

ENSINO DA PRIMEIRA LEI DE MENDEL EM CIÊNCIAS POR MEIO DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Luana Fernandes Delgado [luafernandes15@gmail.com]

Marcos Araquem Scopel [scopel@ifsc.edu.br]

Instituto Federal de Santa Catarina
Av. Mauro Ramos, 950
88020-300 - Centro
Florianópolis - SC

Resumo

Nesse projeto de investigação tivemos como objetivo explorar a Primeira Lei de Mendel por meio do ensino investigativo em ciências para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, na Escola de Educação Básica Custódio Floriano de Córdova, em Laguna. A temática escolhida, relacionada à hereditariedade e à genética, visa engajar os estudantes em um processo ativo de aprendizagem, permitindo-lhes compreender o conceito de genótipo e fenótipo por meio de atividades práticas e colaborativas. A proposta buscou transformar o ensino tradicional de ciências, muitas vezes caracterizado pela simples transmissão de conteúdo, para um modelo em que os alunos se tornam protagonistas no processo de aprendizagem. Ao investigar as semelhanças entre pais e filhos, por meio de fotos de celebridades e de seus próprios familiares, os estudantes foram incentivados a questionar e explorar conceitos relacionados à hereditariedade, com base na primeira lei de Mendel, utilizando o quadro de Punnett para simular cruzamentos genéticos.

Palavras-chave: Primeira Lei de Mendel; ensino investigativo; hereditariedade.

Abstract

The research project aims to explore Mendel's First Law through investigative science teaching for students in the 9th grade of Elementary School, at the Custódio Floriano de Córdova School of Basic Education, in Laguna. The chosen theme, related to heredity and genetics, aims to engage students in an active learning process, allowing them to understand the concept of genotype and phenotype through practical and collaborative activities. The proposal seeks to transform traditional science teaching, often characterized by the simple transmission of content, to a model in which students become protagonists in the learning process. By investigating the similarities between parents and children, through photos of celebrities and their own family members, students will be encouraged to question and explore concepts related to heredity, based on Mendel's first law, using the Punnett framework to simulate genetic crosses.

Keywords: Mendel's First Law; investigative teaching; heredity.

1. Introdução

Sou professora ACT (admitida em caráter temporário) no município de Laguna, SC. Como temporária trabalho a cada ano em uma escola diferente, cursei a minha graduação em Ciências Biológicas na UNISUL (Universidade do Sul de Santa Catarina) no período de 4 anos e me formei em 2012, desde então atuo como professora nas redes municipais e estaduais, nas escolas do meu município atuando nas disciplinas de ciências e biologia.

O Eixo Temático escolhido para este trabalho foi Vida, com o Subtema sexualidade humana, mais precisamente a Primeira Lei de Mendel

A escola escolhida para aplicar a atividade investigativa foi a Escola de Educação Básica Custódio Floriano de Córdova, esta escola está localizada na zona rural do município de Laguna, na comunidade de Passagem da Barra, para chegar a esta escola temos que ir de balsa, por este motivo não são todos os professores que gostam de pegar aula neste local, não sabem eles que lá está uma ótima escola com uma ótima gestão e alunos dedicados. Se trata de uma escola municipal e por esse motivo não possui turmas do ensino médio, possui somente ensino fundamental, como me identifico muito com a comunidade e sei que os alunos são abertos e dispostos decidi trabalhar a atividade nesta escola.

A turma escolhida para realizar a aula foi a turma no nono ano, escolhi essa turma por ser uma turma pequeno, tem apenas 14 alunos e também por ter parentes próximos na turma, como iria trabalhar hereditariedade achei interessante explorar esse parentesco entre os alunos, são todos alunos que residem na comunidade. O tema escolhido para este trabalho, foi a Primeira Lei de Mendel, tema escolhido por se enquadrar no que a turma estava estudando no momento da realização do trabalho e também pelo fato de ter alunos que possuem parentesco na sala de aula, por ser um tema que envolve Hereditariedade os alunos sempre possuem grande interesse e tem grande participação nas aulas, o que também foi levado em consideração quando o escolhi, os alunos por natureza já possuem uma grande curiosidade, e quando falamos sobre Hereditariedade, características herdadas, entre outras coisas acerca do tema, essa curiosidade fica ainda mais aguçada, fazendo com que eles realmente participem das aulas.

Questão Problematicadora

Como as características são passadas de geração em geração e porque algumas pessoas mesmo sendo parentes de primeiro grau não são parecidas?

Objetivos

Objetivo Geral

Verificar se a Atividade Investigativa é eficiente para o ensino da Primeira Lei de Mendel para o nono ano no Ensino Fundamental.

Objetivos específicos

Através da experimentação e da análise de dados, construir com os alunos uma compreensão mais profunda dos conceitos genéticos.

Enfrentar desafios e obstáculos durante a investigação para que os alunos aprendam a pensar de forma crítica e a encontrar soluções criativas para as perguntas lançadas.

Construir a colaboração em atividades investigativas, permitindo que os alunos aprendam a dividir tarefas, a respeitar diferentes opiniões e a construir um conhecimento coletivo.

Justificativa da propostas de investigação

Ultimamente há um consenso entre estudiosos de que o modo tradicional de ensino, em que o professor apenas apresenta as informações didáticas aos alunos, não é suficiente para o aprendizado efetivo e a integração do aluno na vida em sociedade (BERBEL, 2011). O modo tradicional de ensino, segundo Paulo Freire, é denominado “concepção bancária”, em que há uma desigualdade na relação professor-aluno, sendo a educação uma forma de opressão. O professor é o sujeito ativo do conhecimento e o aluno é o sujeito passivo, funcionando como um receptáculo de informações (FREIRE, 2005; DIESEL et al., 2017).

O sistema de ensino do Brasil enfrenta vários desafios em todas as regiões e em todas as formas de ensino. Tanto o ensino fundamental quanto o superior estão constantemente revisando suas estratégias de atuação. O método tradicional de ensinar conhecimento apenas por meio de conteúdo baseando-se, na maior parte do tempo, em livros didáticos que nem sempre trazem conceitos claros para as aulas propostas, assuntos desatualizados que não atende às necessidades de nossos alunos.

De outro lado, em função das críticas contundentes sobre essas práticas, uso exclusivo do livro didático, aprofundam os debates e pesquisas sobre o assunto que apontam alternativas para a organização e planejamento de determinado conteúdo em sequências didáticas tornando-se uma opção válida para o educador que deseja desenvolver uma educação emancipadora, que possibilita ao aluno ser sujeito no processo de construção do conhecimento (ZABALA, 1998).

No entanto, preparar as aulas de ciências visando o ensino investigativo é um dos desafios enfrentados pelos professores na busca por um ensino de qualidade. Estamos cada vez mais inclinados ao desenvolvimento de uma concepção de ensino voltado para a construção dos conceitos com base num percurso investigativo, que privilegie o desenvolvimento de habilidades, próprias das Ciências, como forma de ação e de interação entre as pessoas e o espaço em que vivem.

Em relação a isso, várias propostas de grande relevância estão surgindo em todo o país, incluindo o ensino de investigação por meio de Atividade Investigativa. A educação baseada em pesquisa é um método que incentiva o questionamento, o planejamento, a seleção de evidências, as explicações fundamentadas nas evidências e a comunicação.

A atividade investigativa é uma abordagem muito positiva e que tem o potencial de mudar a forma como aprendemos e ensinamos. Ao dar aos alunos a chance de assumir a liderança em sua própria educação, ajudamos nossos alunos a se tornarem cidadãos mais independentes, críticos e criativos, promovendo assim uma compreensão mais significativa ao conectar a teoria à prática e à comunidade em que vivem. Também incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da comunicação, tornando o aprendizado mais envolvente e motivador e contribuindo para uma educação mais significativa, relevante e envolvente.

Permite que nossos professores experimentem novos métodos e recursos pedagógicos, fortalecendo a prática docente e apoiando a educação continuada.

A área do conhecimento de Ciências da Natureza possui grande importância na escola, apesar de ser vista como difícil por alguns.

Conforme diagnosticado por Brown et al. (1989) o ensino de ciências tem-se realizado por meio da apresentação abstrata de conceitos distanciados do contexto que lhe deram origem, centradas em uma forma de raciocínio estruturada a partir de definições e leis, sem maior problematização, sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real. O resultado desse distanciamento é a precariedade dos processos de ensino aprendizagem, na qual os estudantes não conseguem fazer conexões entre teoria e prática, que, segundo Freire, 1968 e

Piaget, 1990, é a relação mais fundamental da pedagogia, o que torna ainda mais pertinente o uso de atividades investigativas em ciências.

Discutiremos a aplicação de uma aula investigativa sobre a primeira Lei de Mendel, destacando a metodologia, os objetivos pedagógicos, as atividades práticas e as possíveis abordagens para envolver os estudantes no processo de aprendizagem. A proposta é explorar como esse modelo de ensino pode facilitar a compreensão dos conceitos genéticos e promover um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo.

Um dos pilares da genética é a Primeira Lei de Mendel, cuja compreensão é essencial para o entendimento de diversos fenômenos biológicos. Sempre há muita dificuldade por parte dos alunos a compreensão deste tema pois se trata de um tema que envolve vários assuntos ao mesmo tempo como características, DNA, reprodução, hereditariedade; e por ser um assunto multifacetado dificulta o entendimento dos alunos. Ao usar atividades investigativas para ensinar o assunto, a sala de aula pode se tornar uma experiência mais rica e significativa.

Ao fornecer uma base sólida em genética, ampliamos sua compreensão sobre hereditariedade, capacitando-os a desvendar os mistérios que cercam a transmissão de características de uma geração para outra. Além disso, ao abordar de forma mais completa e abrangente os conceitos de genética, contribuímos para uma formação mais completa dos estudantes, preparando-os para desafios futuros na área científica.

2. Metodologia

Para que uma atividade seja considerada investigativa, os alunos devem não somente observar, mas também serem protagonistas em todas as etapas do processo.

A atividade partirá de fotos de celebridades, de suas famílias e também de fotos que serão anteriormente solicitadas aos alunos (fotos dos alunos com seus pais) despertando assim sua curiosidade e iniciaremos assim nossa atividade investigativa, sempre usando a curiosidade deles a nosso favor. Nesse momento será solicitado para que os alunos formem em sala de aula grupos para ser melhor a socialização.

Após a investigação dos alunos sobre suas fotos, iniciaremos uma discussão sobre a semelhança entre pais e filhos e pedir para que analisem as fotos, a partir dessa análise esperamos que eles questionem, pois sua curiosidade foi aflorada anteriormente com as fotos. A atividade será em grupo para que ocorra a construção de um conhecimento compartilhado e para o desenvolvimento de habilidades sociais.

Após a discussão explicar como ocorrem os cruzamentos referentes à Primeira Lei de Mendel e como fazer esse cruzamento no quadro de Punnett. Estimular os alunos ao diálogo, ressaltando que apresentamos características físicas que nos tornam semelhantes ou diferentes, fazendo a população tão diversa. Indicando aos estudantes que essas características físicas observáveis são chamadas de fenótipos e que são resultados de nosso genótipo.

Durante todos os momentos o professor estará fazendo o papel de mediador, guiando o processo de investigação, mas permitindo que os alunos sejam protagonistas. Iremos escolher uma vertente para discutir e mediar para que os alunos não fujam do problema central que queremos discutir. Após isso, para encerrar cada aluno realizará a construção de sua árvore genealógica.

3. Resultados e Discussões

1 **etapa:** Iniciamos a aula distribuindo aos alunos uma foto de um pai famoso ao lado de seu filho, ao utilizar uma imagem familiar e reconhecível, despertamos a curiosidade dos alunos e os conectamos com um tema que, à primeira vista, pode parecer abstrato. Pedimos para que eles analisassem a foto e depois nos falasse o que estavam vendo, assim como as observações como por exemplo, que eram pessoas famosas, que eram parentes e depois de um tempo de observação e curiosidade dos alunos surgiram as características físicas que era o objetivo da nossa aula já que trabalharemos a Primeira Lei de Mendel. Neste primeiro momento a aula ocorreu como planejada, claro que com algumas ressalvas já que nem todos os alunos colaboram sempre, mas tudo dentro do esperado e do planejado para este primeiro momento já que conseguimos instigar a curiosidade e abrir a discussão sobre o assunto sem interferência do professor, com iniciativa sempre dos alunos.

2 **etapa:** Durante a conversa sobre as características observadas eu fiz o papel somente de condutora, apenas fui conduzindo a discussão direcionando para a área que desejava trabalhar, para isso fiz alguns questionamentos tipo:

Quais outras características vocês acham que são herdadas dos pais? Por que irmãos podem ter características físicas diferentes? Como a genética pode explicar a diversidade entre as pessoas? Foi muito interessante poder observar as expressões e o entusiasmo nos rostinhos dos alunos, eles realmente estavam gostando e estavam envolvidos, empenhados na discussão que eles mesmos iniciaram, para eles estava sendo uma aula diferente onde eles podiam falar o que realmente pensavam sem ter vergonha de expressar suas opiniões.

3 **etapa:** Neste momento foi explicado para os alunos a Primeira Lei de Mendel, como as características são passadas de geração em geração, como foi a pesquisa de Mendel e como podemos realizar os cruzamentos genéticos, os alunos mostraram grande interesse e envolvimento durante a aula. Eles fizeram perguntas, discutiram os conceitos apresentados e demonstraram curiosidade em entender como as leis de Mendel se aplicam à genética. Alguns mostraram surpresa ao perceber como a pesquisa de Mendel, realizada de maneira tão simples, foi fundamental para o entendimento da herança genética. A participação deles nas explicações e atividades propostas indicou um bom nível de compreensão, e muitos pareciam empolgados em saber como as características são herdadas. Em geral, a dinâmica da aula foi positiva, com os estudantes se sentindo motivados e satisfeitos com o conteúdo abordado.

4 **etapa:** Iniciei esta etapa com um questionamento para os alunos. Vocês sabem a diferença entre fenótipo e genótipo? Ao despertar a curiosidade dos alunos com perguntas e conceitos novos, estou criando um ambiente de aprendizado mais engajador. Como esperado eles não haviam aprendido ainda a diferença, mas minha intenção era aguçar a curiosidade dos alunos e foi o que aconteceu, expliquei para eles o que significava cada termo (o genótipo é o código genético que o organismo carrega, enquanto o fenótipo é a aparência ou o comportamento que resulta da interação entre esse código e o ambiente) e deixei para a próxima aula um questionamento, o que é uma árvore genética e como construímos uma, falei para eles pensarem sobre isso, alguns alunos já sabiam do que se tratava enquanto outros não sabiam.

5 **etapa:** Por fim, mas não menos importante, solicitei aos alunos para construírem suas próprias árvores genealógicas, pesquisando sobre seus familiares e identificando características fenotípicas que se repetem nas gerações seguintes. A construção de árvores genealógicas é uma forma prática e divertida de os alunos aplicarem os conhecimentos sobre genética e fenótipos. Sugeri algumas características fenotípicas que os alunos podem pesquisar, como cor dos olhos, cor dos cabelos, altura, etc. Estive disponível para tirar dúvidas e auxiliar os alunos na construção de suas árvores genealógicas.

Os alunos demonstraram grande interesse na atividade, mostrando curiosidade sobre as características que podem ser herdadas de uma geração para outra. A construção das árvores genealógicas permitiu que eles se conectassem de maneira mais pessoal com o conteúdo, ao mesmo tempo em que aplicavam na prática o conceito de fenótipos, que são as características observáveis resultantes da interação entre genética e ambiente. Alguns se surpreenderam ao perceber que certas características, que podem ser transmitidas de pais para filhos, muitas vezes, passam despercebidos.

Durante o processo, muitos alunos se engajaram em discussões animadas já que alguns alunos são parentes, buscando entender mais profundamente a história genética de suas famílias e as semelhanças físicas entre eles. Isso também proporcionou uma oportunidade para que eles percebessem como fatores como o ambiente podem influenciar as características fenotípicas, além dos fatores genéticos. Isso também proporcionou momentos de troca de conhecimento, onde os alunos puderam compartilhar descobertas interessantes uns com os outros.

4. Considerações Finais

Observando o envolvimento dos alunos nas atividades investigativas, percebi que, ao explorar seus próprios históricos familiares, a atividade promoveu uma maior conexão emocional com o conteúdo, o que facilitou a compreensão dos conceitos abordados. Além disso, essa abordagem prática estimulou o desenvolvimento de uma mentalidade científica, onde a observação, a coleta de dados e a análise crítica se tornaram ferramentas essenciais para o aprendizado.

Desde o início, ao utilizar uma foto familiar e reconhecível para gerar curiosidade, conseguimos despertar o interesse dos alunos de forma eficaz, conectando-os diretamente com o tema da genética, que muitas vezes pode parecer abstrato. O formato da aula, que valorizou a participação ativa dos estudantes e os incentivou a pensar e discutir por conta própria, proporcionou um ambiente de aprendizado dinâmico e envolvente.

A atividade investigativa, construída de maneira gradual e interativa, foi extremamente positiva no engajamento dos alunos. Na segunda etapa, ao conduzir a discussão sobre as características herdadas e instigar os alunos a refletirem sobre a diversidade genética, foi possível observar não apenas o interesse deles, mas também um processo de construção coletiva de conhecimento. Os alunos demonstraram capacidade crítica ao se questionar sobre temas como a diversidade física entre irmãos. O entusiasmo durante essa fase evidenciou o sucesso da abordagem metodológica adotada, que priorizou a curiosidade e a troca de ideias.

A introdução da Primeira Lei de Mendel na terceira etapa foi um momento de grande aprendizado para os alunos. A apresentação dos conceitos de herança genética e a simplicidade da pesquisa de Mendel, junto com os cruzamentos genéticos, despertaram tanto a surpresa quanto a curiosidade nos alunos, que demonstraram um bom nível de compreensão do conteúdo.

Na quarta etapa, ao abordar as definições de genótipo e fenótipo, foi notável o despertar da curiosidade dos alunos sobre essas novas terminologias. Embora muitos ainda não tivessem conhecimento prévio sobre os termos, a forma como os introduzimos e as questões instigantes que levantamos contribuíram para que os alunos se sentissem motivados a aprender mais, criando um ambiente de questionamento e descoberta.

A culminância da atividade, com a construção das árvores genealógicas, foi um momento marcante tanto no plano acadêmico quanto no pessoal. Ao investigar as características físicas herdadas em suas próprias famílias, os alunos não apenas aplicaram o conceito de fenótipos, mas também se

envolveram emocionalmente com o conteúdo. A oportunidade de ver como a genética se manifesta de geração para geração aproximou-os do conteúdo de forma significativa, tornando o aprendizado mais relevante e palpável. Além disso, as discussões entre os alunos, que compartilharam as descobertas sobre suas próprias famílias, enriqueceram ainda mais a compreensão coletiva e promoveram um ambiente.

Em um nível mais amplo, a construção das árvores genealógicas também permitiu que os alunos percebessem a importância da genética na formação de suas identidades, ao mesmo tempo em que reconheceram as influências externas que moldam nossas características. Essa compreensão não apenas amplia o entendimento sobre o tema, mas também pode despertar o interesse por outras áreas da biologia e da ciência, incentivando o pensamento crítico e a curiosidade científica.

Em resumo, a atividade foi uma experiência enriquecedora tanto no plano acadêmico quanto no pessoal, pois proporcionou uma compreensão mais aprofundada da genética e dos fenótipos, enquanto incentivava a pesquisa, a reflexão e o aprendizado.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, M. N., ABIBI, MARIA L. V. S. e TESTONI, L. A. **Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências** *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335, 2018 doi: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180020005>

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina**, v. 32, n. 1, p. 25- 40, 2011. DOI: 10.5433/1679-0359.2011v32n1p25

DIESEL, A. BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268- 288, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. 51ªed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

PIAGET, J. ; BRAGA, I. A **A educação deve visar o pleno desenvolvimento de personalidade humana e ao reforço do respeito pelos direitos do homem e pela liberdade fundamentais**. In: Para onde vai a educação? J. Olympio, p.59-79 1973. SCHMIED-KOWARZIK, W., **Pedagogia dialética: de Aristóteles a Paulo Freire**. São Paulo, Brasiliense.1983.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

