

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM RELATO DE PESQUISA A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Géssica Maria Amarante Conceição¹
Lúcia Helena Sasseron²
Erivanildo Lopes da Silva³

¹Universidade Federal de Sergipe (UFS), gessica.amarante@hotmail.com

²Universidade de São Paulo (USP), sasseron@usp.br

³Universidade Federal de Sergipe (UFS), erivanildolopes@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Ensino de Ciências¹, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tem passado por importantes transformações teóricas e metodológicas, impulsionadas pela necessidade de superar práticas pedagógicas tradicionais, centradas na transmissão de conteúdos e na memorização de conceitos (Carvalho, 2019; Pozo; Crespo, 2009; Sasseron; Carvalho, 2011). Considerando que este momento da escolarização marca os primeiros contatos dos estudantes com as ciências, pode representar importantes e significativas contribuições para a construção de atitudes, valores e modos de pensar cientificamente.

Nesse contexto, abordagens como o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) vêm sendo amplamente discutidas na literatura por seu potencial em promover a alfabetização científica desde os anos iniciais da educação, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico, da curiosidade epistemológica e da argumentação científica (Carvalho, 2019; Sasseron; Carvalho, 2011; Zômpero; Laburú, 2016). O EnCI compreende o estudante como sujeito ativo do processo de aprendizagem, incentivando-o a levantar problemas, formular hipóteses, investigar fenômenos, analisar dados e construir explicações fundamentadas, mesmo em níveis iniciais de escolarização.

A presente experiência apresentada se deriva de uma prática realizada para coleta de dados de mestrado desenvolvida no âmbito do Ensino de Ciências e Matemática e tem como objetivo relatar uma experiência pedagógica realizada no Ensino Fundamental I, baseada no Ensino por Investigação, buscando compreender como atividades investigativas mobilizam elementos da argumentação científica e favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico em estudantes dos anos iniciais.

METODOLOGIA

¹ Neste texto, usaremos a palavra Ciências com inicial em maiúscula para nos referirmos à disciplina escolar, e com inicial em minúscula quando estivermos mencionado a área de pesquisa.

O estudo caracteriza-se como qualitativo, de cunho interpretativo, configurando-se como um relato de experiência a partir de uma prática pedagógica desenvolvida em uma escola da rede pública municipal. A implementação ocorreu com estudantes do Ensino Fundamental I, no âmbito de aulas de Ciências organizadas a partir de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI). Esse recurso pedagógico, intitulado “A água: distribuição e consumo terrestre” teve como objetivo “possibilitar uma reflexão sobre o uso da água de maneira consciente”.

A SEI foi desenvolvida ao longo de quatro encontros, com duração de duas horas-aula cada, realizados em semanas subsequentes de março a abril de 2023. Em cada encontro, trabalhou-se uma etapa específica da sequência investigativa, a saber: (I) Problemática inicial; (II) Resolução de problemas pelos alunos; (III) Sistematização dos conhecimentos (IV) representação do conhecimento e conclusões, etapa dedicada à síntese das aprendizagens, à argumentação e à construção coletiva de conclusões.

Tabela 1 - Resumo das atividades desenvolvidas na SEI

<i>Etapas da SEI</i>	Objetivo do conhecimento	Atividade desenvolvida	Instrumento para a pesquisa
<i>01/ Etapa 01 - Problemática inicial.</i>	Concepções da água e o uso na vida terrestre.	Debate acerca das concepções da água e de seu uso na vida.	Gravação áudio e vídeo.
<i>02/ Etapa 02 - Etapa de resolução de problemas pelos alunos.</i>	Clareamento da água barrenta / Construção do filtro caseiro.	Realização do experimento do clareamento da água por meio do filtro caseiro.	Observação e Gravação áudio e vídeo.
<i>03/ Etapa 03 - Sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos.</i>	Contextualizando a importância da água para a vida.	Debate sobre os pontos de relação entre o conhecimento inicial sobre a temática e as ideias apresentadas no texto de sistematização.	Gravação áudio e vídeo.
<i>04/ Etapa 04 - Etapa de desenhar e reapresentar.</i>	Apresentação das conclusões sobre o uso da água.	Construção e apresentação de cartazes e textos informativos com base nas conclusões adquiridas sobre a importância da água e do seu uso para a vida na Terra.	Gravação áudio e vídeo.

Fonte: Conceição, 2024.

Para fundamentar o relato da aplicação da SEI, realizamos observação das aulas, registro de interações discursivas em sala e de produções escritas dos alunos, assim como de falas emergentes durante as atividades. A sequência foi planejada de modo a contemplar momentos de problematização, levantamento de hipóteses, investigação, socialização dos resultados e sistematização dos conhecimentos.

No que se refere aos aspectos éticos, o estudo respeitou os princípios da ética em pesquisa com seres humanos, preservando a identidade dos participantes e garantindo o uso dos dados exclusivamente para fins acadêmicos, a mesma também foi submetida ao comitê de ética, obtendo assim a aprovação sob n. 64100022.2.0000.5546.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a implementação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no Ensino Fundamental I, foi possível acompanhar mudanças expressivas no envolvimento dos estudantes com as aulas de Ciências. Ao longo das atividades, os alunos passaram a demonstrar maior interesse, participação ativa e curiosidade frente aos fenômenos investigados, que no que se refere a essa prática foi trabalhado com a problemática da água, engajando-se na formulação de hipóteses, na realização de discussões e na construção coletiva de explicações. Desde os momentos iniciais da problematização, foi possível observar maior interesse e participação ativa dos alunos, expressa por meio de questionamentos, levantamento de hipóteses e manifestações orais fundamentadas em suas vivências e conhecimentos prévios.

Quadro 1 - Elementos da investigação científica mobilizados na atividade de clareamento da água

Questionamento SEI/Inserção de questionamentos da Professora	Inquietação dos discentes
<i>Professora: - Então vamos lá! Vocês acham que é possível pegar essa água do jeito que está e deixar clara para a gente fazer uso dela?</i>	<i>E2- Sim! Pega um pano e coloca no copo.</i>
<i>Professora: Se a gente colocar apenas um pano e colocar no copo, ela vai ficar clarinha?</i>	<i>E1 - Não! Ela só vai tirar um pouco da areia que tem dentro dela E3 - Professora, acho que E2 falou que não seria para coar, mas para colocar um pano no copo e colocar a água de um copo, iria passar pelo pano para outro copo.</i>

<i>Professora: - Então vamos fazer com o algodão? Colocar água em um copo e o algodão iria ser o material que iria transpor para o outro copo. Será que essa água irá clarear bem? Será que essa quantidade é o suficiente?</i>	<i>E1- Olhe prá! A água ficou mais clara.</i>
<i>Professora: Então que tal usarmos mais materiais para clarear ainda mais essa água? Podemos perceber que o algodão é um recurso que ajuda nesse clareamento.</i>	<i>E3 - Quando olho essas coisas todas eu lembro daqueles filtros que tem carvão e pedras que vi em um livro.</i>
<i>Professora: - Então vamos refletir. Qual é a tonalidade mais clara? Só o algodão ou com todos os materiais?</i>	<i>E1- Todo material.</i>

Fonte: Conceição, 2024.

Como apresentado no quadro acima, é percebido que durante as etapas de investigação, os estudantes demonstraram progressiva capacidade de observação, comparação de resultados, ainda que de forma inicial e mediada pela professora. Assim, esse tipo de atividade favorece a articulação entre linguagem oral, escrita e representações gráficas, elementos fundamentais para a alfabetização científica nos anos iniciais, conforme apontam estudos sobre ensino por investigação.

No que se refere à argumentação científica, identificou-se que os alunos formularam afirmações acompanhadas de justificativas simples, baseadas em evidências empíricas observadas durante as atividades experimentais e investigativas. Ainda que tais argumentos não apresentem elevada complexidade estrutural, eles são compatíveis com o nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes do Ensino Fundamental I e revelam avanços importantes na construção do raciocínio científico.

As interações discursivas em sala de aula foram apresentadas na centralidade desse processo. A mediação docente possibilitou que os alunos confrontassem ideias, revisassem explicações e construíssem consensos parciais, promovendo um ambiente dialógico favorável ao desenvolvimento do pensamento crítico. Esse resultado dialoga com a literatura que compreende a argumentação como uma prática social essencial no ensino de Ciências, inclusive em contextos iniciais de escolarização, por favorecer a construção coletiva de explicações, a negociação de significados e o desenvolvimento do pensamento científico (Jiménez-Aleixandre; Erduran, 2008; Sasseron; Carvalho, 2011).

Outro aspecto relevante refere-se ao papel da SEI enquanto estrutura didática. A organização das aulas em etapas bem definidas: problematização, investigação, socialização e sistematização, contribuiu para que os alunos compreendessem o sentido das atividades realizadas, superando a execução mecânica de tarefas. Tal organização

mostrou-se adequada ao contexto dos anos iniciais, favorecendo aprendizagens mais significativas.

Os resultados também evidenciam impactos na prática docente. O planejamento das Sequências de Ensino Investigativas exigiu da professora-pesquisadora um olhar atento às concepções dos alunos, bem como flexibilidade para lidar com situações imprevistas emergentes das investigações. Esse movimento reforça a importância da formação docente continuada para a implementação qualificada do Ensino de Ciências por Investigação, especialmente no Ensino Fundamental I (Carvalho, 2019; Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018; Sasseron; Carvalho, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência, elaborado a partir de prática pedagógica, permitiu refletir sobre o potencial do Ensino de Ciências por Investigação no contexto do Ensino Fundamental I. Os resultados indicam que a inserção de atividades investigativas contribui de maneira significativa para o desenvolvimento da alfabetização científica, da argumentação científica e do pensamento crítico dos estudantes dos anos iniciais.

A experiência analisada evidencia que, quando as crianças são instigadas a investigar fenômenos, levantar hipóteses e dialogar sobre suas descobertas, elas passam a atribuir maior sentido às aulas de Ciências, assumindo uma postura mais ativa no processo de aprendizagem. Além disso, a argumentação científica, mesmo em níveis iniciais, mostrou-se uma prática possível e relevante nesse segmento de ensino.

Entre as limitações do estudo, destaca-se o fato de ter sido desenvolvido em um contexto escolar específico, o que não permite generalizações amplas. Contudo, as reflexões apresentadas oferecem contribuições importantes para professores e pesquisadores interessados em práticas investigativas no Ensino Fundamental I, especialmente no âmbito de eventos científicos como o Encontro Nacional de Ensino de Ciências por Investigação (ENEI).

Como implicações pedagógicas, ressalta-se a necessidade de investimento na formação docente, no planejamento cuidadoso de Sequências de Ensino Investigativas e na valorização do diálogo e da argumentação em sala de aula. Espera-se que este relato possa inspirar novas pesquisas e práticas que fortaleçam o Ensino de Ciências por Investigação nos anos iniciais da educação básica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

CONCEIÇÃO, Géssica Maria Amarante. Atividades investigativas no ensino de ciências como uma perspectiva de enculturação científica para os anos iniciais da educação básica. 2024. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DRIVER, Rosalind; NEWTON, Paul; OSBORNE, Jonathan. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, v. 84, n. 3, p. 287–312, 2000.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María Pilar; ERDURAN, Sibel. Argumentation in science education: an overview. *Science Education*, v. 92, n. 3, p. 447–472, 2008.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de Ciências por Investigação. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p. 41–61.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. A formação social da mente. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas para as aulas de Ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. Curitiba: Appris, 2016.