

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA PARA O ESTUDO DA EVOLUÇÃO COM ENFOQUE NO LETRAMENTO CIENTÍFICO¹

INVESTIGATIVE TEACHING SEQUENCE FOR THE STUDY OF EVOLUTION WITH A FOCUS ON SCIENTIFIC LITERACY

Mariana Durigon², Cadidja Coutinho³, Greice Scremin⁴, Magda Medeiros Schu Silva⁵, Thais Scotti do Canto-Dorow⁶

Recebido: junho/2024 Aprovado: outubro/2024

RESUMO: Este artigo apresenta uma sequência de ensino investigativa (SEI) sob a perspectiva do letramento científico, destinada ao ensino da temática de evolução biológica. A metodologia utilizada neste estudo fundamenta-se na abordagem qualitativa de pesquisa. Essa sequência didática está visualmente apresentada em um infográfico, juntamente com reflexões relevantes sobre o processo de letramento científico. As atividades da SEI estão centradas nas contribuições de estudiosos, que antecederam Darwin, para a compreensão dos processos evolutivos e foram organizadas para atender os requisitos estruturantes: problematização, resolução do problema, sistematização e contextualização do conhecimento, aplicação e avaliação. A integração da SEI com o letramento científico promove um ambiente de aprendizagem dinâmico, participativo e reflexivo. Além de desenvolver a autonomia dos alunos, capacitando-os para um papel ativo na sociedade, além de oferecer suporte significativo aos professores de ciências da natureza durante o processo de ensino.

Palavras Chaves: evolução biológica, abordagem didática, ensino de ciências.

ABSTRACT: This article presents an investigative teaching sequence (SEI) from the perspective of scientific literacy, aimed at teaching the topic of biological evolution. The methodology used in this study is based on the qualitative research approach. This didactic sequence is visually presented in an infographic, along with relevant reflections on the scientific literacy process. SEI's activities are centered on the contributions of scholars, who preceded Darwin, to the understanding of evolutionary processes and were organized to meet the structuring requirements: problematization, problem resolution, systematization and contextualization of knowledge, application and evaluation. The integration of the investigative teaching sequence with scientific literacy promotes a dynamic, participatory and reflective learning environment. In addition to developing students' autonomy, enabling them to play an active role in society, as well as offering significant support to science teachers during the teaching process.

Keywords: biological evolution, didactic approach, science teaching.

¹ Trabalho apresentado durante do VI CIECITEC entre os dias 10 e 11 de outubro de 2024 e aprovado como melhor trabalho na seção temática Ensino de Matemática e Estatística.

²  <https://orcid.org/0009-0008-7948-2597>. Mestrado, UFSM. Professora no Instituto Federal Farroupilha Campus Júlio de Castilhos, RS, Brasil. Endereço completo para correspondência: Instituto Federal Farroupilha Campus Júlio de Castilhos, Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, CEP: 98130000 - Júlio de Castilhos, RS, Brasil. E-mail: marianadurigon@yahoo.com.br.

³  <https://orcid.org/0000-0002-5182-7775>. Doutorado, UFSM. Professora Adjunta UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Endereço completo para correspondência: Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Metodologia do Ensino. Avenida Roraima - Prédio 16 - Sala 3335A Camobi, CEP: 97105900 - Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: cadidjabio@gmail.com.

⁴  <https://orcid.org/0000-0002-5686-9392>. Doutorado, UFSM. Professora Adjunta UFN, Santa Maria, RS, Brasil. Endereço completo para correspondência: Universidade Franciscana, Curso de Pedagogia. Rua dos Andradas, 1614, CEP: 97010032 - Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: greicescremin@ufn.edu.br.

⁵  <https://orcid.org/0009-0005-9528-5479>. Mestrado, UFN. Professora da Rede Marista, Porto Alegre, RS, Brasil. Endereço completo para correspondência: Universidade Franciscana, Coordenação PPGECIMAT. Rua dos Andradas, 1614, CEP: 97010032 - Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: magda.schu@gmail.com.

⁶  <https://orcid.org/0000-0002-6282-7957>. Doutorado, UFRGS. Professora Adjunta da Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil. Endereço completo para correspondência: Universidade Franciscana, Coordenação PPGECIMAT. Rua dos Andradas, 1614, CEP: 97010032 - Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: thais.dorow@ufn.edu.br.

1 Introdução

O ensino de ciências envolve engajar os estudantes com o mundo científico por meio de discussões sobre os aspectos históricos e filosóficos das Ciências, juntamente com a utilização de atividades investigativas (Sasseron; Machado, 2017).

Existem inúmeros recursos disponíveis para os professores tornarem as aulas mais dinâmicas e atrativas, o que, por sua vez, pode contribuir significativamente para a aprendizagem e motivação dos alunos. Souza (2007, p. 110) destaca que “[...] é possível a utilização de vários materiais que auxiliem a desenvolver o processo de ensino e de aprendizagem, isso faz com que facilite a relação professor – aluno – conhecimento.”

Um recurso que se destaca é a implementação de SEI, as quais oferecem aos estudantes a oportunidade de aprimorar suas habilidades para o letramento científico. Essas sequências estimulam a compreensão crítica dos fenômenos naturais, e fomenta o desenvolvimento de capacidades para interpretar e avaliar informações científicas (Santos; Oliveira, 2018).

Com o propósito de contribuir para o tema “pensamento evolutivo pré-Darwin” e desenvolver competências atitudinais nos alunos, uma sei foi planejada, com base no letramento científico - LC. O objetivo deste trabalho é o de apresentar essa SEI que busca conferir significado aos conteúdos no ensino de Ciências e promover habilidades nos estudantes que são fundamentais para suas tomadas de decisão no dia a dia.

2. Referencial Teórico

Recentemente, diversos estudos têm sido publicados sobre o ensino de ciências por meio da investigação, bem como trabalhos que exploram o LC. Entre esses trabalhos, vale ressaltar o de Sasseron (2018), que observa uma falta de ênfase eficaz na promoção da investigação no ensino das Ciências da Natureza, apesar de ter sido mencionada como um dos eixos estruturantes da proposta curricular. Munford e Lima (2007) destacam a necessidade de um espaço contínuo de investigação e troca de experiências entre os professores para implementar essa metodologia em seu trabalho.

Brito e Firemam (2016) ressaltam que o ensino por investigação possibilitou aos alunos aprenderem conteúdos conceituais por meio da análise crítica, tornando-os protagonistas ativos na construção da aprendizagem. Os autores também afirmam que essa abordagem se mostrou adequada para o entendimento dos conhecimentos científicos, uma vez que os alunos demonstraram empatia pelos problemas, desenvolveram habilidades de manipulação de variáveis, questionamento de evidências, investigação de situações controversas, organização de dados e comunicação de métodos de forma coerente.

No que tange a utilização da SEI na educação científica o estudo de Silva (2021) investigou o impacto de uma SEI sobre fungos no desenvolvimento do LC em estudantes, explorando a relação entre conceitos cotidianos e científicos, o autor conclui que estratégias didáticas embasadas em investigação são promissoras para promover o LC em ciências.

2.1 Sequência de ensino investigativo - SEI

Carvalho (2013) destaca, em sua obra sobre o ensino de ciências por Investigação, uma metodologia educacional fundamentada na abordagem investigativa. Essa abordagem engloba atividades de aprendizagem centradas em problemas, experimentação e práticas concretas. Prioriza o desenvolvimento da autonomia dos alunos por meio de atividades que estimulam a comunicação e a argumentação, promovendo assim uma aprendizagem ativa e significativa por meio da investigação científica.

A SEI, discutida por Carvalho (2013), propõe a prática da ciência na sala como a criação de um ambiente investigativo, no qual os estudantes de ciências possam ser guiados e mediados no processo simplificado do trabalho científico. Segundo a autora, o principal objetivo da implementação dessa prática é promover, de forma gradual, a ampliação da cultura científica dentro da sala de aula, a introdução da linguagem científica e a alfabetização científica.

Dessa maneira, Carvalho (2013, p.9) destaca as atividades fundamentais que a SEI deve conter: “[...] na maioria das vezes a SEI inicia-se por um problema experimental ou teórico, contextualizado, que introduz os alunos no tópico desejado e ofereça condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático. É preciso, após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos, [...] de preferência por meio da leitura de um texto escrito. [...] Uma terceira atividade importante é a que promove a contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos, [...] propomos que uma atividade de avaliação e/ou de aplicação seja organizada ao término de cada ciclo que compõe uma SEI.”

2.2. Letramento científico - LC

O termo Letramento Científico, conforme definido por Mamede e Zimmermann (2005, p.2), diz respeito à aplicação do conhecimento científico e tecnológico no dia a dia, dentro de um contexto sociocultural específico, “o ensino passa a não estar centrado unicamente no conteúdo em si, mas nas suas relações com a vida do indivíduo em seu cotidiano e da sociedade de uma maneira mais ampla, não faz sentido reduzir a aprendizagem das ciências à memorização de conceitos e à aplicação de fórmulas.”

Reforçando essa perspectiva Cunha (2018; 2017), descreve o LC como a habilidade do indivíduo em empregar conceitos científicos em seu dia a dia, permitindo que estabeleça conexões e os aplique no contexto social e na tomada de decisões cotidianas. Dessa maneira, o sujeito assume um papel ativo como agente transformador de sua realidade. Ou seja, “o letramento científico enfoca as práticas sociais de uso do conhecimento científico, tanto em termos práticos quanto cívicos, no exercício da cidadania na vida cotidiana” (Cunha, 2018, p. 38).

3 Metodologia/Detalhamento Das Atividades

A metodologia empregada neste estudo é embasada na abordagem qualitativa de pesquisa. A partir dessa perspectiva, foi desenvolvida uma SEI com o intuito de fomentar o

letramento científico. Esta sequência didática está apresentada de forma visual, por meio de um infográfico, acompanhada por reflexões pertinentes sobre o processo de letramento científico.

A elaboração da SEI teve como base as concepções de Carvalho (2013), contemplando também a perspectiva do letramento científico discutida por Cunha (2018; 2017).

4. Resultados e Análise

O tema alvo da SEI, aqui apresentada, centra-se nas contribuições de estudiosos, que antecederam Darwin, para a compreensão dos processos evolutivos. A SEI (Figura 1) foi estruturada em um infográfico, contendo os requisitos essenciais descritos por Carvalho (2013). Na atividade 01, é apresentado um problema teórico contextualizado, introduzindo os alunos ao tema em questão e permitindo que reflitam sobre o conteúdo. Na atividade 02, ocorre a sistematização e organização do conhecimento construídas pelos alunos. A atividade 03 visa contextualizar o conhecimento no cotidiano dos alunos, enquanto, a atividade 04, tem como objetivo aplicar e avaliar a SEI.

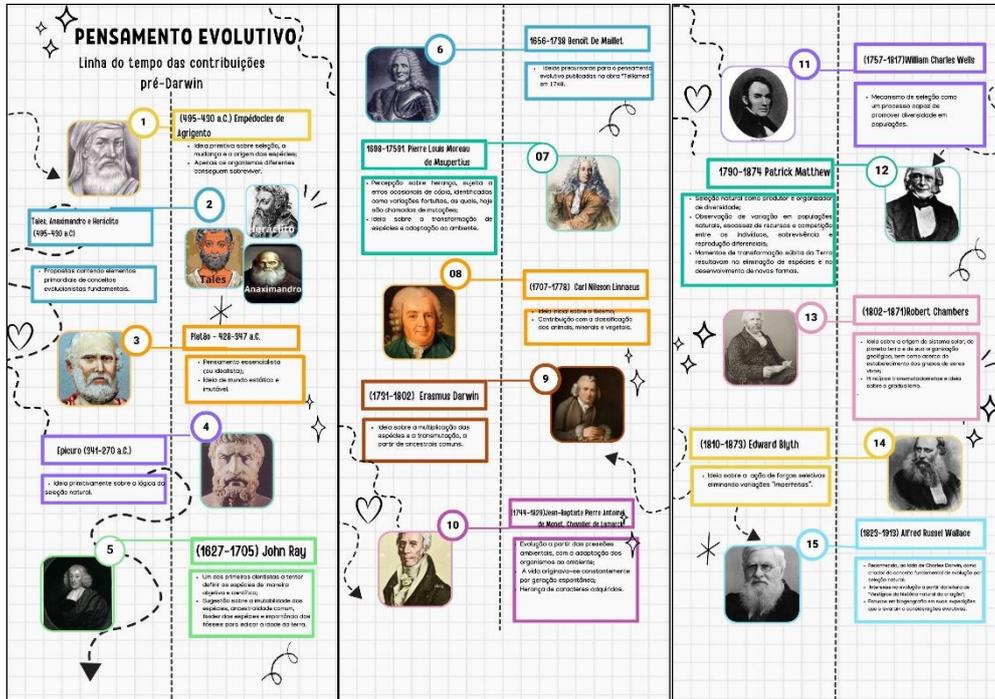
Figura 1 – Sequência de Ensino Investigativa



Fonte: Acervo dos autores (2024).

O estudo de Campos-da-Paz e Pinna (2021) intitulado "O Pensamento Evolutivo Antes de Darwin", serviu como base para a elaboração da linha do tempo sobre as contribuições pré-Darwin (Figura 02), o qual constitui um anexo da SEI.

Figura 2 - Linha do tempo das contribuições pré-Darwin



Fonte: Acervo dos autores (2024).

De acordo com Santos (2007), o LC deve considerar a natureza da ciência, a linguagem científica e os aspectos sociocientíficos. As diferentes atividades propostas na SEI exploram essa linguagem científica e sua aplicação no cotidiano, como sugerido por Mamede e Zimmermann (2005).

Na SEI, seguindo com a abordagem teórica de Carvalho (2013, p.13), propomos um problema teórico contextualizado. “A solução do problema deve levar à explicação do contexto mostrando aos alunos que a Ciência não é a natureza, mas leva a uma explicação da natureza”.

A linha do tempo proposta auxilia na sistematização do conhecimento, é um momento essencial para organização das ideias que são discutidas na SEI. Nesse contexto, Carvalho (2013, p. 15) sugere que essa atividade de leitura e discussão do texto seja estruturada como uma proposta complementar ao problema, argumentando sobre a necessidade de empregar uma linguagem mais formal durante esse processo de sistematização dos conhecimentos científicos. A organização do glossário e a comparação das ideias evolucionistas tem o intuito de contextualizar o conhecimento.

Conforme sugere Carvalho (2013, p.13) “a proposta das SEI está pautada na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas, quanto no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica”. Portanto, sugerimos como etapa final uma dinâmica que permita ao professor avaliar a compreensão conceitual dos alunos e sua capacidade de relacioná-la a diversas situações do

cotidiano. O debate proposto também aborda situações frequentemente encontradas na mídia, alinhando-se com os objetivos do letramento científico.

5 Conclusões

A combinação da sequência didática investigativa com o letramento científico estabelece um ambiente de aprendizagem dinâmico, participativo e reflexivo, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia do estudante, capacitando-o para assumir um papel ativo na sociedade com base em seus conhecimentos científicos.

A SEI pode fornecer suporte valioso aos professores de Ciências durante o processo de ensino, servindo de apoio para a sua prática pedagógica.

6 Referências

BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por Investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da Alfabetização Científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.18, n.1, p.123-146, 2016. Disponível em <<http://https://doi.org/10.1590/1983-21172016180107>>. Acesso em 12 de mar. 2024.

CAMPOS-DA-PAZ, R.; PINNA, M. de. O pensamento evolutivo antes de Darwin. *Genética na Escola*, v.16, n. 2, p. 388–419, 2021. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/egJ59>>. Acesso em 18 de mar. 2024.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/tEH27>>. Acesso em 18 de mar. 2024.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/xzEFS>>. Acesso em 18 de mar. 2024.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/pDQT6>>. Acesso em 18 de mar. 2024.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. Disponível em <<http://https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>>. Acesso em 10 de mar. 2024.

SASSERON, L. H.; MACHADO V. F. *Alfabetização científica na prática: Inovando a forma de ensinar Física*. São Paulo: Livraria da Física, 2017. Disponível em: <<https://encr.pw/SM43U>>. Acesso em 18 de mar. 2024.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 9, p. 89-111, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqvwZdxcst84s/>>. Acesso em 18 de mar. 2024.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. VII Congreso Enseñanza de las ciencias, 2005.

SANTOS, A. B.; OLIVEIRA, M. C. Letramento Científico: um estudo de caso com alunos do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 22, n. 4, 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*. v. 12, n. 36. 2007.

SILVA, A. dos S. *Letramento científico em ensino de ciências: Contribuições para uma Sequência de Ensino Investigativo lançando mão de Histórias em Quadrinhos (HQs)*. Dissertação. Universidade Federal de Alagoas. 2021. Disponível em <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/8744>. Acesso em 13 de mar. 2024.