



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARCOS LUAN CARDOSO FERREIRA

"Desvendando o DNA da aprendizagem em escolas públicas pela óptica de um recém professor e um ex-aluno do PIBID."

FORTALEZA

2025

"Desvendando o DNA da aprendizagem em escolas públicas pela óptica de um recém professor e um ex-aluno do PIBID."

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Feitosa Silva

FORTALEZA

2025

Marcos Luan Cardoso Ferreira

"Desvendando o DNA da aprendizagem em escolas públicas pela óptica de um recém professor e um ex-aluno do PIBID."

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovada em /01/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Márcia Barbosa de Sousa - UNILAB

Prof. Me. Carlos Victor Gonçalves - UFC

AGRADECIMENTOS

Ao longo dessa trajetória acadêmica gostaria de agradecer imensamente meus familiares que me apoiaram ao longo desses quatro anos, especialmente minha mãe e meu pai, Lidiane Cardoso da Silva e Francisco Edilson Ferreira, minhas irmãs Ana Júlia Cardoso Ferreira e Maria Vitória Cardoso Ferreira.

Acredito que amigos são um pilar que edifica seu cotidiano e trazem alegrias, apoio e recordações inigualáveis, são um laço, conexão, um elo que é necessário sem precedentes para uma vida mais leve. Portanto, eu gostaria de fazer uma menção honrosa a Ana Carolina Araújo Matos por 15 anos de uma amizade que eu jamais conseguiria viver sem, mais que uma amiga, uma irmã, uma alma que reflete uma parte específica do meu espírito. Outras pessoas indispensáveis que transformaram minha vida são Jamis Oliveira da Silva, Letícia Nunes Montenegro, Antony Iura Silveira Brasil, Maria Andreza Gomes dos Santos, Sara Lair Garcia de Sousa, Maria Luiza Severino Sá, Adriel Duarte Pinto, Andressa Liberato Alves do Nascimento, Monique Domingos Rocha, Carlos Athirson Farias de Sousa e William Miranda Trindade por todo apoio e quero que todos vocês saibam o quão importantes são para mim e o quanto amo todos.

RESUMO

O ensino de genética no Ensino Médio constitui um dos maiores desafios da educação em Ciências, especialmente no contexto das escolas públicas, em virtude da elevada abstração dos conceitos, da fragmentação curricular e das limitações estruturais enfrentadas pelos docentes. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e interpretativo, utilizando entrevistas com oito professores atuantes no Ensino Médio como principal instrumento de coleta de dados. A análise dos relatos evidenciou a predominância de práticas pedagógicas centradas na memorização, no enfoque excessivo do Mendelianismo e na preparação para avaliações externas, em detrimento de abordagens investigativas, contextualizadas e críticas. Além disso, destacaram-se dificuldades relacionadas à ausência de conhecimentos prévios dos estudantes, ao tempo reduzido de aula e à escassez de recursos didáticos, fatores que contribuem para a fragmentação do conhecimento biológico. Os resultados apontam para a necessidade de repensar o ensino de genética a partir de uma perspectiva integradora, dialógica e contextualizada, valorizando práticas pedagógicas que promovam a alfabetização científica crítica e a formação de sujeitos conscientes frente aos avanços científicos e tecnológicos contemporâneos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Prática docente; Alfabetização científica.

ABSTRACT

Genetics teaching in secondary education represents one of the main challenges in science education, particularly in the context of public schools, due to the high level of conceptual abstraction, curricular fragmentation, and structural limitations faced by teachers. A qualitative, exploratory, and interpretative approach was adopted, using interviews with eight secondary school Biology teachers as the main data collection instrument. The analysis revealed the predominance of pedagogical practices focused on memorization, an excessive emphasis on Mendelian genetics, and preparation for external examinations, to the detriment of investigative, contextualized, and critical approaches. Difficulties related to students' lack of prior knowledge, limited instructional time, and scarcity of teaching resources were also highlighted, contributing to the fragmentation of biological knowledge. The findings indicate the need to rethink genetics teaching from an integrative, dialogical, and contextualized perspective, valuing pedagogical practices that foster critical scientific literacy and the development of socially aware individuals in the face of contemporary scientific and technological advances.

Keywords: Science education; Teaching practice; Scientific literacy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3. PERGUNTA CENTRAL	12
4. OBJETIVO GERAL... ..	12
5. OBJETIVO ESPECÍFICO	13
6. JUSTIFICATIVA	13
7. METODOLOGIA	14
8. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
9. CONCLUSÃO	27
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1- Introdução

A biologia, enquanto ciência da vida, ocupa papel fundamental na formação crítica dos estudantes do Ensino Médio, por possibilitar a compreensão dos processos que sustentam a existência dos seres vivos e suas interações com o ambiente. Sendo assim, o ensino de genética assume destaque não apenas pela sua relevância científica, mas também pelo impacto direto em debates contemporâneos que é muito comentado na sociedade, como a hereditariedade de doenças, a engenharia genética, os transgênicos, os testes de ancestralidade e as discussões éticas acerca da manipulação do DNA. Assim, ensinar genética vai além da transmissão de conceitos abstratos: envolve formar cidadãos capazes de compreender, analisar e opinar sobre avanços científicos que afetam diretamente suas vidas.

No entanto, apesar da importância do tema, há estudos apontam que a genética continua sendo um dos conteúdos mais desafiadores para os estudantes da educação básica como aponta a pesquisa de Araújo e Matos (2024) que evidencia que o estudo de genética é permeado por desafios significativos e dificuldades de compreensão. Entre os principais fatores que contribuem para essa dificuldade estão a forte carga de abstração, a familiaridade com a linguagem científica, muitos estudantes encaram como “palavras difíceis”, a fragmentação dos conteúdos nos livros didáticos e a carência de metodologias que articulem teoria e prática. Tais desafios tendem a se intensificar no contexto das escolas públicas brasileiras, onde muitas vezes há ausência de laboratórios, recursos didáticos limitados e sobrecarga docente, fatores que dificultam um ensino de biologia contextualizado e significativo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao definir as competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Médio, enfatiza a necessidade de relacionar os conteúdos de genética com situações concretas do cotidiano, valorizando a compreensão crítica e interdisciplinar do conhecimento científico. Entretanto, entre o previsto pela política curricular e o que de fato acontece em sala de aula, frequentemente há lacunas que comprometem a aprendizagem. Nesse cenário, torna-se relevante investigar como o ensino de genética vem sendo desenvolvido em escolas públicas e de que maneira professores e alunos vivenciam esse processo.

As Escolas A e B, localizadas em Fortaleza, constituem um espaço privilegiado para essa investigação, por representar a realidade de muitas instituições públicas que enfrentam desafios estruturais e pedagógicos, mas que, ao mesmo tempo, são ambientes de construção de saberes e práticas educativas inovadoras. A escolha dessas escolas como campo de estudo busca, portanto, compreender de forma mais aprofundada como o ensino de genética se materializa no cotidiano escolar, quais são as percepções dos alunos em relação ao conteúdo pelos professores e saber se as estratégias pedagógicas de uma aprendizagem mais crítica e significativa estão sendo aplicadas, especialmente como um ex-aluno PIBID que tinha que colocar em prática esses valores.

Diante desse contexto, o presente trabalho, intitulado “Desvendando o DNA da aprendizagem em escolas públicas”, propõe uma análise do ensino de genética a partir da visão de professores, destacando tanto os limites quanto as potencialidades desse processo. A pesquisa pretende discutir não apenas os desafios encontrados pelos professores e alunos, mas também refletir sobre alternativas metodológicas que possam aproximar o conhecimento genético da realidade dos estudantes, contribuindo para a formação de sujeitos mais críticos, participativos e conscientes de seu papel social frente aos avanços da ciência.

2- Revisão de literatura

BIZZO (1994) destaca que a genética escolar, historicamente, tem sido apresentada de forma excessivamente conteudista, marcada pela memorização de termos técnicos e pela centralidade nas Leis de Mendel. Essa abordagem contribui para uma compreensão fragmentada do conhecimento, afastando os estudantes da percepção da genética como uma ciência dinâmica, em constante transformação e profundamente relacionada ao cotidiano. De modo semelhante, Guerra e Lima (2007) evidenciam que a dificuldade no ensino de genética está associada tanto à abstração dos conceitos quanto à falta de contextualização e de articulação com outras áreas da Biologia, como citologia e bioquímica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a necessidade de um ensino de genética que ultrapasse a simples transmissão de conteúdos, propondo o desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes compreender,

analisar e posicionar-se criticamente diante de temas como doenças genéticas, transgênicos, testes de DNA e bioética. Apesar dessas orientações, a literatura aponta uma distância significativa entre o currículo prescrito e as práticas efetivamente desenvolvidas em sala de aula, sobretudo em escolas públicas, onde limitações estruturais, escassez de recursos didáticos e redução da carga horária impactam diretamente o processo de ensino-aprendizagem.

No que se refere à aprendizagem dos estudantes, AUSUBEL (2003) enfatiza que a aprendizagem significativa depende da existência de conhecimentos prévios, denominados subsunçores, que possibilitam a integração de novas informações à estrutura cognitiva do aprendiz. No ensino de genética, a ausência ou fragilidade desses conhecimentos prévios, como mitose, meiose, estrutura celular e síntese proteica, compromete a compreensão dos conceitos genéticos, favorecendo uma aprendizagem mecânica e pouco duradoura. Essa constatação é recorrente em estudos que analisam a dificuldade dos alunos em estabelecer relações entre diferentes conteúdos da Biologia. Suplantado ainda neste tópico, é notável o quanto o presente estudo tenta dialogar todas essas bases científicas no âmbito da educação pública problematizando o ensino de genética, dialogando com esses autores e criticando a postura ainda conservadora.

A fragmentação curricular também é discutida por VIGOTSKI (2008), ao afirmar que a construção de conceitos científicos exige mediação, tempo de elaboração e articulação entre diferentes níveis de conhecimento. Quando o ensino ocorre de forma compartimentalizada e acelerada, os estudantes tendem a memorizar informações isoladas, sem desenvolver uma compreensão integrada dos fenômenos biológicos. Nesse sentido, MORTIMER E SCOOT (2002) ressaltam a importância do discurso em sala de aula como elemento central para a construção de significados, defendendo práticas pedagógicas que valorizem o diálogo, a argumentação e a participação ativa dos alunos.

Outro aspecto relevante abordado na literatura diz respeito à influência das avaliações externas, como o ENEM, na organização do ensino de genética. POZO (2002) e LIBÂNEO (2013) apontam que sistemas educacionais fortemente orientados por exames tendem a privilegiar estratégias de memorização e treino de

exercícios padronizados, em detrimento de abordagens investigativas e reflexivas. No caso da genética, isso se traduz na priorização de conteúdos tradicionalmente cobrados, como heredogramas e cruzamentos simples, limitando o aprofundamento conceitual e a contextualização social do conhecimento.

Por fim, estudos sobre metodologias de ensino em Ciências indicam que estratégias como problematização, estudo de casos, modelização, gamificação e articulação com situações reais do cotidiano podem contribuir para tornar o ensino de genética mais significativo. No entanto, a literatura também alerta que tais estratégias precisam estar integradas a uma proposta pedagógica crítica e reflexiva, e não apenas funcionar como recursos motivacionais pontuais. Assim, a revisão bibliográfica evidencia que os desafios do ensino de genética envolvem dimensões conceituais, pedagógicas e estruturais, reforçando a necessidade de repensar práticas, currículos e processos formativos para promover uma aprendizagem mais integrada, contextualizada e socialmente relevante.

3 – Pergunta Central

Como o ensino de genética é desenvolvido nas escolas e quais desafios docentes impactam a aprendizagem dos estudantes?

4- Objetivo geral

Analisar o ensino e a aprendizagem de genética em escolas públicas à luz das experiências formativas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

5- Objetivo específico

Compreender as estratégias metodológicas utilizadas pelos professores para despertar o interesse dos alunos pelo estudo da genética apresentando uma perspectiva alternativa às práticas tradicionais predominantes no ensino de genética nas escolas públicas.

6- Justificativa

O ensino de genética no Ensino Médio constitui um dos maiores desafios da educação em ciências, pois envolve conceitos de elevada abstração, terminologia específica e uma necessidade de articulação entre diferentes níveis de organização biológica, do molecular ao populacional. Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforce a importância de relacionar esse conteúdo com situações concretas da vida cotidiana e com os avanços científicos contemporâneos, a realidade das escolas públicas brasileiras revela dificuldades em cumprir esse objetivo. Nesse cenário, a investigação sobre como o ensino de genética é desenvolvido em instituições públicas torna-se relevante, pois permite compreender de que maneira professores e estudantes vivenciam esse processo e quais caminhos podem ser propostos para superar as limitações.

Do ponto de vista acadêmico, a presente pesquisa se justifica por contribuir para a produção de conhecimento na área de Ensino de Ciências e Biologia, oferecendo dados empíricos sobre práticas pedagógicas, concepções discentes e desafios enfrentados nas escolas públicas. Ao articular teoria e prática, o trabalho busca dialogar com estudos já existentes e ampliar as discussões acerca de metodologias inovadoras e contextos de aprendizagem significativa, fornecendo subsídios para futuros trabalhos acadêmicos e para a formação inicial e continuada de professores.

Na esfera social, a relevância da pesquisa está na possibilidade de aproximar o ensino de genética da realidade dos estudantes, fortalecendo sua capacidade crítica para compreender e se posicionar diante de temas que atravessam a sociedade contemporânea, como doenças genéticas, transgênicos, testes de DNA,

biotecnologia e bioética. A investigação pretende dar voz aos alunos e professores, evidenciando suas percepções e dificuldades, de modo que os resultados possam orientar práticas pedagógicas mais inclusivas, críticas e transformadoras. Ao propor reflexões e alternativas metodológicas, o estudo não se limita a diagnosticar problemas, mas busca contribuir efetivamente para a qualidade da educação pública.

Por fim, a justificativa também assume uma dimensão pessoal. A escolha da escola A como campo de pesquisa está relacionada à vivência acadêmica pessoal e formativa do autor neste espaço escolar, permitindo uma análise situada e comprometida com a realidade investigada. Ademais, a outra escolha pela B tem relação também próxima a área de convivência do autor. Mais do que uma exigência acadêmica, o trabalho constitui uma oportunidade de contribuir com a instituição, refletindo sobre suas práticas pedagógicas e apontando caminhos que possam enriquecer o ensino de biologia e, em especial, o ensino de genética. Assim, a pesquisa se fundamenta não apenas na necessidade científica e social, mas também em um compromisso pessoal e profissional com a melhoria da educação como uma forma de gratidão e uma visão como futuro professor sustentada pelas descobertas ao longo da sua trajetória universitária por diversos programas que estimularam uma visão crítica sobre a educação.

7- Metodologia

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, como já identificado, de caráter exploratório e interpretativo, utilizando entrevistas como principal instrumento de coleta de dados. O estudo foi realizado em duas escolas públicas estaduais de Fortaleza, a A e a B, ambas pertencentes à rede de ensino do Ceará e reconhecidas por atenderem, majoritariamente, estudantes de contextos socioeconômicos diversos. A escolha dessas instituições ocorreu por conveniência e acessibilidade, considerando que o pesquisador já conhecia esses espaços, o que facilitou o contato com os docentes e o desenvolvimento das entrevistas.

Participaram da pesquisa oito professores de Biologia que atuam regularmente no Ensino Médio. Cabe adicionar que foram quatro professores de cada escola, duas mulheres e dois homens de cada escola com uma grande gama de diferença de atuação nas escolas do estado, porém, sempre com o compromisso de não

haver uma diferença significativa nas respostas, foram usados um sistema de 4 pares de professores das escolas correspondentes, assim um professor da escola A e outro da escola B formariam um par por semelhança no tempo de já ensino na rede pública até que se formasse 4 pares de professores.

As entrevistas foram conduzidas presencialmente, em momentos previamente acordados com os docentes, garantindo ambiente tranquilo e propício à reflexão. Para orientar a conversa, utilizou-se um questionário composto por cinco perguntas abertas, abrangendo desde percepções gerais sobre o ensino de genética até considerações sobre dificuldades enfrentadas, estratégias didáticas e impactos das políticas educacionais. Todas as entrevistas foram registradas por escrito, com consentimento por um termo assinado pelos participantes, com identificação nominal, porém, será resguardado o anonimato. A análise dos dados foi realizada por meio de categorização temática, na qual as respostas foram lidas repetidamente, agrupadas e interpretadas conforme padrões de respostas mais parecidas, seguindo princípios da análise de conteúdo proposta por BARDIN, 2016.

8- Resultados e discussões

A partir da primeira pergunta, “Como você avalia o ensino de genética na escola pública em que atua?”, surgiu duas categorias principais que revelam questões estruturais do ensino de Biologia no contexto. A primeira categoria refere-se a um enfoque limitado aos conteúdos clássicos da genética, sobretudo ao Mendelianismo. Três professores destacaram que as aulas acabam reduzidas às Leis de Mendel, aos cruzamentos simples e à memorização de padrões hereditários, sem articulação com a biotecnologia contemporânea, com tecnologias genômicas ou com debates éticos e sociais. Essa percepção confirma análises já presentes na literatura, como aponta BIZZO (1998), ao afirmar que a genética escolar brasileira permanece excessivamente conteudista e distante de suas aplicações atuais na sociedade. Do mesmo modo, estudos como os de CARNEIRO E SILVEIRA (2008) indicam que a ausência de contextualização contribui para uma aprendizagem fragmentada, desmotivante e pouco significativa, desconsiderando a rápida evolução científica da área. Nesse sentido, práticas centradas na exposição e repetição de conteúdos isolados empobrecem o

processo formativo, pois não promovem competências interpretativas nem relações conceituais profundas, ainda mais quando se trata do século XXI em que estamos inseridos em um mundo digital que requer um senso mais crítico, especialmente se tratando de fake news e uso de Inteligência Artificial. De certo modo, isso contribuiu muito para uma limitação do domínio do assunto pelo aluno, atividades que foram desenvolvidas enquanto eu estava no PIBID, por exemplo, sempre visavam trazer mais uma carga exploratória bastante frisada pelo meu professor orientador Roberto Feitosa.

A segunda categoria identificada diz respeito à insuficiência da aprendizagem dos estudantes, apontada por cinco professores. Esses docentes destacaram que os alunos chegam à genética sem domínio de conhecimentos prévios essenciais, como estrutura e função celular, cromossomos, mitose, meiose e síntese proteica. Como consequência, a compreensão dos conceitos genéticos fica prejudicada desde os primeiros momentos, exigindo que o professor retome conteúdos básicos constantemente. Ainda sob o mesmo viés, também pude perceber enquanto estava desenvolvendo projetos na escola C, a qual eu fiz meu projeto de PIBID, havia também essa necessidade constante pelo professor que nos orientava. Essa dificuldade estrutural é coerente com a teoria de Ausubel, que afirma que a aprendizagem significativa depende diretamente dos subsunçores, conhecimentos prévios que permitem integrar novas informações de forma estável e compreensível. Quando esses subsunçores não existem, a aprendizagem torna-se mecânica, baseada em memorização e rapidamente esquecida. Além disso, os professores mencionaram que o foco das escolas no ENEM acaba reduzindo o ensino a aspectos cobrados na prova, o que LIBÂNEO (2013) descreve como resultado de políticas que valorizam o desempenho estatístico, e não o aprendizado real. Assim, priorizam-se resumos, listas de exercícios e explicações rápidas, em detrimento de discussões profundas ou abordagens investigativas.

Esses relatos também se alinham a estudos nacionais que identificam a genética como um dos conteúdos mais abstratos e difíceis do Ensino Médio, especialmente quando trabalhado sem experimentação, sem recursos didáticos adequados e sem conexão com questões cotidianas. GUERRA E LIMA, 2007 mostram que muitos estudantes não conseguem estabelecer relações entre conceitos genéticos e fenômenos que vivenciam socialmente, como testes de

DNA, vacinas ou debates bioéticos, o que reforça a percepção dos professores de que a aprendizagem não se consolida.

Ao integrar as duas categorias, observa-se que as limitações do ensino de genética nas escolas públicas investigadas resultam da soma entre deficiências curriculares, como o excesso de foco no Mendelianismo, e deficiências na formação, como a falta de bases conceituais nos estudantes, especialmente em matemática. Há, portanto, um ciclo de superficialidade: o conteúdo já chega reduzido, os alunos têm dificuldades para assimilá-lo, e a escola pressiona por resultados imediatos, estreitando ainda mais o ensino. Desse modo, a análise da primeira pergunta evidencia que o ensino de genética nas instituições estudadas tende a ser restrito, fragmentado e pouco contextualizado, o que compromete sua função formativa e a capacidade dos estudantes de compreenderem a genética como um campo vivo, atual e essencial para a cidadania científica.

Por meio da segunda pergunta, as respostas dos professores revelaram dois grandes conjuntos de dificuldades que se distribuem de forma equilibrada entre os participantes. Metade dos docentes apontou que os principais obstáculos para o ensino significativo de genética decorrem da ausência de conhecimentos prévios adequados por parte dos estudantes, associada ao caráter altamente abstrato dos conteúdos. A outra metade destacou que o tempo reduzido de aula, aliado ao desinteresse crescente dos alunos provocado pela dificuldade de materializar conceitos moleculares e invisíveis, constitui o maior entrave para o desenvolvimento do tema. Além disso, um professor enfatizou que muitos estudantes demonstram dificuldades em relacionar os conceitos trabalhados, o que confirma a fragmentação da aprendizagem no ensino de Ciências.

O primeiro grupo de professores ressaltou que os alunos chegam à genética sem domínio das bases conceituais necessárias, como organização celular, mitose e meiose, estrutura do DNA e relações entre genes, proteínas e características hereditárias. Esses docentes explicaram que, na prática, grande parte do tempo destinado à genética precisa ser utilizado para retomar conteúdos essenciais, fazendo com que o planejamento inicial seja constantemente reduzido ou reconfigurado. Esse déficit formativo é especialmente problemático porque, de novo, segundo AUSUBEL (2003), a aprendizagem significativa depende da existência de subsunçores prévios que permitam ao aluno integrar novos conhecimentos de forma coerente. Sem esses fundamentos, a genética

transforma-se em um conteúdo distante, difícil e, para muitos, inatingível. Associado a isso, os professores ressaltaram a forte abstração do tema: por envolver moléculas, estruturas microscópicas e processos dinâmicos não observáveis, o conteúdo exige modelos mentais complexos que os estudantes nem sempre conseguem construir. A literatura em ensino de Ciências confirma essa dificuldade; já que a genética é percebida como um dos conteúdos mais abstratos da Biologia, exigindo múltiplas representações visuais e recursos experimentais que nem sempre estão disponíveis nas escolas e nem há motivação para a produção em uma feira de ciências, por exemplo.

O segundo grupo de professores apontou como principal desafio o tempo insuficiente para trabalhar a genética com profundidade. Muitos relataram que a carga horária reduzida de Biologia no Ensino Médio não permite desenvolver plenamente temas que, por natureza, demandam mais tempo de exploração, exercícios práticos, explicações graduais e retomadas sistemáticas. Somado a isso, os docentes relataram o desinteresse crescente dos alunos, muitas vezes associado à frustração diante da dificuldade de visualizar ou concretizar os processos descritos em sala de aula. Sem laboratórios, modelos tridimensionais ou recursos didáticos adequados, os estudantes têm dificuldade de “ver sentido” naquilo que lhes é apresentado. Esse fenômeno se articula com aquilo que ZABALA (1998) chama de “distanciamento cognitivo”: quando o conteúdo não é vivido, experimentado ou representado concretamente, ele se torna opaco e desmotivador. A própria ausência de recursos didáticos, mencionada pelos professores, intensifica esse distanciamento e contribui para o desinteresse.

É importante destacar a contribuição de um dos docentes, que observou que muitos estudantes não conseguem relacionar os conceitos trabalhados em genética, mesmo após explicações detalhadas. Essa dificuldade de integrar ideias, por exemplo, conectar divisão celular com segregação gênica, ou relacionar DNA com características fenotípicas, é um indicador clássico de aprendizagem fragmentada. De acordo com VIGOTSKI (2008), a construção de conceitos científicos depende da articulação entre diferentes níveis de conhecimento, o que exige mediação contínua, tempo de elaboração e diálogo entre professor e aluno. Quando o currículo é acelerado e o tempo é curto, essa integração conceitual não ocorre, resultando em um aprendizado disperso e pouco significativo.

Dessa forma, a análise das respostas evidencia que os desafios do ensino de genética não são apenas conceituais, mas estruturais e pedagógicos. A falta de conteúdos prévios, a abstração do tema, o tempo reduzido de aula, a ausência de recursos que permitam materializar processos moleculares e o desinteresse decorrente dessas limitações convergem para um cenário em que o ensino de genética tende a se fragmentar e perder profundidade. A menção específica à dificuldade dos alunos em relacionar conceitos reforça que o problema não está apenas no conteúdo em si, mas na forma como ele é incorporado e organizado no processo de aprendizagem. Assim, torna-se evidente que ensinar genética de maneira significativa exige tempo, recursos, metodologias diversificadas e um trabalho contínuo de construção conceitual que infelizmente se confronta com limitações reais do cotidiano escolar.

A terceira pergunta buscou identificar quais estratégias ou metodologias os participantes consideram mais eficazes para despertar o interesse dos alunos por genética. Essa pergunta surge em meio a um dos projetos desenvolvidos durante minha trajetória como ex-pibidiano e sempre foi levantada como pauta em discussões gerais entre os professores de biologia da escola que sustentaram respostas não diferentes do que também foi comprovado na minha pesquisa.

As respostas convergiram majoritariamente para duas categorias: a gamificação, citada como forma de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, e o uso de situações tradicionais do cotidiano, como tipos sanguíneos, doação de sangue, doenças hereditárias e testes de paternidade. Embora ambas as categorias apresentem potencial para estimular o engajamento inicial dos estudantes, chama atenção a ausência de propostas que rompam com abordagens mais “convencionais” e que valorizem, de fato, uma aprendizagem crítica, investigativa e contextualizada de maneira mais profunda, esta foi a pergunta mais frustrante em respostas concretas, nos quais todos os professores não fizeram uma proposta realmente impactante e diversa.

A predominância dessas respostas sugere que, para muitos docentes, despertar o interesse dos alunos ainda significa recorrer a elementos lúdicos que funcionam principalmente como motivadores externos ou a temas cotidianos amplamente difundidos na mídia e nos materiais didáticos. No entanto, essa tendência revela um desafio: a limitação de práticas pedagógicas que promovam uma compreensão mais ampla da genética enquanto ciência em transformação, ligada a debates

éticos, sociais, ambientais e tecnológicos. Ainda que a gamificação amplie o engajamento e contextualizações tradicionais facilitem o entendimento inicial, ambas podem se tornar insuficientes quando não articuladas a processos reflexivos mais complexos, diminuindo a potência formativa da genética como conteúdo estruturante das ciências biológicas.

Do ponto de vista metodológico, essa constatação aponta para a necessidade de ampliar as discussões sobre metodologias ativas que valorizem a problematização, a investigação e a participação efetiva dos estudantes na construção do conhecimento. O uso de estudos de caso reais envolvendo edição gênica, testes genômicos direto ao consumidor, bioética, biodiversidade genética e implicações sociais das biotecnologias, por exemplo, raramente apareceu nas respostas analisadas, embora seja amplamente reconhecido como uma abordagem capaz de fortalecer aprendizagens significativas. Assim, evidencia-se uma lacuna entre as possibilidades contemporâneas de ensino de genética e as práticas percebidas como eficazes pelos respondentes.

Nesse sentido, o predomínio das respostas aponta para uma visão ainda restrita de inovação pedagógica, concentrada em estratégias motivacionais e exemplos cotidianos, mas pouco orientada para práticas investigativas, interdisciplinares ou problematizadoras. Esse cenário reforça a importância de formação continuada voltada não apenas ao domínio conceitual da genética, mas sobretudo ao desenvolvimento de competências didáticas que permitam aos docentes irem além dos modelos tradicionais, integrando tecnologias, debates éticos e atividades investigativas que ressignifiquem o ensino de genética para além do lúdico e do cotidiano imediato. Desta forma, o aluno teria uma visão mais crítica sobre um assunto que é recorrente na atualidade e pode desenvolver uma opinião e posição política acerca desse assunto.

A quarta pergunta buscou compreender como os professores reformulariam o ensino de genética na escola pública caso tivessem autonomia para propor mudanças significativas. As respostas apresentaram grande diversidade, mas puderam ser organizadas em dois grupos principais. O primeiro grupo de docentes destacou o desejo de incorporar práticas laboratoriais ao ensino, entendendo que a experimentação favorece a compreensão de conteúdos abstratos e contribui para despertar o interesse dos estudantes. Já o segundo grupo enfatizou a necessidade de ampliar a carga horária destinada à genética ao longo do Ensino Médio,

alegando que o tempo atual é insuficiente para aprofundar conceitos fundamentais e trabalhar relações entre eles.

Essa multiplicidade de respostas revela um ponto crítico recorrente ao longo de todo o conjunto de entrevistas: a percepção de que a genética é ensinada de forma isolada dentro da Biologia. Os professores reconhecem que, quando tratada como um bloco de conteúdo autônomo, desconectado de disciplinas correlatas, como citologia, biotecnologia e evolução, sua aprendizagem se torna ainda mais difícil para os estudantes. Essa fragmentação dos saberes é um dos fatores que contribuem para o entendimento superficial e para a sensação de que a disciplina é excessivamente abstrata ou distante da realidade escolar. Nesse sentido, a crítica aparece tanto de maneira direta quanto indireta: mesmo aqueles que pediram apenas aumento de carga horária ou práticas laboratoriais apontaram, simultaneamente, a importância de contextualizar a genética em situações reais, reforçando que o conteúdo precisa ser integrado a questões sociais, éticas e científicas contemporâneas.

Dois dos professores entrevistados destacaram com especial ênfase a necessidade de articular a genética à citologia ao longo do ensino, defendendo que esses campos não devem ser tratados como tópicos separados, mas como partes interdependentes de um mesmo processo biológico. Tal observação é particularmente relevante, pois evidencia a consciência docente de que a aprendizagem significativa depende da construção de relações entre os fenômenos, e não da apresentação fragmentada de conceitos. Além disso, reforça a crítica de que o ensino atual tende a compartimentalizar conteúdos, concentrando-se em transmissões pontuais e pouco conectadas, uma problemática já discutida em outras etapas deste trabalho.

De modo geral, as respostas da quarta pergunta mostram que os professores desejam um ensino de genética mais integrado, contextualizado e estruturado, com espaços para práticas, tempo adequado para aprofundamento e maior diálogo entre os conteúdos da Biologia. Ao mesmo tempo, a dificuldade dos docentes em propor mudanças mais profundas no currículo sugere que a fragmentação pedagógica não é apenas um problema da organização escolar, mas também uma característica internalizada na própria formação inicial e continuada do professorado. Assim, a reformulação do ensino de genética exige tanto condições

materiais, como laboratórios e tempo pedagógico, quanto uma revisão crítica das concepções de ensino que sustentam as práticas vigentes.

A percepção da genética como um conhecimento distante, abstrato e muitas vezes associado ao imaginário cinematográfico constitui um dos desafios mais relevantes no ensino desse conteúdo na educação básica. Não é raro que alunos cheguem ao estudo da genética carregando referências de filmes e mídias populares, que retratam mutações instantâneas, manipulações laboratoriais futurísticas e tecnologias que parecem inacessíveis ao ambiente escolar. Essa construção simbólica, frequentemente marcada pelo extraordinário e pelo ficcional, afasta o estudante da compreensão da genética como ciência concreta e cotidiana. Como destaca BIZZO (1998), grande parte das dificuldades em genética escolar surge justamente porque o aluno não reconhece o conteúdo como algo "real", mas como um conjunto de fenômenos altamente especializados, cuja materialidade parece distante de sua experiência cotidiana.

Esse distanciamento é agravado pelas próprias condições estruturais das escolas públicas. Os estudantes frequentemente comparam o imaginário de laboratórios avançados, reforçado pela mídia e filmes, com os laboratórios escolares, muitas vezes limitados ou inexistentes. O resultado, como aponta Bizzo em seus estudos sobre ensino de biologia, é a criação de uma espécie de "barreira epistemológica": se a genética é percebida como dependente de tecnologias inacessíveis, ela deixa de ser vista como pertencente ao espaço escolar. Essa sensação de inatingibilidade reforça a ideia de que a genética é uma ciência elitizada, distante e incompatível com a realidade educacional do estudante.

Além disso, autores como CARVALHO E GIL-PÉREZ (2011) demonstram que conteúdos científicos abstratos tornam-se ainda mais difíceis quando o aluno não dispõe de conhecimentos prévios consolidados. A genética exige noções básicas de citologia, bioquímica e mecanismos celulares, que muitas vezes não foram adequadamente compreendidas ao longo da trajetória escolar. Nessa lacuna conceitual, o imaginário ficcional se instala como explicação espontânea, tornando-se, como afirma POZO (2002), uma alternativa cognitiva para preencher espaços deixados pela ausência de compreensão mais profunda. Assim, a ciência representada nos filmes passa a disputar espaço com a ciência ensinada na escola.

MORTIMER E SCOOT (2002) falam muito dessa perspectiva ao destacar que o ensino de ciências, quando excessivamente expositivo e distante das práticas discursivas dos alunos, reforça a construção de significados descontextualizados. Isso ocorre com frequência no ensino de genética, que, ensinada como uma sequência de termos técnicos e processos molecularizados, contribui para que o conteúdo seja percebido como inacessível. Ainda parafraseando MORTIMER E SCOOT (2002) eles ainda destacam algo que é o papel do discurso em sala de aula exercendo um papel central na mediação do conhecimento científico, ou seja, se o professor não participa do processo quase que apenas como um repassador de informações, não há uma aprendizagem verdadeiramente libertadora. O aluno passa a considerar a disciplina “complicada demais”, não por falta de capacidade cognitiva, mas por falta de oportunidades de construir significados concretos e socialmente situados.

Nesse contexto, torna-se fundamental repensar o ensino de genética de modo que ele deixe de ser percebido como uma ciência ficcional ou como domínio de laboratórios futurísticos, e passe a ser compreendido como uma área de conhecimento profundamente presente no cotidiano. BIZZO(1994) têm ressaltado que a genética escolar precisa dialogar com as realidades dos estudantes, discutindo temas como testes de paternidade, heranças familiares, doenças genéticas, transgênicos, vacinação, programas de saúde pública e ética científica para além de questões de ENEM e vestibulares. É por meio dessa contextualização que o conteúdo se torna significativo, dissolvendo a barreira simbólica entre o estudante e o conhecimento que o torna tão abstrato.

Além disso, estratégias pedagógicas acessíveis, como modelização, simulações, análise de casos, gamificação e resolução de problemas reais, podem ajudar a romper a imagem da genética como ciência inalcançável. Mesmo sem laboratórios sofisticados, é possível construir atividades que permitam ao aluno manipular materiais, formular hipóteses, discutir situações reais e compreender como a genética está presente em seu cotidiano. Como defendem MORTIMER E SCOOT (2002), aprender ciências significa participar de práticas discursivas e investigativas, e não apenas ouvir explicações.

Assim, compreender e enfrentar o imaginário ficcional que envolve a genética é fundamental para a promoção de uma aprendizagem significativa. Mais do que desconstruir essa ideia de uma ciência distante, trata-se de aproximar o estudante

do conhecimento científico, mostrando que a genética não pertence ao campo da ficção, mas à vida real, à sua vida, à sua família e ao mundo que o cerca. A superação dessa barreira simbólica é essencial para fortalecer o engajamento, a autonomia intelectual e a formação crítica dos jovens em uma sociedade cada vez mais marcada por decisões baseadas em genética e biotecnologia no qual durante minhas práticas no PIBID eu vi alunos que não sabiam de genética mas usavam uma parcela dessa área para justificar sua posição em pró ou contra o aborto, quando questionados eles não sabiam defender os próprios argumentos, apenas entendiam que seria intelectualmente superior citar essa área das Ciências Biológicas.

A última pergunta buscou compreender se, na percepção dos docentes, o ensino de genética privilegia a memorização ou a compreensão crítica dos conceitos. De maneira unânime e esperada, todos os professores afirmaram que a genética escolar está profundamente marcada por práticas de memorização, embora cada grupo de respostas tenha expressado essa constatação a partir de perspectivas diferentes. As falas, quando analisadas em conjunto, revelam não apenas a percepção da superficialidade conceitual predominante, mas também as causas estruturais e curriculares que sustentam esse cenário.

A primeira categoria, composto por três professores da escola A e B, afirmou que o ensino de genética é totalmente limitado à memorização de conceitos básicos, como definições de gene, alelo, fenótipo, genótipo e leis de Mendel. Esse grupo destacou que as aulas frequentemente se reduzem à repetição de termos e à resolução mecânica de exercícios padronizados, sem espaço para a construção de significados mais profundos.

Essa visão dialoga diretamente com BIZZO (1994), que já apontava que a genética escolar tende a ser apresentada como um conjunto de conteúdos estáticos e descolados de problematizações, o que dificulta a compreensão da natureza dinâmica da ciência genética contemporânea. Nesse modelo, o estudante apenas memoriza, mas não desenvolve compreensão conceitual nem capacidade de aplicar o conhecimento em situações reais, de repente, tudo se torna um grande jogo de palavras de origens gregas e latinas sem quaisquer conexões com áreas como citologia, por exemplo, fundamental para situar o aluno no que está sendo aprendido.

A segunda categoria, formado por dois docentes da mesma escola A, reforçou esse diagnóstico ao afirmar que o ensino de genética está fortemente orientado pela lógica dos vestibulares e do ENEM. Para esses professores, a seleção dos conteúdos abordados em sala de aula obedece ao que é mais cobrado em provas desse tipo, especialmente as leis de Mendel e os heredogramas. Assim, o ensino acaba reduzido a exercícios repetitivos, esquemas padronizados e explicações superficiais voltadas para a resolução de questões típicas. Essa perspectiva encontra respaldo em POZO (2002), que discute como sistemas educativos centrados em avaliações externas tendem a privilegiar estratégias de memorização em detrimento da construção de entendimento conceitual e de práticas investigativas. Nesse contexto, o aluno aprende a acertar “o tipo de questão”, e não a compreender os fenômenos biológicos que fundamentam aqueles exercícios sem não conectar, por exemplo, um caso de uma questão de genética com outro parecido já em outra questão seguinte, como foi observado no PIBID em

A terceira categoria formada por professores também da escola A e B apresentou respostas mais complexas, ao destacar que o ensino de genética permanece excessivamente limitado ao Mendelianismo e não avança para discussões contemporâneas, como genética molecular, biotecnologia, epigenética, bioética e aplicações sociais do conhecimento genético. Além disso, os professores desse grupo afirmaram que falta, no cotidiano escolar, uma abordagem que estimule a investigação, a formulação de hipóteses e o raciocínio próprio do estudante. Essa crítica se aproxima das reflexões de MORTIMER E SCOOT (2002), que defendem que a aprendizagem científica significativa ocorre quando os alunos participam de práticas discursivas, argumentativas e investigativas, em vez de apenas reproduzir informações transmitidas pelo professor. Ademais, minha experiência como professor também condiz com essa realidade na qual eu constantemente vi ao longo da minha trajetória as mesmas condições.

Ao integrar essas três categorias de respostas, torna-se evidente que a predominância da memorização não é um fenômeno isolado, mas o resultado de uma combinação de fatores, como fragmentação curricular, ausência de práticas investigativas, pressão dos exames de seleção, falta de articulação entre genética e outros campos da biologia e uma cultura escolar que historicamente associa ciência à transmissão de “verdades prontas”. Os professores demonstram

consciência dessa limitação, mas também deixam claro que enfrentam barreiras práticas e estruturais importantes, que dificultam a transição para um modelo de ensino mais crítico, contextualizado e centrado na construção ativa do conhecimento.

Assim, as respostas à última pergunta reforçam o diagnóstico construído ao longo de toda a pesquisa: o ensino de genética nas escolas públicas, conforme a vivência dos docentes, permanece preso a um modelo tradicional, conteudista e fortemente marcado pela memorização, o que compromete a formação de uma alfabetização científica ampliada e crítica. Transformar esse cenário exige mudanças no currículo, investimentos em formação docente, revisão das práticas avaliativas e, sobretudo, uma mudança profunda na concepção do que significa ensinar genética, que deve deixar de ser tratada como um conjunto de informações isoladas e passar a ser compreendida como um campo de conhecimento vivo, aplicado e socialmente relevante. Tampouco podemos deixar de analisar a valorização de projetos educacionais como o PIBID no quesito de trazer uma visão a essa problemática como forma de instigar uma mudança na percepção de ensino dessa área, visto que foi graças a ele que consegui questionar as metodologias aplicadas.

9- Conclusão

A análise desenvolvida ao longo deste trabalho evidenciou que o ensino de genética nas escolas públicas investigadas permanece marcado por desafios estruturais, pedagógicos e curriculares que comprometem a construção de uma aprendizagem significativa. A partir das falas dos professores entrevistados e da reflexão fundamentada em experiências pessoais enquanto ex-bolsista do PIBID e professor recém-formado, foi possível compreender que a genética ainda é ensinada de maneira fragmentada, excessivamente conteudista e fortemente orientada pela lógica da memorização.

Apesar das limitações apontadas, as falas dos professores revelam uma consciência crítica sobre os problemas existentes e um desejo de transformação das práticas pedagógicas, ainda que essas mudanças esbarrem em condições materiais, organizacionais e formativas. Nesse sentido, o trabalho evidencia que a superação dos desafios do ensino de genética não depende apenas da introdução de metodologias pontuais, como a gamificação ou exemplos cotidianos, mas de uma reorganização mais ampla do currículo, do fortalecimento da formação docente e da valorização de práticas investigativas e dialógicas.

Por fim, destaca-se a importância de programas como o PIBID na formação inicial de professores, como eu, por possibilitarem o contato direto com a realidade escolar e promoverem uma postura reflexiva e crítica frente às metodologias tradicionais. A experiência vivenciada ao longo da pesquisa reforça que ensinar genética de forma significativa exige não apenas domínio conceitual, mas também compromisso pedagógico, sensibilidade social e disposição para repensar práticas historicamente consolidadas. Assim, espera-se que este estudo contribua para o debate sobre o ensino de genética na educação básica e sirva como subsídio para reflexões futuras voltadas à construção de uma educação científica mais crítica, contextualizada e socialmente relevante.

10- Referências Bibliográficas

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BIZZO, Nelio. Ciências: fácil ou difícil? São Paulo: Ática, 1994.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: Ministério da Educação, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283–306, 2002.

POZO, Juan Ignacio. Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

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

GUERRA, A.; LIMA, M. E. C. C. O ensino de genética: dificuldades e possibilidades. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 1–17, 2007.

ARAÚJO, Mateus Lavor; MATOS, Renata Fernandes de. *Dificuldades vivenciadas no estudo da Genética e associação do conhecimento com o cotidiano*. *Revista Insignare Scientia – RIS*, v. 7, n. 1, p. 491–511, 2024.

SILVEIRA, Luis Fernando dos Santos. *Uma contribuição para o ensino de Genética*. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Estudo qualitativo-quantitativo mostra que os alunos enfrentam desafios significativos no estudo de genética, evidenciando dificuldades em compreender temas centrais e relacioná-los ao cotidiano escolar.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2016.