



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
RORAIMA
DEPARTAMENTO DE GRADUAÇÃO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

ROSEANE SOUZA OLIVEIRA

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

BOA VISTA- RR

2026

ROSEANE SOUZA OLIVEIRA

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas
do Instituto Federal de Roraima –
IFRR/Campus Boa Vista, em
cumprimento a exigência para
obtenção do grau de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof.^a Dra. Geyse
Souza Santos

Boa Vista – RR

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto Federal de Roraima - IFRR)

O48i Oliveira, Roseane Souza.
 A importância do estudo de genética no ensino médio / Roseane
 Souza Oliveira. – Boa Vista, 2026.
 40 f. : il.

 Orientadora: Profa. Dra. Geyse Souza Santos.
 Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de
 Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Curso de Licenciatura em
 Ciências Biológicas, *Campus* Boa Vista, 2026.
 Bibliografia: f. 35-40.

 1. Genética – Estudo e ensino. 2. Educação básica. 3. Letramento
 científico. 4. Contexto socioambiental. I. Santos, Geyse Souza. II.
 Título.

CDD – 576.50712

Elaborada por Maria de Fátima Freire de Araújo - CRB 11/374

**Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Roraima,
Diretoria de Ensino de Graduação
Curso Superior em Licenciatura em Ciências Biológicas**

A Comissão Examinadora, abaixo aprova o Trabalho de Conclusão de Curso,

A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Roraima – IFRR/Campus Boa Vista, em cumprimento a exigência para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas

Comissão Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **GEYSE SOUZA SANTOS**
Data: 31/07/2026 12:01:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.ª Dra. Geyse Souza Santos
(Presidente/Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 **ANDERSON PEREIRA LINO**
Data: 07/08/2026 11:25:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Anderson Pereira Lino
(Professor avaliador)

Documento assinado digitalmente
 **JOSE VICTOR ACIOLI DA ROSA**
Data: 01/08/2026 13:33:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.ª Me. José Víctor Acioli da Rosa
(Professor avaliador)

Boa Vista, 14 de julho de 2026

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pela saúde, pela sabedoria e pela força que me foram concedidas em cada passo dessa caminhada. É pela Sua graça que chego até aqui, com a certeza de que não estive sozinha em nenhum momento.

Aos meus pais, exemplos de amor, trabalho e dignidade. Em especial ao meu pai, que, embora não esteja mais entre nós, esteve sempre presente em cada sonho meu e me ensinou, com o seu jeito forte e carinhoso, o valor do estudo e da persistência. Sua memória e os seus ensinamentos são a base de tudo o que construí, e tenho certeza de que, de onde estiver, continua torcendo e se orgulhando de cada conquista minha. À minha querida tia paterna(Claudenir), que, com amor, dedicação e carinho, me acolheu, me criou e sempre me tratou e me amou como se fosse sua própria filha. Você é a mãe que a vida me deu, meu porto seguro, meu exemplo de mulher e de força. Obrigada por cada oração, por cada incentivo e por nunca deixar faltar amor e cuidado. Tudo o que sou e tudo o que conquistei, devo, primeiramente, a vocês. Aos meus avós paternos, já falecidos, que deixaram um legado de honra, respeito e sabedoria. Guardo com muito carinho cada lembrança, cada conselho e todo o amor que me dedicaram. Sei que vocês olham por mim e que, hoje, celebram com alegria a realização de mais essa etapa da minha vida. A presença de vocês em minha história é motivo de muito orgulho e gratidão.

Ao meu esposo, meu companheiro de todas as horas, meu amor e meu melhor amigo. Obrigada por estar ao meu lado, por compreender os meus momentos de dedicação e cansaço, por me incentivar a não desistir e por fazer tudo ficar mais leve e feliz. Sua paciência, seu apoio incondicional e o seu amor foram fundamentais para que eu conseguisse chegar até aqui. Você é o meu maior presente e a minha maior motivação.

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Geyse Souza Santos, minha profunda gratidão. Agradeço por ter aceitado me guiar neste trabalho, por toda a paciência, pela sabedoria compartilhada, pelas correções precisas e por me ensinar a enxergar a ciência com olhar crítico e transformador. Sua dedicação e seu exemplo como profissional e ser humano foram essenciais para a conclusão desta pesquisa.

A todos os professores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR, que contribuíram com seus conhecimentos, experiências e ensinamentos para a minha formação acadêmica e humana. Levo comigo não apenas o aprendizado técnico, mas também a lição de como ser um educador comprometido com a transformação.

Aos meus colegas de turma, pelas trocas, pelas parcerias, pelos momentos de estudo e também pelas alegrias compartilhadas. Juntos, transformamos desafios em vitórias e dificuldades em aprendizado. A convivência com vocês tornou essa jornada muito mais especial.

Ao Colégio Estadual Militarizado XVII Aldébaro José Alcântara, por ter aberto suas portas e permitido que eu conhecesse a realidade escolar que inspirou e fundamentou este trabalho. Aos profissionais que lá atuam, minha gratidão pela atenção e colaboração.

Aos meus amigos, que sempre me incentivaram, torceram por mim e entenderam minhas ausências durante essa trajetória. Obrigada por cada palavra de carinho e por cada momento de descontração que me deram forças para continuar.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e para a minha formação, o meu mais sincero e profundo obrigado.

RESUMO

Esta pesquisa analisa o ensino de Genética no Ensino Médio, tendo como recorte o contexto do Colégio Estadual Militarizado XVII Aldébaro José Alcântara, em Bonfim-RR, e verifica como os conteúdos podem ser ressignificados para promover maior compreensão conceitual e conexão com a realidade local. O estudo adota abordagem qualitativa e revisão bibliográfica, com base em referenciais teóricos e documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular, para identificar dificuldades de aprendizagem, a importância do tema para o letramento científico e estratégias pedagógicas adequadas. Os resultados demonstram que os alunos apresentam lacunas conceituais recorrentes, como dificuldade em compreender conceitos abstratos, visão determinista da hereditariedade e desarticulação entre conteúdos, agravadas pela distância entre o currículo e questões regionais ligadas à agricultura, à saúde de populações tradicionais e ao uso de biotecnologias. O trabalho evidencia que o ensino de Genética é fundamental para formar cidadãos capazes de participar criticamente de debates sobre ética, meio ambiente e saúde e aponta que estratégias contextualizadas, ativas e ligadas ao conhecimento prévio do aluno tornam a aprendizagem mais significativa. Conclui-se que a reorganização do ensino, por meio de metodologias que aproximem a teoria da prática local, supera as limitações atuais e cumpre o papel da educação científica de desenvolver autonomia e consciência social.

Palavras-chave: Genética - Ensino; Educação Básica; Letramento Científico; Contexto Socioambiental.

ABSTRACT

This research analyzes the teaching of Genetics in High School, having as a cut the context of the Colégio Estadual Militarizado XVII Aldébaro José Alcântara, in Bonfim-RR, and verifies how the contents can be resignified to promote greater conceptual understanding and connection with the local reality. The study adopts a qualitative approach and bibliographic review, based on theoretical references and official documents such as the National Common Curricular Base, to identify learning difficulties, the importance of the theme for scientific literacy and appropriate pedagogical strategies. The results show that students have recurrent conceptual gaps, such as difficulty in understanding abstract concepts, deterministic view of heredity and disarticulation between contents, aggravated by the distance between the curriculum and regional issues related to agriculture, the health of traditional populations and the use of biotechnologies. The work shows that the teaching of Genetics is fundamental to form citizens capable of critically participating in debates on ethics, environment and health, and points out that contextualized, active strategies linked to the student's previous knowledge make learning more meaningful. It is concluded that the reorganization of teaching, through methodologies that bring theory closer to local practice, overcomes the current limitations and fulfills the role of scientific education to develop autonomy and social awareness.

Keywords Teaching - Genetics; Basic Education; Scientific Literacy; Socio-environmental context.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1-	Trabalhos selecionados de acordo com o autor, ano, local da pesquisa, participantes, objetivo, conteúdo genético, estratégia ou instrumento utilizado e principais resultados.	Pág. 26
Tabela 2 -	Principais dificuldades de aprendizagem em genética.	29
Tabela 3 -	Contribuições do ensino de genética para a formação dos alunos.	32
Tabela 4 -	Estratégias pedagógicas recomendadas.	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
CEM	Colégio Estadual Militarizado

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Geral.....	15
2.2 Específicos.....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 Importância do estudo de genética	15
3.2 Desafios no ensino de genética	17
3.3 Bases teóricas para uma aprendizagem significativa e contextualizada.....	18
3.4 Relação entre genética, evolução e diversidade: uma visão integrada.....	19
3.5 Biotecnologia e suas implicações sociais e ambientais.....	20
3.6 Conhecimento tradicional e conhecimento científico: Dialogos possíveis	21
3.7 Formação docente e o ensino de genética.....	22
4. METODOLOGIA	22
4.1 Caracterização e abordagem da pesquisa	23
4.2 Delimitação do estudo e contexto de análise	24
4.3 Procedimentos de busca e seleção das fontes	24
4.3.1 Bases de dados e repositórios consultados	24
4.3.2 Descritores de pesquisa.....	25
4.3.3 Critérios de inclusão e exclusão	25
4.4 Etapas de análises e organização dos dados.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 Principais dificuldades conceituais e percepções dos alunos	30
5.2 Importância do ensino de Genética para o letramento científico e a formação cidadã	31
5.3. Estratégias pedagógicas contextualizadas mais eficazes.....	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7. REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

O ensino de genética, tanto mendeliana quanto molecular, ocupa um lugar central no currículo do Ensino Médio brasileiro, e seu estudo ganha contornos ainda mais especiais quando analisado na realidade das escolas públicas do estado de Roraima, especialmente no município de Bonfim, onde desenvolvi esta pesquisa.

Apesar de a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destacar a genética na competência específica de Ciências da Natureza, abordando temas como hereditariedade, biotecnologia e implicações éticas, diversas investigações (Mello; Carmo, 2009; Temp, 2011; Teixeira; Nascimento, 2020) apontam dificuldades persistentes no ensino e aprendizagem desse conteúdo na 2ª e 3ª série do ensino médio. Alunos frequentemente apresentam déficits conceituais em termos básicos (como gene, alelo, DNA, mutação), e veem a genética como abstrata e desconectada do cotidiano, enfrentando barreiras em avaliações oficiais como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e vestibulares.

Mesmo com a formação docente voltada para abordagens atualizadas, a escassez de recursos didáticos atrativos no colégio dificulta o processo de ensino e aprendizagem (Barni, 2013). No contexto do município de Bonfim, onde questões como doenças genéticas prevalentes por exemplo, anemia falciforme em populações indígenas, conservação da biodiversidade e debates sobre transgênicos na agricultura são relevantes, pois o município é conhecido pela sua grande produção de melancia, pelo alto crescimento de plantação de soja e pelo aumento expressivo na criação de gado, há ainda maior desconexão entre o conteúdo escolar e a realidade local, agravando o baixo letramento científico e a dificuldade de aplicação prática dos conhecimentos.

Apesar da BNCC apresentar a genética mendeliana como fundamental para a formação do estudante e consequente alcançar o letramento científico, os alunos do ensino médio apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos científicos relacionados ao ensino da genética. No contexto socioambiental e agrícola de Bonfim-RR (produção de soja, milho, arroz, melancia, pecuária

bovina, uso de transgênicos e proximidade com populações indígenas) pode ser relacionado aos temas genéticos do currículo do ensino médio.

Para superar essas lacunas, estratégias pedagógicas contextualizadas, como o uso de casos reais locais, recursos digitais, discussões bioéticas e abordagens ativas, podem ser propostas e discutidas como forma de integrar a realidade do aluno ao conteúdo trabalhado (Agamme, 2010; Martinz; Paiva, 2008).

A partir disso, pode-se inferir os seguintes questionamentos: Quais são as principais dificuldades conceituais e percepções dos alunos da 2ª e 3ª séries do ensino médio sobre o conteúdo de genética no CEM XVII Aldebaro José Alcântara, e como elas se manifestam em questionários, produções escolares e desempenho em avaliações?

A escola exerce papel central na promoção do letramento científico, ao possibilitar que os estudantes compreendam o funcionamento da ciência, suas relações com a sociedade e suas possibilidades de aplicação na realidade. No contexto da genética, essa função torna-se ainda mais relevante, visto que o conteúdo abrange temas que afetam diretamente a vida cotidiana como saúde, tecnologias agrícolas e questões éticas e que demandam compreensão para uma participação consciente e responsável em discussões coletivas.

Em Bonfim, especificamente, essa compreensão está ligada à própria realidade local, marcada pela agricultura e pela presença de populações tradicionais, sendo fundamental para debates sobre produção de alimentos, uso de tecnologias e preservação da cultura e da saúde. Além disso, aproximar o ensino da realidade vivida pelos alunos contribui para tornar o aprendizado mais significativo, despertando o interesse e construindo um conhecimento que tenha aplicação prática e sentido para a sua formação.

Sendo assim, as propostas de ressignificação do ensino de genética contribuem para o desenvolvimento do letramento científico, capacitando os alunos a participarem criticamente de debates sobre biotecnologia, ética genética, impactos ambientais da agricultura e questões socioambientais contemporâneas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Analisar, com base na literatura científica, estratégias pedagógicas que possam contribuir para o ensino de genética no Ensino Médio, considerando possibilidades de contextualização com a realidade de Bonfim-RR.

2.2 Objetivos Específicos:

- Identificar, na produção acadêmica, as principais dificuldades conceituais e percepções de estudantes do Ensino Médio relacionadas à aprendizagem de genética.
- Propor possibilidades de ensino contextualizado de genética, articulando estratégias pedagógicas apontadas pela literatura a aspectos socioculturais e produtivos de Bonfim-RR.
- Analisar as contribuições e limitações das estratégias pedagógicas identificadas na literatura para a aprendizagem de genética no Ensino Médio.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Importância do estudo de genética

O ensino de genética vai além do cumprimento de requisitos curriculares ou da preparação para processos seletivos; ele representa uma ferramenta essencial para a formação cidadã, especialmente em municípios de fronteira como Bonfim-RR. Nesse contexto, compreender genética significa compreender questões que envolvem a identidade, a saúde, a produção de alimentos e as relações éticas (El-Hani, 2006).

Conforme El-Hani (2006), é fundamental evitar que o ensino de genética leva à formação de uma visão determinista, na qual os genes são vistos como responsáveis exclusivos pelas características dos seres vivos. Para o autor, é necessário ensinar a complexidade das relações entre hereditariedade, ambiente e cultura, permitindo que os alunos compreendam a ciência de forma crítica e não reducionista. Em uma escola onde convivem alunos de origens indígenas, ribeirinhas e urbanas, essa perspectiva é ainda mais relevante, pois permite refletir sobre diversidade, saúde coletiva e biotecnologia.

Bizzo (2009) defende que genética e evolução devem ser trabalhadas de forma integrada, pois separar esses temas empobrece a compreensão da vida como um processo dinâmico e histórico. Essa abordagem contribui para que os alunos entendam a diversidade biológica e cultural como resultado de processos naturais e sociais, desenvolvendo um olhar mais amplo e responsável sobre o mundo.

Além disso, o ensino de genética está diretamente ligado ao letramento científico, objetivo central da BNCC (Brasil, 2018). Sasseron e Carvalho (2011) explicam que letramento científico significa capacitar o cidadão a interpretar informações, participar de debates e tomar decisões conscientes sobre temas como saúde, tecnologia e meio ambiente — elementos centrais para a vida em sociedade.

Nessa linha, Krasilchik (2016) reforça que a Genética, por ser uma área que avança rapidamente, não pode ser apresentada como um conjunto de verdades prontas e imutáveis. Ao contrário, deve ser ensinada como uma construção humana, sujeita a revisões e discussões, o que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico. Essa visão também é compartilhada por Santos e Schnetzler (2018), que apontam que a educação científica deve permitir que o aluno relacione conceitos abstratos com questões concretas do seu dia a dia.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2019), o ensino de Genética ganha sentido quando deixa de ser apenas conceitual e passa a dialogar com temas sociais relevantes. Questões como melhoramento genético de plantas, produção de sementes, resistência a pragas e doenças, frequentes na agricultura de Bonfim, tornam o conteúdo palpável e necessário. Assim, o conhecimento genético deixa de ser distante e passa a ser uma ferramenta para entender a realidade econômica e produtiva da região.

Na perspectiva de Freire (1996), a educação é um ato de liberdade e empoderamento. Dessa forma, ensinar genética não é apenas transmitir conceitos, mas permitir que os alunos questionem, analisem e transformem a realidade em que vivem, compreendendo a ciência como uma construção humana, histórica e social.

3.2 Desafios no ensino de genética

Diversos estudos apontam que o ensino de genética é uma das áreas mais desafiadoras da educação básica, especialmente pela natureza abstrata dos conceitos envolvidos. Temp (2011) destaca que termos como gene, alelo, DNA e mutação são frequentemente memorizados sem compreensão, pois os alunos têm dificuldade em visualizar ou relacionar esses elementos com processos reais.

Outro problema recorrente é a fragmentação curricular: conteúdos relacionados, como divisão celular, biologia molecular e genética, são trabalhados em séries diferentes, o que impede que os alunos estabeleçam relações necessárias para uma compreensão global (Martinez; Paiva, 2008; Barni, 2013). Essa descontinuidade faz com que o conhecimento seja adquirido de forma isolada e desarticulada.

Mortimer (2000) explica que os alunos constroem suas ideias sobre genética com base no senso comum, e muitas vezes essas concepções estão em desacordo com o conhecimento científico. O desafio do ensino é, então, trabalhar com esses conceitos prévios, promovendo mudanças conceituais sem desvalorizar o que o aluno já conhece.

Além disso, pesquisas como a de Mello e Carmo (2009) e Teixeira e Nascimento (2020) mostram que a falta de recursos didáticos, a escassez de atividades práticas e a distância entre o conteúdo e a realidade dos alunos são fatores que agravam as dificuldades. Em contextos como o de Bonfim-RR, onde a agricultura e a presença de populações tradicionais são marcantes, essa distância faz com que o ensino pareça desnecessário ou distante da vida cotidiana (Nunes et al., 2020).

Complementando essa visão, Marandino (2017) alerta que a linguagem específica da Genética, com termos técnicos e significados restritos, também se torna uma barreira. Quando o vocabulário não é explicado de forma contextualizada, o aluno acaba associando palavras a definições sem compreender o processo que elas representam.

Para Silva e Zanon (2018), a formação continuada do professor também é um fator determinante. Muitos educadores não tiveram em sua própria formação uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, o que reflete na

prática de sala de aula. Sem essa base, fica difícil propor estratégias que liguem a teoria à realidade local.

Ausubel (2000) defende que a aprendizagem só é significativa quando se conecta ao que o aluno já sabe e à sua realidade. Quando isso não acontece, o conteúdo é apenas temporariamente armazenado, sem aplicação ou sentido real. Vygotsky (1998) complementa ao afirmar que a aprendizagem é um processo social, mediado por interações e por elementos do contexto cultural, o que reforça a necessidade de estratégias que considerem o ambiente do aluno.

3.3 Bases teóricas para uma aprendizagem significativa e contextualizada

Para superar esses desafios, é necessário fundamentar a prática pedagógica em teorias que priorizem a construção ativa do conhecimento. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2000) é um dos pilares centrais. Segundo o autor, o novo conhecimento só é retido e compreendido se se ligar a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Sem essa ancoragem, o aprendizado é mecânico e temporário.

Pelizzari et al. (2002) explicam que essa teoria não se opõe à memorização, mas redefine seu sentido: o importante é que o conteúdo seja compreendido e possa ser transferido para outras situações. No caso da Genética, isso significa ensinar leis e conceitos a partir de exemplos que os alunos conhecem, como características de plantas, animais ou até mesmo de famílias da região.

Vygotsky (1998) acrescenta que a aprendizagem é um processo social e cultural. A interação com colegas, com o professor e com o meio ambiente é fundamental para a evolução do pensamento. Para ele, a zona de desenvolvimento proximal o espaço entre o que o aluno já sabe e o que pode aprender com ajuda é onde o conhecimento realmente se constrói.

A contextualização não é apenas um recurso motivacional, mas uma exigência epistemológica. O conhecimento científico surge de necessidades humanas e, por isso, deve ser apresentado sempre ligado aos problemas e interesses da comunidade (Moreira, 2019).

Dessa forma, estratégias como a problematização, defendida por Delizoicov e Angotti (2018), tornam-se ferramentas poderosas. Começar a aula

com uma pergunta ou situação real como “por que algumas variedades de melancia são mais resistentes?” ou “como a produção de soja modificada afeta a lavoura?” desperta a curiosidade e cria o caminho para a introdução dos conceitos genéticos.

Assim, a integração entre as teorias de Ausubel, Vygotsky e a perspectiva contextualizada da BNCC (Brasil, 2018) oferece uma base sólida para transformar o ensino de Genética em algo acessível, relevante e realmente formador.

3.4 Relação entre Genética, Evolução e Diversidade: uma visão integrada

Um dos pontos centrais para compreender a Genética de forma ampla é reconhecer que ela não pode ser estudada isoladamente de outros campos da Biologia, especialmente da Evolução. Conforme pontua Futuyma (2017), a Genética é a base que explica como as características são transmitidas e modificadas ao longo das gerações, sendo, portanto, o fundamento sobre o qual se apoia toda a teoria evolutiva. Quando esses dois conteúdos são trabalhados separadamente, como costuma ocorrer em muitas escolas, os alunos acabam tendo uma visão fragmentada e incompreensível da origem e da diversidade dos seres vivos.

Para Pigliucci (2019), a separação entre Genética e Evolução é um erro conceitual e pedagógico. O autor explica que compreender a hereditariedade é essencial para entender como as populações mudam com o tempo, como surgem novas espécies e por que existem tantas variedades de plantas, animais e características humanas. Em Bonfim-RR, onde a agricultura se baseia no cultivo de diferentes espécies e variedades de plantas, e onde convivem grupos humanos com histórias e culturas distintas, essa ligação torna-se ainda mais significativa.

Bizzo (2020) reforça que essa integração ajuda a combater visões simplistas e deterministas. Ao perceber que a variação genética é natural e necessária para a sobrevivência das espécies, e que ela interage com o ambiente ao longo do tempo, os alunos passam a entender que a diversidade não é algo aleatório ou acidental, mas sim resultado de processos biológicos e históricos. Essa compreensão favorece também o respeito às diferenças

humanas e culturais, um ponto fundamental para a formação de cidadãos em regiões multiculturalmente ricas.

Além disso, Santos e Mortimer (2021) alertam que, sem essa visão integrada, conceitos como mutação, seleção natural e adaptação acabam sendo vistos como temas isolados, sem relação com o dia a dia. Quando ensinados de forma conjunta, esses conceitos permitem que o aluno entenda, por exemplo, por que algumas pragas se tornam resistentes a agrotóxicos, por que algumas plantas se adaptam melhor ao clima da região ou por que existem variações na incidência de certas doenças entre diferentes grupos populacionais.

3.5 Biotecnologia e suas implicações sociais e ambientais

Outro eixo importante para ampliar o entendimento sobre a Genética é discutir suas aplicações práticas, especialmente por meio da biotecnologia. Schenk e Schmidt (2018) definem a biotecnologia como o conjunto de técnicas que utilizam organismos vivos ou seus componentes para produzir ou modificar produtos, melhorar plantas e animais ou desenvolver microrganismos para usos específicos. No contexto de Bonfim, onde a produção agrícola é uma das principais atividades econômicas, esse tema não pode ficar de fora do ensino.

Gonçalves e Moreira (2022) destacam que o uso de tecnologias genéticas, como o melhoramento convencional e a modificação genética, tem transformado a produção de alimentos em todo o mundo, incluindo o Norte do Brasil. Porém, o mesmo estudo alerta que esses avanços trazem também questões importantes para serem debatidas: segurança alimentar, impacto ambiental, concentração de sementes no mercado e questões éticas. O ensino de Genética deve fornecer os instrumentos para que os alunos compreendam não apenas como essas tecnologias funcionam, mas também quais são seus possíveis benefícios e riscos.

Conforme Silva e Santos (2023), é comum que surjam ideias distorcidas sobre esses temas, muitas vezes propagadas pela mídia ou por informações não científicas. Por isso, o papel da escola é apresentar os conceitos de forma clara e equilibrada, permitindo que os estudantes formem sua própria opinião com base em conhecimentos científicos. Por exemplo, ao falar sobre transgênicos, é possível relacionar com a realidade local: quais cultivares são plantadas na

região, por que são escolhidas e quais são os impactos observados na lavoura e no meio ambiente.

Zancan (2021) complementa que essa abordagem aproxima o conteúdo da realidade produtiva da região, mostrando que a Genética não é apenas teoria, mas sim conhecimento que move a economia e influencia a vida de toda a comunidade. Dessa forma, o aluno percebe que o que estuda tem aplicação direta no trabalho, na saúde e no desenvolvimento do seu município.

3.6 Conhecimento tradicional e conhecimento científico: diálogos possíveis

Um aspecto que merece destaque, especialmente em regiões com forte presença de populações tradicionais e indígenas, como é o caso de Bonfim e todo o estado de Roraima, é a relação entre o conhecimento científico e os saberes construídos ao longo de gerações. Leite e Borges (2019) defendem que o ensino de ciências não deve desconsiderar ou desvalorizar os conhecimentos que os alunos trazem de suas famílias e comunidades.

Muitas vezes, os agricultores da região já utilizam práticas de seleção de sementes, cruzamento de animais e conservação de variedades de plantas há muito tempo, antes mesmo que esses processos fossem explicados pela Genética. Nascimento e Silva (2022) explicam que essas práticas são, na verdade, aplicações empíricas dos princípios genéticos. Ao estabelecer esse diálogo, o professor mostra que a ciência e o saber tradicional não são opostos, mas sim formas diferentes de compreender e interagir com a natureza.

Essa abordagem vai ao encontro do que defende Delizoicov e Angotti (2020), ao afirmarem que a contextualização deve incluir também a dimensão cultural. Quando o ensino valoriza o conhecimento local, ele se torna mais acessível e mais respeitado, pois se conecta com a identidade do aluno. Freire (2021) reforça que educar é também respeitar a cultura do educando, transformando a escola em um espaço onde diferentes saberes podem se encontrar e se complementar.

Dessa forma, o estudo da Genética deixa de ser algo distante e estranho para se tornar uma ferramenta que ajuda a entender, valorizar e até mesmo aprimorar as práticas que já fazem parte da vida da comunidade. Essa

perspectiva enriquece o aprendizado e fortalece a formação de um cidadão que conhece e valoriza sua própria realidade.

3.7 Formação docente e o ensino de Genética

Não podemos deixar de mencionar também o papel do professor e a importância da sua formação para a qualidade do ensino. Conforme Cruz e Oliveira (2020), muitos dos desafios enfrentados em sala de aula estão ligados à própria formação recebida pelo educador. Se o professor aprendeu genética apenas de forma teórica e descontextualizada, é provável que ele também a ensine dessa mesma maneira.

Pereira e Nascimento (2023) apontam que a formação continuada se torna essencial para que os docentes possam atualizar seus conhecimentos e aprender estratégias mais dinâmicas e próximas da realidade. O estudo mostra que, quando o professor tem oportunidade de refletir sobre sua prática e conhecer novas abordagens, ele consegue tornar o ensino mais interessante e eficaz.

Mendes e Silva (2021) destacam ainda que, para trabalhar com a contextualização e a integração de conteúdos, é necessário mudar a visão sobre o currículo. Ao invés de seguir uma sequência rígida de tópicos, o professor pode organizar os conteúdos em torno de temas ou problemas relevantes para a região. Essa reorganização não significa deixar de lado os conceitos importantes, mas sim apresentá-los de forma que façam sentido para quem aprende.

Portanto, a qualidade do ensino de Genética também depende de políticas públicas que valorizem a formação do professor e ofereçam condições adequadas para a prática pedagógica, com materiais, estrutura e tempo para planejar aulas mais criativas e contextualizadas.

4. METODOLOGIA

A metodologia representa o caminho percorrido para responder ao problema de pesquisa e alcançar os objetivos propostos. Ela define a natureza do estudo, os procedimentos adotados, as fontes consultadas e a forma de análise das informações, garantindo que o trabalho seja realizado com rigor, transparência e confiabilidade científica. Neste capítulo, descreve-se

detalhadamente cada etapa da pesquisa, fundamentada em autores da área de metodologia científica.

4.1 Caracterização e abordagem da pesquisa

Este trabalho se classifica como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e exploratória, com finalidade descritiva e interpretativa. Essa escolha metodológica se justifica pela necessidade de compreender profundamente o cenário do ensino de Genética, suas dificuldades, possibilidades e as estratégias pedagógicas mais adequadas à realidade do Ensino Médio, especialmente no contexto do município de Bonfim-RR.

Conforme Minayo (2019), a abordagem qualitativa é a mais indicada quando o objetivo é entender fenômenos que envolvem relações sociais, processos educativos e significados atribuídos ao conhecimento, não se limitando apenas a dados numéricos ou estatísticos. Ela permite analisar a realidade em sua complexidade, considerando o contexto histórico, cultural e social onde a prática de ensino ocorre.

Quanto aos seus objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória. Para Gil (2021), esse tipo de estudo tem como finalidade principal ampliar o conhecimento sobre um determinado tema, tornando o problema mais claro e permitindo identificar aspectos que ainda não foram suficientemente explorados. É indicada especialmente quando se busca construir uma visão geral e aprofundada sobre uma área de estudo, antes de propor intervenções ou análises mais específicas.

Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa é uma revisão bibliográfica narrativa, de caráter exploratório. Segundo Severino (2018), ela se desenvolve a partir de materiais já elaborados e disponíveis, como livros, artigos científicos, teses, dissertações, leis e documentos oficiais. Prodanov e Freitas (2020) complementam que a pesquisa bibliográfica oferece a base teórica necessária para fundamentar as reflexões e conclusões, evitando abordagens superficiais ou baseadas apenas em intuições.

A escolha por essa metodologia também se alinha ao objetivo do trabalho: antes de propor novas práticas ou materiais didáticos, é necessário mapear os desafios já identificados pela ciência da educação e as estratégias que já

demonstraram resultados positivos. Dessa forma, as reflexões apresentadas têm embasamento sólido e estão de acordo com as diretrizes educacionais vigentes.

4.2 Delimitação do estudo e contexto de análise

Embora seja uma pesquisa de caráter bibliográfico, o estudo tem um recorte espacial e institucional definido, o que garante maior objetividade e aplicabilidade aos resultados.

Conforme Lüdke e André (2019), definir claramente o contexto de estudo é importante mesmo em pesquisas bibliográficas, pois permite que as análises e sugestões sejam feitas levando em conta as características específicas do local, evitando generalizações que não se aplicam à realidade investigada. Dessa forma, os resultados obtidos não são apenas teóricos, mas possuem potencial de aplicação prática na escola e na região

4.3 Procedimentos de busca e seleção das fontes

Para a construção deste trabalho, foram adotados procedimentos sistemáticos de busca, seleção e organização das fontes de informação, seguindo critérios definidos para garantir a qualidade e a relevância do material consultado.

4.3.1 Bases de dados e repositórios consultados

As buscas foram realizadas em plataformas acadêmicas reconhecidas nacional e internacionalmente, que garantem a credibilidade do conteúdo disponível. Foram utilizadas:

- Google Acadêmico;
- Scientific Electronic Library Online (SciELO);
- Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- Repositórios institucionais de universidades federais, como a Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Universidade Estadual de São Paulo (USP);

4.3.2 Descritores de pesquisa

Para direcionar a busca e encontrar materiais alinhados ao tema, foram utilizadas palavras-chave e combinações entre elas, definindo-se o escopo como: "ensino de genética" AND "Ensino Médio", associados aos termos: ("aprendizagem significativa em ciências" OR "metodologias ativas no ensino de Biologia") AND ("dificuldades no ensino de Genética" OR "contextualização do ensino") AND ("letramento científico" OR "Biotecnologia e educação" OR "Saberes tradicionais e conhecimento científico") AND "Realidade educacional na região Norte", com busca delimitada a trabalhos publicados em periódicos, teses, dissertações e materiais pedagógicos nacionais, em português, no período de 2005a 2025.

4.3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Para selecionar o material que efetivamente compôs a pesquisa, foram definidos critérios claros:

Critérios de inclusão:

Foram incluídos estudos acadêmicos publicados entre 2005 e 2025. Obras clássicas e documentos legais ou curriculares anteriores a esse período foram admitidos quando considerados indispensáveis à fundamentação conceitual e histórica do trabalho.

Critérios de exclusão:

- Trabalhos com data de publicação anterior a 2005 que não refletem as diretrizes atuais da educação;
- Conteúdos que tratam apenas de conceitos genéticos sem relação com o ensino e a aprendizagem;
- Materiais sem referências bibliográficas ou de procedência não identificada;
- Estudos desenvolvidos em contextos muito diferentes da realidade brasileira, que não contribuem para a análise do cenário local.

A busca nas bases de dados selecionadas retornou um total inicial de 127 trabalhos sobre o tema do ensino de Genética, letramento científico e contextualização educacional. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, 74 trabalhos foram excluídos, em razão de publicação anterior a 2005, desvio do tema central, contexto distante da realidade investigada ou falta de identificação de fonte confiável.

- O conjunto final analisado nesta pesquisa compreende 53 produções, distribuídas conforme a natureza do material:
- 21 artigos científicos em periódicos especializados da área de Ensino de Biologia e Educação em Ciências;
- 12 Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de Licenciatura em Ciências Biológicas;
- 9 dissertações de Mestrado e 4 teses de Doutorado que discutem desafios e estratégias para o ensino de Genética;
- 7 documentos norteadores oficiais, entre eles a BNCC, os Parâmetros Curriculares Nacionais e resoluções da educação básica.

Esse quantitativo garante um embasamento amplo, consistente e alinhado aos objetivos propostos para a investigação. Esses critérios, conforme orientam Rudio (2020) e Cervo; Bervian; Silva (2021), são essenciais para evitar que o trabalho seja construído com informações desatualizadas, incompatíveis ou não confiáveis.

4.4 Etapas de análise e organização dos dados

Após a seleção das fontes, procedeu -se à leitura e análise do material, seguindo o método de análise de conteúdo, descrito por Bardin (2020). Esse método permite organizar e interpretar as informações, identificando temas e ideias centrais que respondem ao problema e aos objetivos da pesquisa.

O processo de análise foi dividido em três fases:

Leitura exploratória: Consistiu na leitura geral dos textos, para conhecer seu conteúdo, identificar as ideias principais e verificar se realmente

correspondiam ao escopo do trabalho. Nessa etapa, fez-se uma primeira separação do material por temas.

Leitura seletiva e analítica: Foi a etapa mais detalhada, na qual foram destacados trechos, conceitos e argumentos que se relacionavam diretamente com as categorias definidas: dificuldades de ensino, importância da Genética, estratégias pedagógicas e contextualização. As informações foram organizadas em fichas de leitura, com a identificação do autor, ano e ideia central.

Interpretação e síntese: Por fim, os dados foram agrupados e interpretados à luz do referencial teórico, permitindo construir uma visão ampla e consistente sobre o tema. As informações foram organizadas de forma lógica, apresentando semelhanças, diferenças e pontos de convergência entre os diversos estudos consultados.

Essa forma de organização permitiu que o trabalho fosse estruturado de maneira coerente, com cada parte fundamentada em evidências e reflexões da literatura científica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Trabalhos selecionados de acordo com o autor, ano, local da pesquisa, participantes, objetivo, conteúdo genético, estratégia ou instrumento utilizado e principais resultados.

Autor/ano	Local da pesquisa	Participantes	Objetivo	Conteúdo genético	Estratégia ou instrumento	Principais resultados
Mello; Carmo (2009)	Escolas públicas de Ensino Médio – Brasil	Estudantes e professores	Mapear dificuldades no ensino e aprendizagem de Genética mendeliana e molecular	Conceitos básicos, leis de Mendel, DNA e mutações	Revisão bibliográfica e análise de produções acadêmicas	Predominância de memorização sem compreensão; dificuldade em ligar conceitos abstratos à realidade
Temp (2011)	Instituições de ensino básico – Região Sudeste	Alunos da 2ª e 3ª séries	Identificar barreiras conceituais na aprendizagem de Genética	Terminologia, dominância/recessividade, cromossomos	Aplicação de questionários e análise de desempenho em avaliações	Termos técnicos vistos como "inacessíveis"; visão de que Genética é algo distante do cotidiano
Martinez; Paiva (2008)	Escolas estaduais – Nordeste brasileiro	Professores de Biologia e estudantes	Analisar a fragmentação curricular no ensino de Genética	Relação entre divisão celular, genética e evolução	Entrevistas e análise de planos de ensino	Desarticulação entre conteúdos trabalhados em séries diferentes

							impede compreensão global
Barni (2013)	Rede pública – Santa Catarina	Alunos do 3º ano do Ensino Médio	Investigar a percepção sobre a utilidade do estudo de Genética	Aplicações da Genética na saúde e sociedade	Questionários abertos e atividades em sala	Falta de recursos didáticos e distanciamento do tema em relação à realidade dos alunos reduz o interesse	
El-Hani (2006); Bizzo (2009)	Revisão nacional – contextos educacionais diversos	Estudos teóricos e empíricos	Discutir visões equivocadas sobre hereditariedade	Determinismo genético, interação gene-ambiente	Análise de referenciais teóricos e práticas pedagógicas	Muitos alunos adotam visão determinista: genes como "destino biológico", sem considerar fatores externos	
Nunes et al. (2020); Araújo et al. (2020)	Regiões rurais e de fronteira – Norte do Brasil	Estudantes e comunidades locais	Verificar o impacto da contextualização na aprendizagem	Genética aplicada à agricultura, saúde de populações tradicionais	Estudos de caso e observação participante	A desconexão entre currículo e realidade local agrava dificuldades; quando ligada à prática, a compreensão melhora significativamente	
Agamme (2010)	Escolas públicas – Minas Gerais	Professores e alunos	Avaliar estratégias lúdicas e ativas no ensino de Genética	Conceitos básicos, herança de características	Oficinas, jogos e recursos visuais	Metodologias que partem do conhecimento prévio e usam exemplos reais tornam o aprendizado mais significativo	
Teixeira; Nascimento (2020)	Ensino Médio – Brasil	Estudantes concluintes	Atualizar dados sobre dificuldades conceituais persistentes	Genética molecular, biotecnologia e ética	Análise de provas e trabalhos escolares	Lacunas mantêm-se ao longo do tempo: abstração, falta de ligação com o dia a dia e visões simplistas	
Instituto Humanitas Unisinos (2025); Povos Indígenas no Brasil (2025)	Terras indígenas de Roraima	Populações tradicionais e produtores rurais	Analisar impactos da expansão da soja na região	Biotechnology, transgênicos e impactos socioambientais	Levantamento de dados espaciais e relatos comunitários	4 de cada 5 terras indígenas estão próximas a áreas de soja, majoritariamente transgênicas	
Adorno; Santos; Oliveira (2005); Macuxi (2022)	Roraima / Região de transição Amazônia-Cerrado	População geral e pacientes com hemoglobinopatias	Levantar dados sobre prevalência de doenças genéticas	Anemia falciforme e traços falciformes	Dados epidemiológicos e acompanhamento clínico	Cerca de 97 pacientes em acompanhamento no estado; relevância do tema para o ensino local	

Zancan (2021); Silva; Santos (2023)	Região Norte do Brasil	Estudantes e produtores rurais	Discutir aplicação da Genética na produção agrícola	Melhorament o genético, transgênicos e agrotóxicos	Análise de dados de produção e materiais didáticos	O ensino de contextualizado impede compreensão crítica de tecnologias presentes na rotina local
Silva (2024); Souza; Costa; Gomes (2026)	Municípios de Roraima	Professores e estudantes da rede pública	Investigar relação em tre currículo e realidade local	Desafios do ensino de ciências em contexto fronteiriço	Análise de práticas pedagógicas e questionários	Forte desconexão entre conteúdos e realidade regional reduz letramento científico
Total: 53 trabalhos analisados	Brasil, com destaque para Região Norte, Nordeste e contextos rurais/fronteiri ços	Estudantes de 2ª/3ª séries, professores e comunidades locais	Identificar dificuldades, importância e estratégias para o ensino de Genética	Conceitos fundamentais, aplicações sociais/agrícol as/saúde, evolução e biotecnologia	Revisão bibliográfica, questionários, entrevistas, análise documental e estudos de caso	Dificuldades recorrentes: abstração, fragmentação , visão determinista e desconcontextual ização; estratégias contextualiza das superam esses desafios

Fonte: Autora da pesquisa (2026)

Os dados reunidos na tabela acima confirmam que os desafios no ensino de Genética não são isolados, mas sim um padrão recorrente em diferentes regiões do Brasil e que se tornam ainda mais evidentes em contextos como o de Bonfim-RR. Os estudos mostram que as dificuldades não nascem apenas da complexidade dos conceitos, mas principalmente da forma como o conteúdo é apresentado: quando tratado de maneira isolada, apenas com definições e fórmulas, sem ligação com o que o aluno vive, ele acaba sendo apenas memorizado e não compreendido.

No contexto local, essa realidade ganha contornos específicos: a produção de melancia, soja, a pecuária, a presença de populações indígenas e questões de saúde como a anemia falciforme fazem parte do dia a dia, mas raramente aparecem como exemplo ou ponto de partida nas aulas. Os trabalhos analisados demonstram que, ao contrário do que se poderia imaginar, aproximar o conteúdo dessas realidades não significa "simplificar" a ciência pelo contrário, permite que os alunos compreendam melhor os princípios genéticos ao ver sua aplicação prática.

Outro ponto fundamental é que a pesquisa evidencia que o ensino de Genética cumpre um papel que vai muito além do currículo: ele é essencial para

o letramento científico e para a formação cidadã. Os resultados mostram que, quando bem trabalhado, esse conteúdo permite aos estudantes participar criticamente de debates sobre uso de transgênicos, agrotóxicos, saúde pública e respeito à diversidade temas centrais na realidade de Bonfim e de todo o estado de Roraima.

Além disso, os achados indicam que não é necessário dispor de recursos caros ou laboratórios sofisticados: o diferencial está em organizar o ensino partindo do conhecimento que os alunos já trazem, integrando temas que hoje são ensinados separadamente e valorizando o diálogo entre o saber científico e os saberes tradicionais da comunidade. Dessa forma, confirma-se que o caminho para um ensino mais eficaz e significativo está ao alcance das escolas públicas, bastando aproximar a teoria da prática e da realidade de quem aprende.

5.1 Principais dificuldades conceituais e percepções dos alunos

Os estudos revisados convergem em apontar Percepções de estudantes do Ensino Médio identificadas nos estudos revisados apresentam dificuldades recorrentes e persistentes no conteúdo de Genética. As principais lacunas conceituais identificadas são (tabela 1):

Tabela 2. Principais dificuldades de aprendizagem em genética.

TIPO DE DIFICULDADE	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA
Abstração dos conceitos	Termos como gene, alelo, DNA, mutação, dominância e recessividade são vistos como algo “invisível” (Autor, Ano, p. Xx) e difícil de entender. Muitas vezes, são apenas decorados, sem compreensão real.	Temp (2011); Teixeira e Nascimento (2020); Mello e Carmo (2009)
Desconexão entre conteúdos	Como divisão celular e genética são ensinadas em anos diferentes, os alunos não conseguem ligar um assunto ao outro, o que gera conhecimento fragmentado.	Barni (2013); Martinez e Paiva (2008)
Visão simplificada ou determinista	Muitos acham que a genética define tudo sobre a pessoa, não entendendo	El-Hani; Bizzo (2009)

	que existe influência do meio ambiente e de outros fatores. É o que El-Hani chama de visão de “destino biológico” (Autor, Ano, p. Xx).	
Falta de ligação com o cotidiano	Grande parte dos alunos não vê utilidade prática no conteúdo, acha que não tem relação com a sua vida, o que reduz o interesse e o desempenho nas avaliações.	Santos (2013); Araújo e Gusmão (2017)

Fonte: Autora da pesquisa (2026)

No contexto específico da região norte, essas dificuldades são agravadas pela distância entre o conteúdo escolar e a realidade local, produção intensiva de melancia, soja e milho (com uso crescente de transgênicos), pecuária bovina e presença de populações indígenas, onde doenças genéticas como anemia falciforme apresentam prevalência relevante. Trabalhos como os de Nunes et al. (2020) e de Araújo et al. (2020) mostram que, em regiões rurais ou de fronteira, essa falta de vínculo com o que o aluno vive é um dos maiores obstáculos para o aprendizado.

5.2 Importância do ensino de Genética para o letramento científico e a formação cidadã

A revisão mostrou claramente por que a genética está na BNCC como conteúdo essencial: ela é uma das principais ferramentas para formar o pensamento científico. Quando bem trabalhada, ela ajuda o aluno em quatro áreas principais, que resumo na tabela abaixo:

Tabela 3. Contribuições do ensino de genética para a formação dos alunos.

AREA DE CONTRIBUIÇÃO	O QUE OS ALUNOS APRENDEM
Saúde	Entender como funcionam as doenças genéticas, para que servem os testes de DNA e o que é aconselhamento genético, temas muito importantes na nossa região.
Ética	Participar de debates sobre o que é certo ou errado no uso da ciência: edição de genes, clonagem, limites da pesquisa e riscos de discriminação.
Meio ambiente e produção	Analisar como tecnologias como os transgênicos afetam a agricultura, a

	economia e a conservação da natureza, temas centrais em Bonfim.
Diversidade	Ligar a genética à evolução e à diversidade humana, compreendendo melhor a identidade e a história de diferentes grupos sociais e culturais.

Fonte: Autora da pesquisa (2026)

Para Bizzo (2009) e El-Hani (2006), essa visão ampla é fundamental especialmente numa escola onde convivem diferentes culturas, pois ajuda a construir respeito e cidadania.

5.3. Estratégias pedagógicas contextualizadas mais eficazes

A literatura também traz um conjunto de estratégias que, quando usadas, ajudam a superar as dificuldades e tornam o ensino mais eficaz. O ponto principal de todas elas é ligar o conteúdo à realidade e usar métodos que não sejam só aulas expositivas. As estratégias estão organizadas no quadro a seguir:

Tabela 4. Estratégias pedagógicas recomendadas.

Estratégia	Como aplicar no CEM XVII ALDEBARO JOSÉ ALCÂNTARA
Contextualização local	Usar como exemplo a produção de soja, melancia, criação de gado, o uso de transgênicos na região e questões de saúde das populações indígenas.
Recursos visuais e digitais	Usar simulações, animações, vídeos e aplicativos para mostrar o que não podemos ver, ajudando a transformar o abstrato em algo mais claro.
Aprendizagem ligada ao conhecimento prévio	Começar sempre pelo que os alunos já sabem, pelas ideias que eles trazem, para construir o conteúdo novo com sentido.
Trabalho conjunto genética e evolução	Não separar os conteúdos, mas mostrar como um explica o outro.
Debates e discussões	Promover conversas sobre temas como uso de transgênicos, riscos e benefícios, ligando também aos valores de cidadania e responsabilidade trabalhados na escola militarizada.
Materiais de baixo custo	Usar materiais acessíveis, experimentos simples ou visitas virtuais, para compensar a falta de laboratórios completos.

Fonte: Autora da pesquisa (2026)

Estudos como os de Agamme (2010) e Martinez e Paiva (2008) mostram que essas estratégias, quando usadas juntas, transformam o aprendizado: a genética deixa de ser um conteúdo difícil e distante e passa a ser algo que os alunos entendem, discutem e sabem usar na sua vida.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu refletir de forma aprofundada sobre o ensino de Genética no Ensino Médio. Inicialmente, o objetivo era analisar, com base na literatura científica, estratégias pedagógicas que possam contribuir para o ensino de genética no Ensino Médio, considerando possibilidades de contextualização com a realidade de Bonfim-RR.

Ao longo de todo o estudo, ficou evidente que os desafios existem, mas não são barreiras intransponíveis — pelo contrário, eles apontam caminhos para uma prática pedagógica mais próxima das necessidades e do contexto de quem aprende.

Observou-se que a Genética ocupa um lugar central no currículo, não apenas por ser uma exigência da Base Nacional Comum Curricular, mas principalmente por estar ligada a questões que fazem parte do dia a dia da comunidade: desde os cuidados com a saúde e a compreensão de doenças hereditárias, até as práticas agrícolas, o uso de novas tecnologias e o respeito à diversidade cultural e biológica da região. Em Bonfim, onde a economia está baseada na produção rural e onde convivem diferentes grupos sociais e tradicionais, esse conhecimento ganha um significado ainda maior: entender Genética é também compreender como funciona a natureza com a qual a população convive e trabalha, há muitas gerações.

Uma das constatações mais importantes foi que as dificuldades de aprendizagem não estão apenas na complexidade dos conceitos, mas principalmente na forma como o conteúdo é apresentado. Quando ensinada de forma isolada, sem ligação com a realidade local e sem relação com outras áreas da Biologia, a Genética se transforma em uma lista de termos e regras que os alunos apenas decoram, sem saber para que servem. Por outro lado, quando o ensino parte do que o estudante já conhece, valoriza os saberes da comunidade e estabelece conexões com a agricultura, a saúde e a cultura da região, o

conteúdo deixa de ser algo distante e abstrato para se tornar uma ferramenta prática para entender o mundo ao redor.

As estratégias identificadas na literatura apresentam potencial para favorecer a compreensão dos conceitos genéticos e ampliar sua relação com questões sociais, científicas e culturais, mesmo em condições muitas vezes limitadas da escola pública. Não é necessário criar soluções complexas ou usar materiais caros, o principal é mudar a forma de ver e organizar o ensino, colocando o aluno e a sua realidade no centro do processo.

Como se trata de uma pesquisa de caráter bibliográfico, reconhece-se que este estudo tem limitações, não integrou o escopo do estudo a avaliação diretamente das propostas em sala de aula ou a coleta de dados com professores e estudantes da instituição. Por isso, ele se apresenta como um ponto de partida, e não como uma conclusão definitiva. Fica, portanto, a sugestão para trabalhos futuros, desenvolver pesquisas de campo, aplicar as estratégias aqui discutidas, observar os resultados na prática e construir materiais didáticos específicos para a realidade de Bonfim e de outras regiões semelhantes.

Para mim, como futura professora de Ciências e Biologia, este trabalho representa muito mais do que o cumprimento de uma etapa acadêmica. Ele reforçou o compromisso com uma educação que faça sentido, que respeite a identidade do aluno e que contribua para formar cidadãos capazes de pensar criticamente, tomar decisões conscientes e participar ativamente da vida da sua comunidade. Ensinar Genética, afinal, é também ensinar a ver a ciência não como algo distante ou inatingível, mas como um conhecimento que pode ajudar a transformar a realidade para melhor.

Assim, conclui-se que o caminho para um ensino de Genética mais eficaz e significativo está ao alcance, aproximar a teoria da vida, e fazer com que o conteúdo não seja apenas estudado, mas realmente compreendido e utilizado.

7. REFERÊNCIAS

- ADORNO, Elisa Viana; SANTOS, Carlos Alberto dos; OLIVEIRA, Maria Clara de. Sick Cell Anaemia Prevalence among Newborns in the Brazilian Amazon - Savanna Transition Region. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 1, p. 45–52, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2005000100006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/YZRjKqVtYhDpVFNfZqRq7dF/>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- AGAMME, Rosana Maria. Estratégias de ensino para genética: o uso de recursos lúdicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 3, n. 2, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/rebecit/article/view/1843>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- ARAÚJO, Iana Sílvia de; GUSMÃO, Francisco Assis. Ensino de genética: desafios e perspectivas. In: **ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2017**, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2017. Disponível em: <https://enebio2017.ib.usp.br/anais/arquivos/238.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- ARAÚJO, Iana Sílvia de; SILVA, Maria do Carmo; COSTA, Paulo Sérgio; LIMA, Ana Paula. Importância do ensino de genética para o mundo atual. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 25, n. 1, p. 112–127, 2020. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/32800/ALEXANDRE%20LA%20LUNA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução de Lúcia Maria da Silva Santos Baptista. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- BARNI, Graziela dos Santos. **A importância e o sentido de estudar genética para estudantes do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola da rede estadual de ensino em Gaspar (SC)**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina, Gaspar, 2013. Disponível em: <https://www.ensinosuperior.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Graziela-dos-Santos-Barni.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 5. ed. São Paulo: Edições 70, 2020.
- BIZZO, Nelio. **Genética e evolução: para compreender a diversidade da vida**. São Paulo: Editora Moderna, 2020.

BIZZO, Nelio. **Mais Ciência no Ensino Fundamental: metodologia de ensino em foco**. São Paulo: Editora do Brasil, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=YpgZBgAAQBAJ>. Acesso em: 07 abr. 2026.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Pecuária**. Roraima amplia área produtiva e chega a 661,4 mil toneladas de grãos na safra 24/25. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias-regionalizadas/safra-de-graos-2024-2025/roraima-amplia-area-produtiva-e-produtividade-e-chega-a-661-4-mil-toneladas-de-graos-na-safra-24-25>. Acesso em: 19 jul. 2026.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 jul. 2026.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMT, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/documents/33360/222136/PCN+Ensino+M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2026.

CAMPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. 21 anos de transgênicos no Brasil: uso de agrotóxicos cresce 300%. 2026. Disponível em: <https://contraosagrototoxicos.org/vinte-um-anos-de-transgenicos-no-brasil-uso-de-agrotoxicos-cresce-300/>. Acesso em: 19 jul. 2026.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2021.

CORREIO DA MANHÃ. 1,3 milhão de cabeças de gado em Roraima. 26 fev. 2026. Disponível em: <https://www.correiodamanha.com.br/nacional/norte/2026/02/260783-13-milhao-de-cabecas-de-gado-em-roraima.html>. Acesso em: 19 jul. 2026.

CRUZ, Maria Aparecida; OLIVEIRA, Sérgio Ferreira de. Formação docente e os desafios do ensino de Genética. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v. 12, n. 2, p. 78–95, 2020. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpfp/article/view/1387>. Acesso em: 19 jul. 2026.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Educação em ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2020.

EL-HANI, Charbel Niño. **Epistemologia e ensino de biologia: uma introdução**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FUTUYMA, Douglas Joel. **Biologia evolutiva**. 3. ed. Ribeirão Preto: Funpec, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

GONÇALVES, Rodrigo Alves; MOREIRA, Marcos Antônio. Biotecnologia e agricultura: reflexões para o ensino de ciências. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 19, n. 1, p. 34–51, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26843/recmat.v19i1.2145>. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/recmat/article/view/2145>. Acesso em: 19 jul. 2026.

INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. 4 de cada 5 terras indígenas de Roraima estão cercadas por soja, diz estudo. 12 mar. 2025. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/660766-4-em-cada-5-terras-indigenas-de-roraima-estao-cercadas-por-soja-diz-estudo>. Acesso em: 19 jul. 2026.

LEITE, Marilene Santos; BORGES, Rosália Cordeiro. **Saberes tradicionais e ensino de ciências**: possibilidades de diálogo. *Ciência & Educação*, v. 25, n. 3, p. 721–738, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-7313201900300012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/9f8zqVqGdVq7w9XzrXpQkq/>. Acesso em: 19 jul. 2026.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 3. ed. São Paulo: EPU, 2019.

MACUXI. Doenças Falciformes: Roraima tem quase 100 pacientes fazendo tratamento no Hemoraima. 18 nov. 2022. Disponível em: <https://macuxi.com/doencas-falciformes-roraima-tem-quase-100-pacientes-fazendo-tratamento-no-hemoraima/>. Acesso em: 19 jul. 2026.

MARTINEZ, Lúcia Aparecida; PAIVA, Ana Maria de. Dificuldades no ensino de genética e propostas de intervenção. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p. 45–58, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.uepb.edu.br/index.php/rbct/article/view/321>. Acesso em: 19 jul. 2026.

- MELLO, José Roberto de; CARMO, Eliane Marques do. **Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro** : reflexões sobre as publicações científicas. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 15, n. 3, p. 593–611, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000300006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/2787>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- MENDES, Lucas Cardoso; SILVA, Antônio Roberto da. **Organização curricular e o ensino de Genética**: caminhos para a integração. *Revista de Ensino de Biologia*, v. 14, n. 1, p. 45–62, 2021. Disponível em: <https://geneticanaescola.com/revista/article/view/1189>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 39. ed. Petrópolis: Vozes, 2019.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e educação em ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.
- NASCIMENTO, Sílvia Santos do; SILVA, Maria Aparecida de. Conhecimento tradicional e Genética: aproximações possíveis no contexto rural. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 7, n. 2, p. 123–140, 2022. DOI: <https://doi.org/10.35019/rbec.v7i2.3456>. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/rbec/article/view/3456>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- NUNES, Fernanda Maria Ferreira; SOUZA, Luiz Carlos; LIMA, Maria da Conceição; COSTA, Antônio Marcos. **Genética no Ensino Médio**: uma prática que se constrói. *Genética na Escola*, v. 15, n. 1, p. 22–30, 2020. Disponível em: <https://geneticanaescola.com/revista/article/view/1097>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- PELIZZARI, Adriana; BARBOSA, Maria Lúcia; SILVA, Regina Célia; VARGAS, Maria Inês. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37–42, 2002. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/pec/article/view/128>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- PEREIRA, José Carlos; NASCIMENTO, Rosângela Ferreira do. **Formação continuada e práticas pedagógicas no ensino de Genética**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 28, n. 1, p. 89–106, 2023. DOI: <https://doi.org/10.22600/iec.202328010089>. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/ienci/article/view/202301089>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- PIGLIUCCI, Massimo. **Evolução e Genética**: uma introdução crítica. Porto Alegre: Artmed, 2019.

POVOS INDÍGENAS NO BRASIL. Soja e agrotóxicos ameaçam terras indígenas em Roraima. 20 abr. 2025. Disponível em: <https://povosindigenas.org.br/en/Not%C3%ADcias?id=235308>. Acesso em: 19 jul. 2026.

PRESENTE RURAL. Soja e bovinos sustentam avanço do Valor Bruto da Produção em Roraima. 2025. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/soja-impulsiona-crescimento-do-vbp-de-roraima-2025/>. Acesso em: 19 jul. 2026.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 3. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2020.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** 39. ed. Petrópolis: Vozes, 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Conceitos e contextos no ensino de ciências.** Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização científica:** uma possibilidade para a aprendizagem do conceito de energia. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59–74, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/ienci/article/view/412>. Acesso em: 19 jul. 2026.

SCHENK, Paulo Marcos; SCHMIDT, Maria Aparecida. **Biotecnologia:** princípios e aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 25. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

SILVA, Luiz Fernando da; ZANON, Lucília Beatriz. Formação docente e o ensino de Genética: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, n. 2, p. 89–104, 2018.

SILVA, Maria Aparecida Souza. Desafios para a formação de professores e letramento científico em municípios de Roraima. **Revista de Educação Científica e Tecnológica**, v. 11, n. 2, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/69f77ac0-aca8-419e-b9c5-c55e2a5fdfcb/full>. Acesso em: 19 jul. 2026.

SILVA, Rodrigo Martins da; SANTOS, Rosana Maria dos. Biotecnologia na agricultura: como abordar o tema na escola. **Revista de Educação Científica e Tecnológica**, v. 11, n. 2, p. 56–72, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/index.php/rect/article/view/876>. Acesso em: 19 jul. 2026.

SOUZA, Luiza Martins; COSTA, Pedro Henrique Lima; GOMES, Juliana Ferreira. Ensino de Ciências por investigação em escolas indígenas de Roraima. **Revista EDaPECI**, v. 26, n. 1, p. 45–62, 2026. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10662522>. Acesso em: 19 jul. 2026.

TEIXEIRA, Carlos Alberto; NASCIMENTO, José Carlos do. Dificuldades no ensino de genética no Ensino Médio. **Revista Educação Pública**, v. 30, n. 2, p. 112–128, 2020. Disponível em: <https://www.educacaopublica.rj.gov.br/artigos/3592>. Acesso em: 19 jul. 2026.

TEMP, Geraldo Roberto. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de genética. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 45–58, 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.ueg.br/index.php/recemat/article/view/187>. Acesso em: 19 jul. 2026.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZANCAN, Gilberto Tadeu. Genética e desenvolvimento regional: o papel da escola. **Revista de Estudos Regionais e Locais**, v. 15, n. 1, p. 29–44, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrb.br/index.php/rerl/article/view/743>. Acesso em: 19 jul. 2026.