

A DINÂMICA DOS ALFINETES NO ENSINO DE GENÉTICA DE POPULAÇÕES

Helder Torres de Oliveira ¹
Silviene Fabiana de Oliveira ²

INTRODUÇÃO

Na educação, o desenvolvimento de trabalhos com viés investigativo, como as SEI (SEI), se apresenta como uma prática pedagógica que busca oportunizar aos estudantes o desenvolvimento de habilidades e do raciocínio (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). Isso permite que, por meio do planejamento e do levantamento de questões, ocorra a construção própria ou reconstrução do conhecimento (BRITO et al, 2018) introduzindo os estudantes nos caminhos que se fazem por meio do método científico.

Para incluir o estudante no âmbito das ciências, para inseri-los nos contextos de falar, aprender e discutir sobre ciências, o estímulo às práticas do Ensino por Investigação (EI) é necessário para tal objetivo. Segundo Oliveira e Silva (2020), a SEI promove um ambiente de aprendizado onde os estudantes se tornam protagonistas, desenvolvendo habilidades de análise, interpretação e trabalho em equipe.

A Genética de Populações (GP) é um campo da Biologia que estuda a variação genética dentro de populações e como essa variação é influenciada por fatores como deriva genética, migração, mutação e seleção natural. Entretanto, como afirma a teoria de Hardy-Weinberg (BEIGUELMAN, 2008), sem a influência destes fatores, as populações tendem a manter suas frequências alélicas estáveis, sem sofrer variações.

São conceitos fundamentais para a compreensão da Evolução Biológica e das interações entre os seres vivos e seu ambiente. O ensino-aprendizagem de GP, no entanto, frequentemente enfrenta desafios, pois muitos estudantes percebem o conteúdo como abstrato e desconectado de suas vivências cotidianas, cheio de fórmulas matemáticas decoráveis e saturados de práticas mecanicistas e fragmentadas.

A justificativa deste trabalho se deu pela necessidade de transformar o ensino tradicional, caracterizado por um enfoque mecanicista e fragmentado, em uma prática que estimulasse a curiosidade e o raciocínio crítico dos estudantes. Os objetivos da pesquisa incluem a conceituação de termos como deriva genética, migração, mutação e seleção natural, além do

¹Mestrando do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade de Brasília - DF, helder9torres@hotmail.com;

²Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo - SP, silvienearquivos@gmail.com.



desenvolvimento de habilidades para o trabalho em grupo e a compreensão dos fatores evolutivos que influenciam as frequências alélicas em uma população.

Assim, foi proposto o desenvolvimento em uma turma de 3ª série do Ensino Médio, uma SEI sobre GP. Realizou-se a aplicação da Dinâmica dos Alfinetes no Ensino de GP (KLAUTAU-GUIMARÃES et al, 2008) onde oportunizou aos estudantes “o entendimento do princípio de Hardy-Weinberg [...], a visualização dos componentes matemáticos [...] do teorema e trabalharemos os conceitos sobre evolução”(KLAUTAU-GUIMARÃES et al, p.42, 2008), oferecendo melhor compreensão do estudo deste objeto de conhecimento e a contextualização com seus cotidianos.

A metodologia envolveu a realização de dinâmicas práticas, discussões em grupo e a elaboração de relatórios, permitindo que os estudantes sistematizassem o conhecimento adquirido. As discussões abordaram a forma como alguns eventos ocorridos nas populações podem influenciar a manutenção, o aumento ou o desaparecimento de alelos e como esses fenômenos se relacionam com a Evolução Biológica. Os resultados indicaram melhoras na compreensão dos estudantes sobre a variação genética, promovendo uma conexão entre teoria e prática e estimulando o interesse pela Biologia.

Em síntese, o trabalho desenvolvido demonstra que a utilização de metodologias ativas é eficaz para o ensino de GP, contribuindo para uma aprendizagem significativa e contextualizada.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para a pesquisa sobre a Dinâmica dos Alfinetes no ensino de GP foi estruturada em etapas que pretendiam promover uma aprendizagem ativa e investigativa. Com a utilização de uma SEI, permitiu-se aos estudantes desenvolverem habilidades de raciocínio crítico e o trabalho em grupo e a construção do conhecimento por meio da problematização e da prática.

Caminhos Metodológicos

A atividade foi iniciada com a formulação da pergunta-problema: "Como um fenótipo pode se tornar predominante em uma população?", estimulando a curiosidade dos estudantes e a formulação de hipóteses. A Dinâmica dos Alfinetes foi realizada em grupos, onde os estudantes simularam a variação genética em populações. Essa atividade permitiu que os estudantes observassem diretamente os efeitos de fatores como deriva genética, migração, mutação e seleção natural sobre as frequências alélicas.



Após a dinâmica, os estudantes foram organizados em círculos para discutir suas observações e hipóteses sobre os resultados obtidos, favorecendo a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento. Cada grupo foi responsável por elaborar um relatório detalhando os acontecimentos de seu experimento, as observações feitas e as conclusões tiradas. Essa atividade incentivou a sistematização do conhecimento e a prática da escrita científica.

Foram utilizados slides, textos impressos e ilustrações para introduzir os conceitos de GP. Esses materiais serviram como suporte teórico para as atividades práticas. Os dados foram coletados por meio de observações durante a dinâmica, registros feitos pelos estudantes nas tabelas de frequência alélica e nos relatórios elaborados. Além disso, questionários foram aplicados para avaliar a compreensão dos conceitos abordados.

A pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas para a realização de atividades educacionais, respeitando a integridade dos estudantes e a confidencialidade das informações coletadas. Não foi necessária a aprovação de uma comissão de ética formal, uma vez que a pesquisa se deu em um contexto educacional e não envolveu dados sensíveis.

Durante a realização da atividade, foram capturadas imagens dos estudantes participando das dinâmicas, porém, sem o aparecimento de seus rostos. Os responsáveis foram informados sobre o uso dessas imagens para fins educacionais e de divulgação do trabalho, garantindo que o direito de uso fosse respeitado e que a privacidade dos estudantes fosse mantida.

Em suma, a metodologia aplicada foi eficaz para promover uma aprendizagem significativa em GP, utilizando práticas investigativas que conectam teoria e prática, além de respeitar os princípios éticos e legais pertinentes ao contexto educacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Dinâmica dos Alfinetes gerou uma série de dados qualitativos e quantitativos que foram organizados em categorias analíticas. As principais categorias identificadas foram:

Compreensão dos Conceitos de GP: Os estudantes demonstraram uma compreensão significativa dos conceitos de deriva genética, migração, mutação e seleção natural. A maioria dos grupos relatou que a dinâmica facilitou a visualização de como esses fatores influenciam a variação genética nas populações.

Interação e Colaboração: A atividade promoveu um ambiente colaborativo, onde os estudantes trabalharam em grupos para discutir e analisar os resultados de seus experimentos. Essa interação foi fundamental para a construção do conhecimento, conforme destacado por



Carvalho et al. (2013), que enfatizam a importância do trabalho em grupo para a compreensão de fenômenos complexos.

Aplicação Prática dos Conceitos: Os estudantes conseguiram relacionar os conceitos teóricos com situações do cotidiano, como a conservação da biodiversidade e a saúde pública. Essa conexão foi evidenciada nas discussões em grupo, onde os estudantes levantaram hipóteses sobre a aplicação dos conceitos aprendidos em contextos reais.

Desenvolvimento de Habilidades Críticas: A atividade também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas. Os estudantes foram desafiados a levantar hipóteses e a buscar respostas, o que estimulou o pensamento crítico e a capacidade de argumentação.

Os principais resultados indicam que a abordagem investigativa facilita a compreensão dos estudantes sobre a variação genética e os fatores que a influenciam. A atividade permite que os estudantes visualizem as frequências alélicas e discutam as mudanças observadas, promovendo uma conexão entre teoria e prática. Além disso, a experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico e a colaboração, preparando os estudantes para uma participação mais ativa e informada na sociedade.

Discussões

Os resultados obtidos na Dinâmica dos Alfinetes corroboram a importância de metodologias ativas no ensino de ciências, especialmente com objetos de conhecimento complexos como a GP. A abordagem do Ensino por Investigação se mostrou eficaz, pois permitiu que os estudantes se tornassem protagonistas de seu aprendizado, conforme defendido por Brito et al. (2018), que ressaltam a relevância de práticas investigativas para a construção do conhecimento.

A compreensão dos conceitos de GP pelos estudantes reflete a necessidade de um ensino que vá além da memorização de fórmulas e definições. A atividade proporcionou um espaço para que os estudantes experimentassem e observassem diretamente os efeitos de diferentes fatores sobre a variação genética, alinhando-se à proposta de um ensino contextualizado e significativo. Essa abordagem é fundamental para que os estudantes possam relacionar a teoria com suas vivências, um aspecto frequentemente mencionado como uma dificuldade no aprendizado de genética.

Além disso, a interação e colaboração entre os estudantes foram essenciais para a construção do conhecimento. A troca de ideias e a discussão em grupo permitiram que os estudantes refletissem criticamente sobre os resultados de seus experimentos, promovendo um



aprendizado mais profundo e duradouro. Essa dinâmica de trabalho em grupo é apoiada por autores como Cartwright e Zander (1975), pois proporcionam a aprendizagem colaborativa, sendo, esta, um componente chave para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas.

Em suma, a atividade facilitou a compreensão dos conceitos teóricos e estimulou a curiosidade e o interesse dos estudantes pela GP. A capacidade de relacionar o conteúdo aprendido com questões contemporâneas, como a conservação da biodiversidade, demonstra a relevância do ensino de genética em um mundo em constante mudança. Assim, a Dinâmica dos Alfinetes se apresenta como uma prática pedagógica inovadora e ética, alinhada às diretrizes de ensino que valorizam a formação integral dos estudantes e a aplicação do conhecimento em contextos reais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada com a utilização da Dinâmica dos Alfinetes demonstrou a eficácia de metodologias ativas no ensino de GP, evidenciando a importância de abordagens que promovem a interação e a colaboração entre os estudantes. Os resultados indicaram que os estudantes compreenderam os conceitos fundamentais de GP e relacionaram com situações do cotidiano, o que é essencial para a construção de conhecimento significativo e contextualizado.

As principais conclusões da pesquisa constataam que a prática investigativa favorece a construção do conhecimento, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades críticas e analíticas. A atividade, também proporcionou um ambiente favorável para a discussão e reflexão sobre os fatores que influenciam a variação genética, alinhando-se às diretrizes de um ensino mais dinâmico e interativo.

A aplicação empírica dos resultados obtidos pode ser ampliada para outras áreas do ensino de ciências, sugerindo que práticas semelhantes possam ser implementadas em diferentes contextos educacionais. Essa abordagem pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes sobre questões científicas e sociais, promovendo uma educação que valoriza a interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento.

Entretanto, a pesquisa também aponta para a necessidade de novas didáticas no ensino-aprendizagem de GP e de ciências. Estudos futuros poderiam explorar a eficácia de diferentes metodologias ativas em contextos variados, bem como investigar a percepção dos estudantes sobre a relevância dos conteúdos abordados em suas vidas cotidianas. É fundamental promover diálogos contínuos entre educadores e pesquisadores para compartilhar experiências e práticas que possam enriquecer o ensino e a aprendizagem.



Em suma, a Dinâmica dos Alfinetes se revela uma prática pedagógica inovadora e ética, que não apenas enriquece o aprendizado dos estudantes, mas também abre caminhos para futuras pesquisas e discussões no campo da educação em ciências. A continuidade desse tipo de investigação é essencial para aprimorar as metodologias de ensino e garantir que os estudantes desenvolvam uma compreensão sólida e aplicada de conceitos científicos.

A última parte do trabalho, também é considerada uma das mais importantes, tendo em vista que nesta sessão, deverão ser dedicados alguns apontamentos sobre as principais conclusões da pesquisa e prospecção da sua aplicação empírica para a comunidade científica.

Também se abre a oportunidade de discussão sobre a necessidade de novas pesquisas no campo de atuação, bem como diálogos com as análises referidas ao longo do resumo.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Sequência de Ensino Investigativa; Metodologias Ativas; Genética de Populações.

REFERÊNCIAS

BEIGUELMAN, Bernardo. **GP HUMANAS**. Ribeirão Preto: SBG, 2008.

BRITO, B. W. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e Biologia. **Vivência em Ensino de Ciências**, Recife, vol. 2, n. 1, p. 54-60, 2018.1. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238687/30425>. Acesso: 19 jun. 2022.

CARTWRIGHT, D., & ZANDER, A. (1975). **Dinâmica de grupo**: pesquisa e teoria. São Paulo: Pedagógica e Universitária.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* **Ensino por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Revista Trabalho Necessário**. ano 3, n. 3. Rio de Janeiro: UFF, 2005. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122/5087>. Acesso em 25 março 2022.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N; OLIVEIRA, S. F.; MOREIRA A.; PEDROSA, H.; CORREIA, A. dinâmica dos alfinetes no ensino da GP. **Genética na Escola** 03.02, 42-46, 2008. Disponível em <http://geneticanaescola.com.br/vol-iii2-artigo-10/>. Acesso: 19 jun. 2022.

OLIVEIRA, J. A.; SILVA, M. R. (2020). **Metodologias Ativas no Ensino de Ciências**: Teoria e Prática. Editora Educação.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LUBURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 03, p. 67-80, set-dez, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34725>. Acesso: 23 mar. 2022.