem.

De acordo com Cezana e Silva (2022) abordar os conteúdos de genética por meio de métodos de ensino mais interativos pode ter um impacto positivo na assimilação do tema pelos estudantes. Essa abordagem favorece a compreensão e aplicação dos conceitos genéticos em situações do cotidiano. O uso variado de estratégias didáticas, quando bem articulado, pode potencializar significativamente a aprendizagem e tornar os conteúdos científicos mais acessíveis, significativos e conectados à realidade dos estudantes.



RECURSOS DIDÁTICOS



O ensino de Genética impõe desafios tanto para professores quanto para alunos, devido à complexidade e abstração dos conceitos, à necessidade de compreender processos celulares e moleculares e à dificuldade de visualização dos fenômenos genéticos. Para tornar esse aprendizado mais acessível e significativo, é essencial adotar estratégias e recursos didáticos diversificados, que possibilitem a construção do conhecimento de forma dinâmica e contextualizada. **A seguir, são apresentados alguns recursos disponíveis na literatura.**

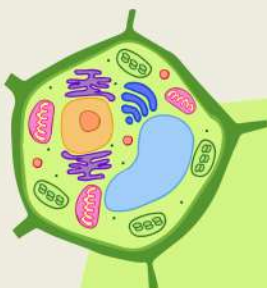
Quiz – Show da Genética

O jogo “Show da Genética” é um material didático voltado para o ensino. Apresenta conceitos de Genética de forma dinâmica. Com Objetivo de auxiliar os professores.



Fonte: MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. Show de genética: um jogo interativo para o ensino de genética. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 24–27, 2008. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2008.58. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com.br/revista/article/view/58>.

Divisão celular: representação com massa de modelar



Apresenta uma abordagem para o ensino da divisão celular por meio do uso de massa de modelar. O foco principal é a mitose, porém a mesma técnica pode ser adaptada para ilustrar a meiose de forma igualmente didática e interativa.

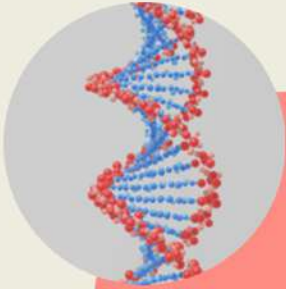
Fonte: DENTILLO, D. B. Divisão Celular: Representação com Massa de Modelar. *Revista Genética na Escola -SBG*.v.3, n.3,p. 33-36,2009..



RECURSOS DIDÁTICOS



Aula Prática – Extração do DNA



Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa

Fonte: PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O. de; BONETTI, A. M. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. *Genética Na Escola*, 5(2), 20–22, 2010. <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2010.103>.

Jogo de tabuleiro

Tem como objetivo orientar professores do ensino fundamental e médio sobre o uso do jogo educativo *Evoluindo Genética*, é uma ferramenta para apoiar e estimular o ensino de Genética.



Fonte: Pavan, O. H. de O. (2006). Organização de uma olimpíada de conhecimento com o jogo evoluindo genética. *Genética Na Escola*, 1(2), 79–81. <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2006.27>

Detetive da genética



Aborda os conteúdos a partir de um contexto em que o jogador precisa "decifrar" as pistas para montar o retrato falado de um criminoso.

Fonte: DENTILLO, D. B. Divisão Celular: Representação com Massa de Modelar. *Revista Genética na Escola -SBG.v.3, n.3,p. 33-36,2009..*



RECURSOS DIDÁTICOS



Bingo das ervilhas

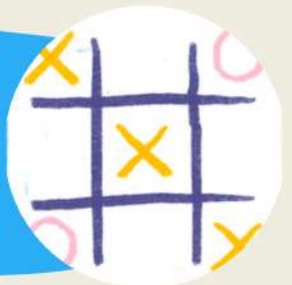


Ajuda os alunos a identificarem combinações genéticas a partir de características fenotípicas.

Fonte: FERREIRA, F. E.; CELESTE, J. L. de L.; SANTOS, M. do C.; MARQUES, E. C. R.; VALADARES, B. L. B.; OLIVEIRA, M. da S. "Cruzamentos mendelianos": o bingo das ervilhas. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 5–12, 2010. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2010.87. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com/revista/article/view/87>.

Jogo da Velha Genético

É uma proposta para explorar conceitos de genética de maneira lúdica e interativa. Por meio da dinâmica do tradicional jogo da velha, os estudantes são desafiados a aplicar seus conhecimentos sobre conceitos de genética, ao mesmo tempo em que desenvolvem o raciocínio lógico.



Fonte: SILVA, V. G.; FERREIRA, L. C.; PASSOS, I. M.; CARNEIRO, A. P. Utilizando o jogo da velha como recurso metodológico no ensino de genética. *Revista Ft. Ciências Biológicas*, v. 28, n. 130, 25 jan. 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/utilizando-o-jogo-da-velha-como-recurso-metodologico-no-ensino-de-genetica/>.

Caixa de ovo de mendel



Utiliza um material simples para simular cruzamentos genéticos

Fonte: REIS, H. S. dos; SOBRINHO, I. da S. J.; ROCHA, C. A. M. da. A caixa de ovos de Mendel. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 128–141, 2021. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2021.353. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com.br/revista/article/view/353>.



RECURSOS DIDÁTICOS



Memória Genética



O jogo "Memória Genética" utiliza um conjunto de 60 cartas, sendo 30 pares compostos por imagens relacionadas a informações, funções e curiosidades sobre temas como a divisão celular e a organização dos cromossomos.

Fonte: PAIM, F. G.; SENE, V. F. de; MOTA, L. S. L. S. da. Memória genética. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 58–71, 2017. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2017.267. Disponível em: <https://geneticaescola.emnuvens.com.br/revista/article/view/267>.

Jogo da Velha – Quadro de Punnett

O tabuleiro inspirado no "Jogo da Velha" serve como uma abordagem lúdica e criativa para representar o quadro de Punnett, facilitando a visualização e compreensão das combinações genéticas possíveis.



Fonte: BERTOCCHI, N. A. et al. "Jogo da velha mendeliano": uma atividade lúdica para o ensino de Genética. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 3, 2016.

Heredogame



Composto por um tabuleiro e um conjunto de 60 cartas, o jogo pode ser realizado por grupos de no mínimo dois e no máximo cinco participantes, promovendo a interação e o trabalho em equipe.

Fonte: SOUSA, Francisco Bruno; VASCONCELOS, Rita Alice; DOS SANTOS JÚNIOR, Jeanr Mary; DO NASCIMENTO DE CASTRO, Maria Grazielle; DOMINGOS COUTINHO, Tarcisio José. Heredogame: Jogo Didático para o Ensino de Genética. *Revista de Ensino de Bioquímica*, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 33–55, 2022. DOI: 10.16923/reb.v20i1.985. Disponível em: <https://www.bioquimica.org.br/index.php/REB/article/view/985>.



RECURSOS DIDÁTICOS



Tipagem Sanguínea



Demonstra o processo de determinação do tipo sanguíneo segundo o sistema ABO e o fator Rh, permitindo aos alunos compreenderem os princípios imunológicos e hematológicos envolvidos nas reações de aglutinação.

Fonte: COLA, M. O.; SOUZA, A. E. M. DIFERENTES ABORDAGENS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE GENÉTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. UNIFUNEC CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 1–20, 2020. DOI: 10.24980/rfcm.v9i11.4096. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfcm/article/view/4096>.

Caracteres humanos

Tendo como objeto de estudo as características humanas aplicadas às leis de Mendel, o jogo propõe que, com o auxílio de um dado, os alunos montem aleatoriamente fenótipos que formam um rosto humano.



Fonte: MASCARENHAS, M. de J. O.; DA SILVA, V. da S. C.; MARTINS, P. R. P.; FRAGA, E. da C.; BARROS, M. C. ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE GENÉTICA EM ESCOLA PÚBLICA. PESQUISA EM FOCO, [S. l.], v. 21, n. 2, 2017. DOI: 10.18817/pf.v21i2.1216. Disponível em: https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/1216.

Modelos Diáticos do DNA



Construção de modelos didáticos do DNA com materiais de baixo custo

Fonte: SILVA, M. J. de C.; COSTA, M. F.; SANTOS, M. F. dos. MODELOS DIDÁTICOS DO DNA COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE GENÉTICA EM UMA ESCOLA DO CAMPO. Revista Prática Docente, [s. l.], v. 8, p. e23017, 2023. DOI: 10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23017.id1695. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/162>.



RECURSOS DIDÁTICOS



Trilha pedagógica



Os alunos dividem-se em dois grupos e um representante lança o dado para avançar na trilha. Cada avanço depende da resposta correta a perguntas retiradas de uma caixinha. Em caso de erro, a pergunta passa para a equipe adversária, e o professor explica se necessário.

Fonte: Sousa, E. T. F.; AZEVEDO, M. M. R.; HAGER, A. X.; BRITO, A. E. O.; Estratégia lúdica como mediadora da educação em genética em uma escola pública. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 10, n. 13, p. e261101320939, 2021. DOI: [10.33448/rsd-v10i13.20939](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.20939). Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/20939>.

Sensibilização em Genética

Conjunto de atividades voltadas à sensibilização de alunos do como etapa introdutória ao estudo teórico de Genética e Evolução, tendo como eixo central a discussão sobre o racismo



Fonte: GRAVINA, M G.P.; MUNK, M. Estratégia de sensibilização para o ensino de genética: o racismo como contexto. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 164–169, 2020. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2020.344. Disponível em: <https://geneticaauescola.com.br/revista/article/view/344>.

Mapas conceituais



Uso de mapas conceituais como estratégia alternativa para o ensino de Ciências

Fonte: BARBOSA, K.D; PEREIRA, L. O; PIMENTEL, C. J. O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: Uma estratégia interdisciplinar de aprendizagem alternativa adotada pelo Programa de Residência Pedagógica para o módulo de Genética. *Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 18–25, 2023. DOI: 10.20873/riecim.v2i1.14022. Disponível em: <https://periodicos.ufnt.edu.br/index.php/RIEcim/article/view/14022>.



RECURSOS DIDÁTICOS



Role-playing Game



O jogo didático é desenvolvido no programa RPG Maker MV, no formato Role-Playing Game (RPG), em que o jogador assume o papel de Haroldo, personagem que auxilia cientistas na descoberta da estrutura do DNA

Fonte: BARROS, D. S.; LEBRÃO, H. M.; BEZERRA, L. A.; SILVA, S. V. G.; SOUZA, L. C. A. O USO DE ROLE-PLAYING GAME COMO ESTRATÉGIA FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GENÉTICA. INTERNATIONAL JOURNAL EDUCATION AND TEACHING (PDVL) ISSN 2595-2498, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 84–98, 2020. DOI: [10.31692/2595-2498.v3i2.136](https://doi.org/10.31692/2595-2498.v3i2.136). Disponível em: <https://ijet-pdvl.institutoidv.org/index.php/pdvl/article/view/139>.

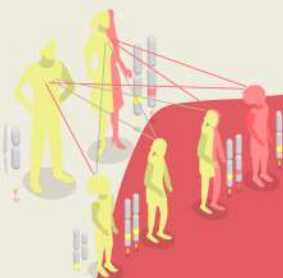
Bioinformática

A atividade consistiu na aplicação de um Estudo Dirigido (ED) do tipo tutorial, dividido em duas vertentes da Bioinformática: Na primeira, os alunos utilizaram a ferramenta BLAST do NCBI para identificar um trecho de sequência de nucleotídeos. Na segunda vertente, investigaram o gene da beta-globina humana.



Fonte: FERNANDES TAVARES CEZAR-DE-MELLO, Paula; DE SOUSA, Francisco Bruno; DOS SANTOS, Ana Camilena; DOMINGOS COUTINHO, Tarcisio José. Há espaço para a Bioinformática no Ensino de Biologia? Lições de estudantes do Ensino Médio. Revista de Ensino de Bioquímica, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 179–191, 2023. DOI: [10.16923/reb.v21i2.1050](https://doi.org/10.16923/reb.v21i2.1050). Disponível em: <https://www.bioquimica.org.br/index.php/REB/article/view/1050>.

Na Trilha com Mendel



O jogo é do tipo tabuleiro, baseado no tradicional modelo de trilha, e inclui dados, peões, um baralho de 12 cartas de sorte ou azar e um baralho de 45 cartas de conhecimento específico.

Fonte: TELES, Valena da Silva; SOUZA, Jailson Silveira de; DIAS, Elaine Silva. O lúdico no ensino de Genética: proposição e aplicação de jogo didático como estratégia para o ensino da 1ª lei de Mendel. Revista Insignare Scientia - RIS, Brasil, v. 3, n. 2, p. 311–333, 2020. DOI: [10.36661/2595-4520.2020v3i2.11397](https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i2.11397). Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11397>.



RECURSOS DIDÁTICOS



Modelo Tátil



O modelo tridimensional foi confeccionado em papelão coberto com diferentes texturas, representando as estruturas básicas da molécula de DNA e seu processo de replicação.

Fonte: DELOU, C; TEIXEIRA, G. A. P. B; FÁRIA, M. L. H. COSTA, J. P. É possível ensinar a genética para alunos cegos?. Conhecimento & Diversidade, v. 8, n. 16, p. 84-99, 2016.

DISPONÍVEL

EM:

[HTTPS://REVISTAS.UNILASALLE.EDU.BR/INDEX.PHP/CONHECIMENTO_DIVERSIDADE/ARTICLE/VIEW/1778](https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento_diversidade/article/view/1778)

Simulação – plataforma PhET

A simulação escolhida utiliza a plataforma PhET da Universidade do Colorado, que oferece recursos interativos, gratuitos e fáceis de usar para demonstrar fenômenos científicos.



Fonte: GREGÓRIO, E. A; OLIVEIRA, L. G; MATOS, S. A. Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceitos abstratos de Biologia: uma proposição investigativa para o ensino da síntese de proteína. 2014.

Geneticsy



Foram utilizadas diferentes estratégias, entre elas um jogo com histórias fictícias, denominado “Geneticsy”, no qual os alunos atuaram como investigadores, aplicando seus conhecimentos de genética para solucionar desafios e compreender conceitos de forma dinâmica e interativa.

Fonte: PAULO DA ROCHA, Jaqueline Aparecida; CAPARROS SOARES, Laudiceia; NERY, Jean Victor; ANDRADE ANGELO, Elisângela. Jogo geneticsy e a identificação genética de pessoas: eu também posso ser um CSI!. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, [S. l.], v. 5, n. 1-2, 2021. DOI: 10.30691/relus.v5i1-2.2668.



RECURSOS DIDÁTICOS



Tabuleiro de genes



O jogo “Tabuleiro de Genes” foi desenvolvido com base em pesquisas em livros didáticos e periódicos da CAPES, representando a estrutura da dupla-hélice do DNA. Confeccionado com papelão, E.V.A., T.N.T. e impressões, o jogo inclui cartas com perguntas e respostas sobre Genética e regras específicas.

Fonte: RIBEIRO, T. C. A.; FERREIRA, M. C.; SOUSA, C. C. TABULEIRO DE GENES: UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA. Revista Prática Docente, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 1093–1110, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1093-1110.id738.

Jogo CSI

O jogo CSI inclui um conjunto de análises da genética aplicadas no contexto da investigação de um crime. Os alunos assumem a posição de investigadores e devem analisar um conjunto de pistas para indicar um suspeito.



Fonte: DEGRANDI, Tiago M.; KERNISKE, Franciele F.; COESEL, Karine F.; ALMEIDA, Mara C. de; ARTONI, Roberto F. Jogo CSI, simulando a análise de um crime para ensinar genética. Genética na Escola, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 80–102, 2022. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2022.425. Disponível em: <https://geneticanaescola.com.br/revista/article/view/425>.

Jogo da Queimada



O jogo da queimada genética surge como uma metodologia inovadora e lúdica para facilitar a compreensão de conceitos como gene, alelo e DNA, promovendo maior interação entre professor e estudante e contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: FREITAS, Renatha Pinheiro de; SOUZA, Kayla Fabrina Cavalcante de; OLIVEIRA, Marta Rodrigues de; COSTA, Allyson Guimarães da; SANTOS, Jefferson Dantas dos; ALECRIM, Priscilla Heckmann; CONCEIÇÃO, Jemmis Karters Tomé da; HECKMANN, Maria Izabel Ovellar. O jogo da queimada: uma prática para o ensino da genética. Genética na Escola, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 46–53, 2011. DOI: 10.55838/1980-3540.ge.2011.121.



FERRAMENTAS



Atualmente, existem diversas plataformas que possibilitam a criação e personalização de jogos educativos, oferecendo recursos interativos que transformam o processo de aprendizagem. Neste tópico, vamos explorar algumas dessas plataformas e suas principais funcionalidades.

Kahoot!

O Kahoot! é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos que permite criar quizzes interativos de forma divertida. Ele pode ser usado tanto presencialmente quanto em aulas online, permitindo que professores elaborem perguntas com alternativas e os alunos respondam em tempo real.

Fonte: <https://kahoot.com/>

Kahoot!

Canva

Canva

O Canva é uma plataforma online de design gráfico que permite criar diversos tipos de materiais visuais de forma intuitiva e sem necessidade de conhecimentos avançados em design. Ele pode ser usado por professores para desenvolver materiais didáticos interativos e atrativos.

Fonte: www.canva.com

Scratch



O Scratch é uma plataforma gratuita desenvolvida pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) que permite criar jogos, animações, histórias e interações usando uma linguagem de programação por blocos, ou seja, sem precisar escrever código.

Fonte: <https://scratch.mit.edu/>



FERRAMENTAS



Educaplay

O Educaplay é uma plataforma online que permite criar e compartilhar atividades educativas interativas, como jogos e exercícios, com o objetivo de tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente. Ele é bastante utilizado por professores e estudantes.

educaplay

Fonte: <https://www.educaplay.com/>

Animaker



Animaker é uma plataforma online de criação de vídeos animados. Permite que usuários produzam vídeos de maneira simples, com recursos visuais arrastáveis e personalizáveis, sem precisar saber desenhar ou editar vídeos manualmente.

Fonte: <https://www.animaker.co/>

YouTube



O YouTube é a maior plataforma de compartilhamento de vídeos do mundo. Ele permite que qualquer pessoa assista, envie, comente e compartilhe vídeos online. É usado para entretenimento, educação, marketing, comunicação, entre outros.

Fonte: <https://www.youtube.com/>



FERRAMENTAS



Quizizz

O Quizizz é uma plataforma de gamificação da aprendizagem que permite criar e aplicar quizzes interativos com pontuação, rankings e feedback imediato. É ideal para usar em sala de aula ou como lição de casa, de forma divertida.



Fonte: <https://quizizz.com/?lng=pt-BR>

Wordwall



O Wordwall é uma plataforma online que permite criar jogos e atividades interativas de forma rápida, divertida e educativa. Ele é muito usado por professores para revisar conteúdos, reforçar aprendizagens e envolver os alunos com jogos prontos ou personalizados.

Fonte: <https://wordwall.net/>

Padlet



O Padlet é uma plataforma online que funciona como um mural digital colaborativo, onde alunos e professores podem postar textos, imagens, links, vídeos, áudios, documentos e muito mais. Ele é super versátil e ideal para organizar atividades, estimular participação e criar projetos interativos em sala de aula.

Fonte: <https://padlet.com/>



POR FIM...



O ensino de Genética apresenta desafios significativos para professores e alunos, especialmente devido à complexidade dos conceitos, ao caráter abstrato dos temas e à necessidade de articulação entre diferentes áreas do conhecimento. Diante dessas dificuldades, este guia didático foi desenvolvido com o propósito de auxiliar docentes na elaboração de sequências didáticas fundamentadas na Pedagogia Histórico-Crítica, proporcionando um ensino mais estruturado e dinâmico.

A aplicação do modelo de sequências didáticas adaptado de Geraldo (2014) permite que os professores conduzam o ensino de forma progressiva, respeitando os momentos de prática social, problematização, instrumentalização, catarse e retorno à prática social. Ao adotar essa abordagem, busca-se não apenas facilitar a compreensão dos conceitos genéticos, mas também estimular a reflexão crítica dos alunos, promovendo uma aprendizagem que vá além da memorização e possibilite a conexão entre o conhecimento científico e a realidade social.

Além disso, a inclusão de estratégias diversificadas, como o uso de jogos didáticos, experimentação e plataformas interativas, contribui para tornar o ensino de Genética acessível. Essas estratégias didáticas reforçam a importância da experimentação e da participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, promovendo um ambiente dinâmico e favorecendo a construção do conhecimento de maneira coletiva.

Por fim, este guia não deve ser visto como um modelo fixo, mas como um recurso flexível e adaptável às diferentes realidades escolares. Espera-se que ele sirva como um instrumento de apoio para os professores, incentivando a busca por estratégias didáticas inovadoras e críticas que contribuam para formação científica. Dessa forma, acredita-se que, com um ensino de Genética reflexivo e contextualizado, seja possível ampliar o interesse dos alunos pela Genética e fortalecer sua compreensão sobre a importância da ciência na sociedade.



REFERÊNCIAS



ARANHA, C. P.; SOUSA, R. C.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ROCHA, J. R.; SILVA, A. F. G. O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. Olhares & Trilhas, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 10–25, 2019. DOI: 10.14393/OT2019v21.n.1.46164.

BRANCO, P. V. C.; CASTRO, M. S.; SILVA, V. L. M. O desafio de ensinar e aprender genética em uma escola pública de ensino fundamental. Pesquisa Em Foco, [S. l.], v. 24, n. 1, 2019. DOI: 10.18817/pef.v24i1.2031. Disponível em: https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/2031.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a base. Brasília. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. da C. O PAPEL DA SISTEMATIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. Práxis Educacional, Vitória da Conquista, v. 16, n. 41, p. 319-342, 2020. DOI: 10.22481/praxisedu.v16i41.6313. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6313>.

CARVALHO, I. A.; PEREIRA, M. B.; ANTUNES, J. E. Proposta de jogo didático para ensino de genética como metodologia ativa no ensino de biologia. Revista Eletrônica de Educação, [S. l.], v. 15, p. e4506067, 2021. DOI: 10.14244/198271994506.

COSTA, E. F. L. B.; SANTOS, M. C. A pedagogia histórico crítica como paradigma educacional e concepção teórico-metodológica para a validação do produto educacional no profept: reflexões iniciais. Revista Labor, Fortaleza, v. 1, n. 24, p. 175-199. 2020.

DA SILVA, B. R.; DA SILVA, T. R. Genética no ensino fundamental: representações didáticas na aprendizagem do mendelismo. Experiências em Ensino de Ciências, v. 15, n. 1, p. 24-38, 2020.

DA SILVA, K. P. O.; CERQUEIRA, L. L. M.; MOREIRA, L. M. A Educação do Campo e o ensino de genética: uma possibilidade didática investigativa. Revista Brasileira de Educação do Campo, [S. l.], v. 6, p. e12757, 2021. DOI: 10.20873/uft.rbec.e12757. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/campo/article/view/12757>.

DOS SANTOS FILHO, R.; CESTARI, M. M.; FURTADO ALLE, L.; LEME, D. M. Avaliação de um curso de formação continuada como método de capacitação de professores do ensino médio em genética. #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 10, n. 1, 2021. DOI: 10.35819/tear.v10.n1.a5068.

GASPARIN, J. L.; PETENUCCI, M. C. Pedagogia histórico-crítica: da teoria à prática no contexto escolar. 2015. Disponível em: Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-8.pdf>.

REFERÊNCIAS

GERALDO, A. C. H. Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica. Autores Associados, 2014.

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; CARROLL, S. B.; DOEBLEY, J. Introdução à genética. 10. ed. Editora Guanabara Koogan, 2013. 710 p.

HAAMBOKOMA, C. Nature and causes of learning difficulties in Genetics at high school level in Zambia. *Journal of International Development and Cooperation*, v. 13, p. 1-9, 2007.

MATIAS, F. A Pedagogia Histórico-Crítica: Uma Teoria Pedagógica Fundamental para a Formação de Professores. *Revista GESTO-Debate*, v. 22, n. 01-31, 20 set. 2022.

MOURA, J.; MEIRELES DE DEUS, M. do S.; GONÇALVES, N. M. N.; PERON, A. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 167–174, 2013. DOI: 10.5433/1679-0367.2013v34n2p167.

NASCIMENTO, R. M. de L. L. do; MÓL, G. de S. A formação de professores de ciências: uma análise da sua atuação frente aos desafios e inovações do mundo moderno. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 15834–15845, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-454.

SANTOS, O. R. E. Pedagogia histórico-crítica: que pedagogia é essa?. *Horizontes*, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 45–56, 2018. DOI: 10.24933/horizontes.v36i2.520. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/520>.

SAVIANI, D. Escola e Democracia. 41. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

SILVA, C. C. da; CABRAL, H. M. M.; CASTRO, P. M. de. Investigando os obstáculos da aprendizagem de genética básica em alunos do ensino médio. *ETD - Educação Temática Digital*, Campinas, SP, v. 21, n. 3, p. 718–737, 2019. DOI: 10.20396/etd.v21i3.8651972. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8651972>.

STADLER, J. P.; MARQUES, C. A.; LAMBACH, M. O materialismo histórico-dialético em estudos sobre formação de professores de Ciências da natureza no Brasil. *Geminal: marxismo e educação em debate*, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 574–592, 2022. DOI: 10.9771/gmed.v14i1.45365.



REFERÊNCIAS



TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. O ensino de Genética: a visão de professores de Biologia. Revista Científica Schola, v. 2, n. 1, p. 83-95, 2018.

ZABALA, A. A prática educativa como ensinar. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2014. Porto Alegre: Artmed, 1998.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL

CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT

ATESTADO DE VERSÃO FINAL

Eu, Maria da Graça Moraes Braga Martin, professora do curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, declaro que esta é a versão final aprovada pela comissão julgadora da dissertação/tese intitulada: **DESAFIOS NO ENSINO DE GENÉTICA: INVESTIGAÇÃO DAS DIFICULDADES DOCENTES** de autoria da acadêmica Emilli Juliane de Azevedo Neves Moura.

Joinville, 02 de fevereiro de 2026.

Assinatura digital do(a) orientador(a):

Maria da Graça Moraes Braga Martin