

SELEÇÃO NATURAL E ESPECIAÇÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA SER USADA NO ENSINO BÁSICO

Louise da Silva Rodrigues¹, Paulo Roberto Soares Stephens²

¹ Instituto Oswaldo Cruz, louise.rodrigues@gmail.com

² Instituto Oswaldo Cruz, paulor2000@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Apesar de muitos trabalhos que buscam descrever o conceito do que seria o Ensino de Ciências por Investigação (ECI) não conseguirem alcançar o feito (Zytkuewisz e Bego, 2023), o Ensino de Ciências por Investigação é uma abordagem que busca a alfabetização científica dos estudantes através da introdução de uma boa pergunta científica que estimule o interesse e a participação dos envolvidos (Carvalho, 2013). Para que isso seja possível, é necessário fomentar a curiosidade, através de questões que fazem parte do dia-a-dia dos estudantes e criar problemas cujas situações envolvem um olhar científico sobre a realidade. É preciso que os professores, portanto, proponham situações-problemas para seus estudantes porque todo conhecimento se constrói baseado em uma questão (Capecchi, 2013; Carvalho, 2013).

É necessário que além de uma boa questão construída pelo docente, os alunos se envolvam na construção de uma resposta sobre isso, para tanto, tais situações devem abrir espaço para criação de hipóteses e enxergar variáveis. O aluno precisa ter tido a oportunidade de verificar o que provoca o fenômeno em questão. Depois dessa fase de experimentação, é realizada uma discussão com os alunos para que eles cheguem a conclusões e explicações sobre suas ações sob o experimento (Capecchi, 2013).

Para que o docente consiga elaborar uma sequência de ensino investigativa (SEI) que leve em consideração a metodologia do Ensino de Ciências por Investigação, Carvalho (2013) diz que além de uma boa pergunta, uma boa SEI deve se preocupar com a sistematização do conhecimento, a contextualização social e a avaliação. Tudo isso vai fundamentar a SEI como uma abordagem metodológica muito eficiente para que o educador consiga alcançar o estudante e para que esse estudante fique estimulado a participar das aulas e construir o seu conhecimento de ciências.

Com o objetivo de elaborar uma SEI para aplicar o conteúdo de Seleção Natural (Darwinismo e especiação) para turmas da 2ª série do Ensino Médio, surge a ideia de propor uma pergunta inicial e um experimento para envolver os estudantes em discussões sobre a temática e torná-los alfabetizados cientificamente a respeito de um assunto exaustivamente cobrado no vestibular. Trivelato e Tonidandel (2015) destacam as peculiaridades de SEI aplicadas ao Ensino da Biologia. Ensinar biologia envolve variabilidade de organismos (mesmo que dentro de uma mesma espécie), tempo, processos históricos e evolutivos. Para essas autoras, assim como para as supracitadas,

em sequências investigativas devemos levar em consideração que o educador é um mediador conceitual, tanto para orientar o raciocínio dos estudantes durante as atividades investigativas quanto para construir as explicações baseadas em evidências e apresentar o vocabulário científico.

O presente trabalho foi aplicado, com finalidade de ser testado, em uma disciplina ofertada na Pós-graduação Stricto Sensu de Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz - RJ. A atividade didática de Seleção Natural foi aplicada e acompanhada por estudantes de pós-graduação. O principal foco foi compreender se a metodologia utilizada se enquadrava nos princípios do Ensino por Investigação (EI) e, simultaneamente, discutir sua viabilidade e potencial pedagógico para ser aplicada em turmas de estudantes do Ensino Médio, particularmente no segundo ano.

METODOLOGIA

Esse estudo se baseia na aplicação de uma atividade investigativa projetada para estimular a aprendizagem de conceitos oriundos do conteúdo de Seleção Natural. É caracterizada como uma pesquisa qualitativa e exploratória, adotando o formato de um estudo de intervenção didática. A intervenção foi realizada na disciplina de Atividades Investigativas no Ensino de Biociências e Saúde, no segundo semestre de 2025.

Participaram da SEI 10 estudantes, sendo 6 de mestrado e 4 de doutorado, além dos dois professores que estavam na sala. Todos os participantes possuem formação inicial em áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Química ou Física) e atuam ou têm experiência com docência no Ensino Básico.

O objetivo da SEI seria fazer com que os estudantes participantes conseguissem alcançar mobilizar saberes e construir conhecimentos para compreender que o meio exerce uma pressão seletiva sobre as populações; Relacionar a variação de características dentro de uma população com as chances de sobrevivência e reprodução; Diferenciar as ideias de Lamarck (uso e desuso, herança de caracteres adquiridos) das de Darwin (seleção natural); Construir um argumento científico com base em dados coletados para explicar um fenômeno.

Estrutura da Atividade:

- 1) Organização: A turma de pós graduandos foi dividida em 1 grupo de três pessoas (Os demais apenas observaram a atividade). Cada um desses estudantes representou uma população de "aves" que acaba de chegar a uma nova ilha.
- 2) Material utilizado: Foi denominado como "kit sobrevivência" (imagem 1), que continha: "Bicos", "Alimentos" e um "Estômago" variados: 1 pinça de sobrancelha, 1 prendedor de roupa, 1 alicate pequeno e 1 hashi (ou dois palitos). Cada um desses itens representa um tipo de bico diferente dentro da população; "Alimento": Uma bandeja grande com uma mistura de "alimentos" espalhados:

grãos de arroz (pequenos e difíceis de pegar), grãos de feijão (médios) e grãos de milho de pipoca ou canjica (grandes); "Estômago": Um copo plástico para cada "ave" (cada tipo de bico).

Problema-Pergunta

"Vocês são uma população de aves com diferentes formatos de bico que migraram para essa ilha após a ilha em que vocês habitavam sofreu com um severo desmatamento e consequente falta de recursos. Considerando a comida disponível nesta nova ilha, qual formato de bico levará sua população à sobrevivência e ao sucesso ao longo do tempo? Por quê???"

É importante destacar que após a entrega do kit sobrevivência e da apresentação do problema-pergunta, foi dado 2 minutos para os pós-graduandos tentarem catar os alimentos com os bicos das aves.

Desenvolvimento da discussão e coleta de dados

O grupo contou quantos grãos de cada tipo foram coletados por cada bico e anotaram o resultado em uma tabela simples no quadro-negro. A discussão orientada pelo professor entre os grupos se debruçou nos seguintes questionamentos: "Qual bico pegou mais comida no geral?/ Houve algum bico que foi melhor para um tipo específico de alimento?/ A ave com o bico "ruim" poderia se esforçar para modificá-lo e assim sobreviver? Essa mudança passaria para seus filhotes?"

O grupo contabilizou quantos grãos de arroz, de milho e de feijão cada tipo de bico conseguiu pegar e anotaram na tabela.

Sistematização do conhecimento

Foi formalizado o conceito de Seleção Natural; Pressão Ambiental: Explica que o tipo de alimento disponível e a competição por ele funcionam como uma "pressão" do ambiente.; Adaptação e Sucesso Reprodutivo: Conclui que os indivíduos com a característica mais vantajosa (o bico mais eficiente para o alimento disponível) sobrevivem mais, se reproduzem mais e passam essa característica para os descendentes. Com o tempo, a população inteira tende a ter essa característica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da intervenção revela que a proposição do "Problema-Pergunta" atuou como o elemento estruturante necessário para desencadear o processo investigativo, mesmo em um público de pós-graduação composto por professores de Ciências e Biologia. Ao registrarem os dados quantitativos da coleta de grãos no quadro-negro (Figura 2), os participantes iniciaram o que Trivelato e Tonidandel (2015) definem como práticas associadas à produção e comunicação do conhecimento. Para este público específico, a atividade não visava a apresentação de conceitos inéditos, mas a simulação da transição entre a ação manipulativa e a intelectual, permitindo que os pós-graduandos avaliassem a eficácia da sequência didática para o Ensino Básico.



Figura 1: Pós-graduandos envolvidos na atividade.

A atribuição de nomes aos bicos ("Japa", "Cata-cata" e "Albino") e a análise de suas performances demonstram a apropriação de uma cultura científica que vai além da execução técnica. Segundo Carvalho (2013), o Ensino por Investigação (EnCI) exige que o sujeito deixe de apenas "fazer a lição" para "fazer ciência". Isso ficou evidente quando os participantes, ao se colocarem no lugar dos estudantes, não apenas descreveram números, mas interpretaram a especialização do Bico 1 e a vulnerabilidade do Bico 2. Essa interpretação, fundamentada em dados empíricos gerados por eles mesmos, é um indicador central de Alfabetização Científica (Trivelato e Tonidandel, 2015), pois exige a coordenação entre evidências e conclusões teóricas.

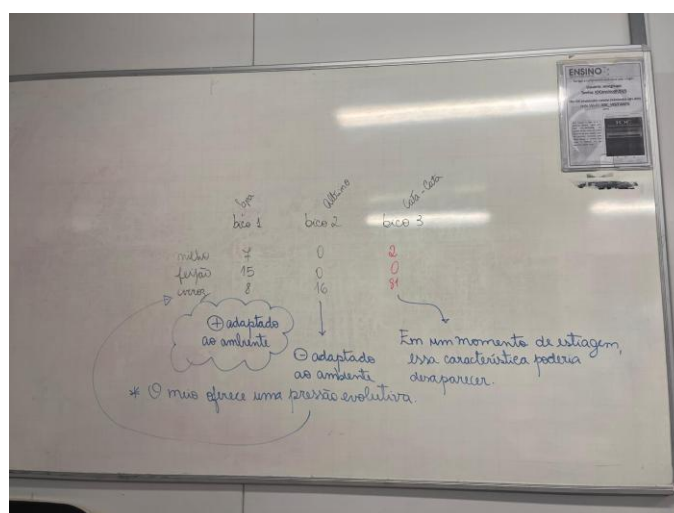


Figura 2: Quadro montado pelos estudantes e anotações após a sistematização

No momento da discussão sobre "adaptação", a mediação permitiu que o grupo simulasse a superação de visões sensoriais imediatas. A percepção de que o Bico 3 (Cata-cata), embora eficiente no arroz, estaria vulnerável em períodos de seca, demonstra uma compreensão da natureza dinâmica da seleção natural. Como aponta Carvalho (2018), o papel do professor no EnCI

é criar condições para a argumentação; aqui, os "balões de pensamento" serviram como ferramentas de suporte para a sistematização do conhecimento, movendo os participantes da linguagem cotidiana para uma linguagem científica mais robusta e passível de ser ensinada.

Por fim, a validação da simulação como ferramenta para desconstruir a ideia de "herança dos caracteres adquiridos" reforça que o EnCI proporciona um ambiente onde o "fracasso" experimental é transformado em objeto de reflexão cognitiva. Ao vivenciarem a impossibilidade de alteração da estrutura física pelo esforço, os pós-graduandos reconheceram a adaptação como um processo diferencial populacional. Esse reconhecimento valida as condições pedagógicas defendidas por Carvalho (2013), demonstrando que a metodologia investigativa é capaz de desconstruir concepções alternativas arraigadas, tornando-se uma ferramenta robusta para o ensino de Seleção Natural.

A eficácia pedagógica da intervenção foi corroborada pelo feedback dos pós-graduandos, que manifestaram a intenção de transpor essa atividade para suas próprias práticas docentes no Ensino Básico. Essa prontidão para a adoção da metodologia reflete o que Carvalho (2013) descreve como a necessidade de oferecer ao professor ferramentas que não apenas transmitam conteúdos, mas que criem condições reais para o pensamento crítico em sala de aula. Ao reconhecerem na simulação uma forma viável de promover a alfabetização científica e a argumentação, os professores participantes validam a proposta como um eixo organizador eficiente para o ensino de Biologia, alinhado às perspectivas de Trivelato e Tonidandel (2015) sobre a importância de sequências didáticas que integrem a investigação de problemas autênticos ao currículo escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção didática proposta, que desafiou estudantes de pós-graduação a analisar criticamente a simulação clássica de Seleção Natural na sequência investigativa "A Batalha por Recursos" demonstrou ser uma excelente maneira de demonstração de como aplicar estratégias investigativas no ensino básico. Sugere-se que a análise de modelos didáticos, como a simulação de sementes e pinças, deve ser utilizada em cursos de pós-graduação não para ensinar o conceito de Seleção Natural, mas sim para ensinar a pensar sobre o ensino desse conceito. Pesquisas futuras podem se concentrar em acompanhar a aplicação das SEIs propostas pelos participantes em contextos reais de sala de aula, avaliando o impacto dessas intervenções revisadas na superação de concepções alternativas por parte dos alunos do Ensino Básico. Desta forma, o trabalho contribui para o avanço de metodologias ativas que promovem a reflexão crítica e a inovação didática no campo da Educação em Ciências.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à CAPES pela bolsa de fomento, aos colegas da pós-graduação que participaram e se envolveram na atividade proposta, aos professores da disciplina e ao meu orientador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20. Disponível em: <https://tinyurl.com/livroampcarv>. Acesso em: 15 dez. 2025.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. (2015) Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. Revista Ensaio, v. 17, n. especial, p. 97-114. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/33494>. Acesso em: 15 dez. 2025.

CAPECCHI, M. C. V. M. (2013) Problematização no Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.) Ensino de Ciências por investigação. Cengage Learning. São Paulo. p. 21-40. Disponível em: <https://tinyurl.com/livroampcarv>. Acesso em: 15 dez. 2025.

ZYTKUEWISZ, Matheus Almeida Bauer; BEGO, Amadeu Moura. O que é o Ensino por Investigação, afinal? **Educação Química em Ponto de Vista**, Foz do Iguaçu, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2023. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/3306>. Acesso em: 15 dez. 2025.