

Experimentação como Caminho para o Ensino de Genética: Uma Proposta Investigativa no 9º Ano

Abner Rocha Lannes¹, Heloisa Ferreira Barros ²

¹UFES/CCHN/EMEF Renascer/abnerrocha04@gmail.com

²UFES/CCHN/EMEF Renascer/heloferreirab@gmail.com

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos experimentos realizados com o nono ano do ensino fundamental teve como foco a percepção da genética no cotidiano dos alunos, a partir de aulas experimentais de cunho investigativo, conteúdo fundamental para a compreensão de diferentes áreas do conhecimento presente no currículo de Ciências. As experiências desenvolvidas buscavam promover a compreensão dos principais conceitos básicos, diante da dificuldade de diversos estudantes em assimilar e compreender sua grande diversidade e aplicação. Com isso, os experimentos visavam, de maneira investigativa, o aprofundamento do tema, despertando a curiosidade e o interesse dos estudantes, além de facilitar a concretização de muitos conceitos abstratos de forma prática no cotidiano. Como afirmam Antunes e Sabóia-Morais (2010) o processo de ensino-aprendizagem de crianças e jovens requer metodologias que sejam capazes de ser atrativas, estimulantes, prender atenção e facilitar a compreensão do conteúdo ministrado. Nessa perspectiva, a educação deve promover a participação ativa dos estudantes, pois, como destaca Freire (1987, p. 29), “ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão”.

As aulas desenvolvidas incluíam, inicialmente, análise de duas variedades de feijões, “feijão preto e feijão carioca (branco)” e sua germinação, observando o desenvolvimento para associá-los a conceitos genéticos, como genótipo e fenótipo. Em seguida, realizou-se a extração do DNA em fruta e observação de células de cebola em mitose.

Esse trabalho teve como objetivo principal proporcionar um melhor processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a relação teoria e prática, que muitas vezes é mal compreendida no ensino de genética. As atividades buscaram estimular a compreensão dos conceitos no cotidiano, além de promover a curiosidade, autonomia e o letramento científico, que segundo Silva e Sasseron (2021) ocupa-se da tarefa de oferecer condições para que os estudantes possam compreender e analisar fenômenos estudados pelas ciências e a vivência com artefatos e conhecimentos científicos. Apresentamos como referencial teórico que fundamentou as atividades a obra “Ensino: abordagens do processo” de Maria da Graça

Nicoletti Mizukami, com enfoque a abordagem cognitiva para o desenvolvimento da criança, para (Mizukami, 1986, p 61) a criança irá reinventar todo o processo racional, e a medida que reinventa o mundo desenvolve a inteligência. Dessa maneira, o trabalho buscou articular o ensino de genética a práticas investigativas, com base em fundamentos teóricos e experimentais, contribuindo para o desenvolvimento dos alunos quanto para a formação docente.

METODOLOGIA

A atividade foi realizada no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), durante a disciplina de Ciências na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Renascer, instituição pública situada na zona urbana do município de Cariacica, no bairro Padre Gabriel. Essa unidade atende turmas do 1º ao 9º ano; nossas atividades foram restritas às turmas do 9º ano, subdivididas em 9ºM1 e 9ºM2, diversas quanto ao perfil e ritmo de aprendizagem. As atividades foram conduzidas com auxílio do professor regente Romério Mattos e ministradas por dois bolsistas do PIBID, Abner Rocha Lannes e Heloisa Ferreira Barros, que tiveram como objetivo discutir com os estudantes conceitos introdutórios de genética de maneira prática e dialogada. As atividades foram desenvolvidas em uma sequência didática dividida em três experimentos distintos, utilizando dois espaços da escola: sala de aula e sala de informática, além da utilização do laboratório móvel disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Cariacica. As aulas foram planejadas a fim de relacionar situações e construções de hipóteses à argumentação científica do cotidiano. Os procedimentos foram organizados da seguinte forma: introdução à genética, extração de DNA de fruta e visualização das fases da mitose em células de cebola.

Em um primeiro momento, foi aplicada uma atividade de introdução à genética, dividida em 4 aulas, com o objetivo de analisar e compreender os conceitos básicos. Para realização, foram utilizados os seguintes materiais: algodão, copos descartáveis, água, duas variedades de feijão (preto e branco). Onde os alunos observaram diversos aspectos das sementes, como cor e tamanho, bem como aspectos da sua germinação, permitindo uma discussão aprofundada sobre hereditariedade, genótipo e fenótipo. Foi proposta uma atividade em que eles coletaram os dados em tabela para observarem as variações no desenvolvimento dos feijões e justificaram se o genótipo e fenótipo se expressam de maneira igual ou diferente, com base nos dados coletados em suas observações.

Na sequência, foi realizada a quinta aula de extração de DNA de frutas na sala de informática com auxílio do laboratório móvel. Os alunos utilizaram materiais de laboratório, como vidrarias e soluções, além de morangos e bananas escolhidos para realizar a extração do material genético, compreendendo o uso da genética em atividades laboratoriais.

Por fim, foi aplicada a sexta e última atividade, consistindo em uma aula sobre divisão celular, realizada com o uso do microscópio e de lâminas da coifa da raiz de cebola disponibilizadas pela Universidade Federal do Espírito Santo como material de apoio didático. É importante destacar que a preparação dessas lâminas seria feita pelos estudantes com auxílio dos alunos do PIBID, porém, devido à ausência de alguns materiais, optou-se pelo empréstimo. Essa aula foi fundamental para que os alunos compreendessem as fases da divisão celular e observassem, na prática, o processo de mitose, além de identificarem suas etapas. Assim como nas demais sequências, foi aplicada uma atividade em que os estudantes conceituaram as fases da mitose.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para analisarmos a compreensão dos alunos foram utilizadas atividades que permitiram avaliar a apropriação dos conceitos pelos estudantes. Nesse presente trabalho vamos dividir os resultados respectivamente: introdução à genética, extração de DNA em frutas e observação de lâminas das fases da mitose.

Ao final do primeiro experimento(introdução à genética): com todos os dados coletados (Figura 1 e 2), os alunos chegaram às seguintes conclusões: “O feijão preto desenvolveu mais que o feijão branco, foi o ambiente que poderia ter alterado o desenvolvimento dos feijões, o fenótipo é diferente. Além das cores, tamanhos e etc.” e “O tamanho dos feijões teve diferença pelo tempo de germinação e também pelo genótipo, como eles têm os genes diferentes, mas as folhas teve a mesma cor pelo fato do fenótipo que foi a expressão genética dos genes. Como eles foram plantados com um pouco de tempo de diferença, por isso teve uma diferença em seus tamanhos devido ao ambiente, a iluminação e de sua coloração entre outros.”, com isso concluímos que os alunos entenderam alguns conceitos básicos de genética baseados em seus conhecimentos prévios, permitindo analisar e

argumentar sobre suas possíveis aplicações na experiência, com base nas informações obtidas, além de organizar os resultados reunidos ao longo das aulas.

Na aula de extração de DNA (Figura 3) os alunos foram estimulados a responder algumas situações-problemas como; “Por que o morango foi triturado?”, “Por que, apesar de observar o DNA, não observamos a dupla hélice?” e “Em que etapa você acredita que a membrana celular e a carioteca (membrana nuclear) foram rompidas?”. Também desenvolveram um relatório final para avaliação da compreensão do assunto. A partir dos relatórios notamos o desenvolvimento positivo dos estudantes e compreensão das situações-problema, discutindo suas aplicações na experiência e compreendendo mais a fundo o preparo de soluções e o uso dos recursos laboratoriais tornando o ensino de genética com recursos experimentais fundamentais para o ensino e aprendizagem.

Com isso, foi aplicada a sexta e última aula divisão celular (Figura 4 e 5), realizada com auxílio do microscópio e lâminas da coifa da raiz de cebola. Durante o desenvolvimento da aula os estudantes tiveram a oportunidade de aprender e utilizar o microscópio óptico como recurso didático, é notável ressaltar o primeiro contato dos estudantes com o microscópio, sendo utilizado de forma conjunta com a transmissão da imagem por meio de uma câmera acoplada ao microscópio como também de forma individual, com a transmissão da imagem foi realizada uma análise com toda a turma sobre as fases do processo de divisão celular, assim como os alunos analisaram individualmente com auxílio de um bolsista do PIBID, seguindo a mesma metodologia das aulas anteriores os alunos realizaram uma atividade, onde conceituaram as fases a partir de ilustrações das mesmas, desta forma os ajudando a sistematizar o conteúdo visto em aula.

A realização dessas atividades contribuiu de forma significativa para o ensino de ciências e para a formação crítica cientificamente dos estudantes, com base no ensino por investigação. Com referencial teórico utilizamos a obra: “Ensino: abordagens do processo” (Mizukami, 1986) obra fundamentada em aspectos de Piaget. Trata-se de explicar a participação ativa dos estudantes no desenvolvimento da construção de respostas e argumentações durante as atividades. De acordo com Mizukami, uma abordagem cognitivista implica, dentre outros aspectos, se estudar cientificamente a aprendizagem como sendo mais que um produto do ambiente, das pessoas ou de fatores que são externos ao aluno (Mizukami, 1986, p 59.). Tal aspecto ficou evidente nas práticas propostas: na primeira atividade, por exemplo, as turmas chegaram a pontos diferentes explicitando o processo de aprendizagem proposto, o que levou à inclusão de perguntas adicionais, como “o que são mutações gênicas?” e “o que é o DNA?” Obtivemos as respectivas respostas:

“Alterações na sequência do DNA de um indivíduo, podendo afetar um único gene ou um grande segmento de DNA” e “O DNA é um conjunto de moléculas que afetam a sua aparência, cor de pele, altura, cabelo, olhos, etc.” Que forma sua identidade”. Dessa forma, toda a atividade foi guiada a partir da percepção dos estudantes, com intuito de nivelar ambas as turmas quanto aos conceitos aplicados e favorecer sua concretização.

Os resultados das aulas foram positivos, tanto no aspecto pedagógico quanto no desenvolvimento dos alunos. Notou-se o aumento expressivo da participação dos estudantes na realização das atividades propostas, demonstrando curiosidade e entusiasmo ao realizar as atividades e discutir os resultados obtidos. As atividades auxiliaram na fixação de diversos conceitos abstratos relacionados à genética, como homozigoto, heterozigoto, hereditariedade, 1ª lei de Mendel, divisão celular e DNA. Além disso, houve o fortalecimento de diversas habilidades relacionadas à tomada de decisões, à argumentação científica e ao trabalho em grupo. A experiência também destacou a relevância de uma prática pautada na reflexão e na adaptação de estratégias didáticas, na qual o docente se torna agente de transformação e inovação do ensino, atuando na percepção e construção de novas metodologias e promovendo uma educação orientada para avanços na formação de seres pensantes, indagantes e engajados nas melhorias individuais e coletivas (Antunes; Sabóia-Morais, 2010).

Tabela de Registros					
Semente Preta			Semente Branca		
X	Aula 2 data: / /	Aula 3 data: / /	X	Aula 2 data: / /	Aula 3 data: / /
Altura			Altura		
Números de folhas			Números de folhas		
Cor das Folhas			Cor das Folhas		
Tamanho do Caule			Tamanho do Caule		
Tempo de Geminção			Tempo de Geminção		
Tamanho da Raiz			Tamanho da Raiz		

Figura 1. Tabela de Registros, para coleta e observação dos dados analisados no desenvolvimento dos feijões a fim de comparação. Fonte: Acervo próprio.



Figura 2. Análise e preenchimento da tabela pelos estudantes. Fonte: Acervo próprio.



Figura 3. Alunos manuseando soluções e vidrarias. Fonte: Acervo próprio.



Figura 4. Alunos observando imagem da lâmina de mitose em células da coifa da raiz da cebola refletida do microscópio ao projetor. Fonte: Acervo próprio.



Nome: [assinatura] Data: 02/03/2023 Sala: 215

ORGANIZAR GRÁFICO DO CICLO CELULAR
Instrução: Use as informações fornecidas para preencher o restante do gráfico.

NOME DA ETAPA	DESCRIÇÃO DA ETAPA	ILUSTRAÇÃO DA ETAPA
INTERFASE	Na interfase, a célula se prepara para a divisão celular.	
PRÓFASE	Na prófase, o material genético se condensa, formando os cromossomos. O envelope nuclear se desmancha.	
METÁFASE	Na metáfase, os cromossomos se alinham no plano equatorial (plano da metáfase). Os centríolos se movem para os polos opostos da célula.	
ANÁFASE	Na anáfase, os cromossomos se separam e se movem para os polos opostos da célula.	
TELÓFASE	Na telófase, os cromossomos se descondensam e o envelope nuclear se reforma.	
CITOCINESE	Na citocinese, a célula se divide, formando duas células filhas.	

Figura 5. Alunos observando lâmina de mitose no microscópio e atividade realizada por um dos alunos das fases da mitose. Fonte: Acervo próprio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Lopes (2023) a escola tem como uma das funções, no que corresponde ao ensino de genética, permitir com que os alunos possam contextualizar o que aprendem com o cotidiano deles, é o que chamamos de aprendizagem significativa. Visto que o ensino da genética é caracterizado pela dificuldade de compreensão de seus conceitos, o que torna a experimentação fundamental para assimilar e entendê-los. Entretanto, as experiências realizadas com o nono ano do ensino fundamental tiveram como foco a percepção da genética no cotidiano e sua interdisciplinaridade, tornando sua compreensão importante para diversas áreas das ciências. Com isso, a escolha dessa temática para este presente trabalho é de suma importância para a construção do saber científico e para a percepção do tema por meio de práticas experimentais, visto que sua complexidade e a diversidade de conceitos caracterizam o espanto dos alunos acerca do assunto. Na perspectiva da futura prática docente, essa experiência se mostrou fundamental ao ressaltar a relevância de um planejamento didático que leve em conta e priorize metodologias ativas. Além de demonstrar a importância da flexibilidade, criatividade e habilidades do professor, aspectos indispensáveis para atuação comprometida no letramento científico, crítico e transformador. Como afirma Freire (1987, p. 45), “se não amo o mundo, se não amo a vida, se não amo os homens, não me é possível o diálogo”. Assim, compreendemos que o ato educativo exige sensibilidade, abertura e diálogo genuíno com os estudantes, valorizando seus conhecimentos prévios e suas experiências.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus sinceros agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio institucional e pelas políticas de fomento que viabilizam o desenvolvimento das atividades acadêmicas e científicas que fundamentam este trabalho, agradecem também à EMEF Renascer, pela parceria, pela disponibilização dos espaços e pela abertura para a realização das ações pedagógicas que contribuíram significativamente para a construção das reflexões aqui apresentadas.

Registramos nosso reconhecimento ao professor de Ciências Romério Cossi Mattos, pela orientação competente, pelas discussões críticas e pelas contribuições metodológicas que enriqueceram de forma substancial este estudo. Estendemos nossos agradecimentos aos estudantes do 9º ano da EMEF Renascer, cuja participação ativa, interesse e colaboração foram fundamentais para o desenvolvimento das atividades e para a coleta de dados que subsidiaram este trabalho. Por fim, agradecemos a todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para a consolidação desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, A. M.; SABÓIA-MORAIS, S. M. T. O jogo Educação e Saúde: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de Ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 2, p. 55-70, 2010.

CARVALHO, A. M. P. de (org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LOPES, S. M. C. Ensino de genética no ensino médio: desafios e novas perspectivas para qualidade da aprendizagem. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 12, n. 1, p. e39422131223, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i1.39422>.

MIZUKAMI, M.G.N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986. P54-84.

SILVA, Maíra Batistoni e; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 23, e34674, 2021. DOI: 10.1590/1983-21172021230129.