

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: ARTICULAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Giseli Pereira Lima¹; João Carlos Teles Conceição²; João Manoel da Silva Malheiro³

¹ Graduanda da Faculdade de Pedagogia da Universidade Federal do Pará – UFPA, Castanhal, Pará, Brasil, gp991734@mail.com

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará - UFPA, Belém, Pará, Brasil, joacarlosteles01@gmail.com

³ Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista - UNESP/Bauru, Castanhal, Pará, Brasil, joaomalheiro@ufpa.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo discutir as contribuições do Ensino por Investigação (ENSI) no Ensino Fundamental (EF), destacando as articulações entre teoria e prática pedagógica na disciplina de Ciências. A proposta fundamenta-se em Carvalho *et al.* (2009) e Malheiro (2016), que defendem a importância da investigação como caminhos para a construção do conhecimento científico na escola. O estudo caracteriza-se como pesquisa de natureza qualitativa, tomando como referência obras voltadas ao ensino de Ciências e a Sequência de Ensino Investigativo (SEI). Os dados foram constituídos a partir proposta prática de uma SEI realizada em uma turma do EF, o experimento “O que a planta precisa para crescer?” é apresentado como proposta didática, que se iniciou a partir de uma abordagem teórica e, posteriormente, parte para prática experimental investigativa. A atividade consistiu em problematizar os fatores necessários ao crescimento dos vegetais, baseados nas setes etapas da SEI, incentivando os estudantes a levantarem hipóteses sobre elementos como água, luz e solo. Na perspectiva dessa abordagem, o professor assume o papel de mediador, estimulando o questionamento, a argumentação e a análises dos alunos durante as tentativas de solucionar o problema proposto. As discussões apresentadas neste trabalho evidenciam que a organização de aulas investigativas favorece o pensamento crítico, a participação ativa e a compreensão significativas dos conteúdos científicos por parte dos alunos. Conclui-se que a articulação entre fundamentos teóricos e propostas experimentais fortalece o ensino de Ciências, bem como pensamento crítico, trabalho colaborativo, capacidade argumentativa, tornando-o mais dinâmico e formativo no contexto escolar.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Sequência de Ensino Investigativo, Ensino Fundamental, Ensino de Ciências

Introdução

O ensino de Ciências no Brasil passou por diferentes mudanças ao longo do tempo, acompanhando as transformações sociais, políticas e educacionais do país. Em seus primeiros períodos, especialmente sobre influências da educação jesuítas, os conhecimentos científicos não ocupavam lugar de destaque no currículo escolar. Apenas partir da metade do século XX houve maior valorização da área científica, ainda que muitas vezes marcada por práticas tradicionais e pouco voltadas a experimentação (Silva-Batista; Moraes, 2019).

Com a promulgação da lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996) (Brasil, 1996) e a ampliação dos debates sobre qualidade de educação, o ensino de Ciências passou a ser compreendido como elemento essencial para a formação crítica dos estudantes. Nesse cenário, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do ensino de ciências para a compreensão dos fenômenos naturais, sociais e tecnológicos, incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico, da curiosidade científica e da capacidade de resolver problemas (Brasil, 2018).

A proposta é que os alunos não apenas memorizem conteúdos, mas participem ativamente do processo de construção do conhecimento, relacionando teoria e a prática no cotidiano escolar. Além disso, documentos internacionais, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), defende que é direito de todos o acesso livre ao conhecimento científico e aos benefícios provenientes dele (ONU, 1948). Tal perspectiva fortalece a necessidades de práticas pedagógicas que promovam a participação, a reflexão e a inclusão dos estudantes no universo da ciência, considerando o contexto histórico e social em questão.

Diante dessas discussões torna-se fundamental repensar as metodologias utilizadas em salas de aula, buscando estratégias que aproximem os conteúdos científicos da realidade dos alunos. A utilização da SEI, (Carvalho et al., 2009) e de atividades experimentais (Malheiro, 2016) configura-se como alternativa significativa pois estimula a formulação de hipóteses, a observação, a análise e a construção coletiva de explicações plausíveis.

Nessa perspectiva o presente estudo tem como objetivo discutir as contribuições de uma proposta pedagógica desenvolvida sob a perspectiva do ENSI em uma turma de Ciências do 4º ano do EF, articulando fundamentos teóricos e possibilidades práticas para esse contexto de ensino. Nessa perspectiva, a proposta iniciou com a proposição da seguinte questão problematizadora aos estudantes: “O que a planta precisa para crescer?” A realização dessa

atividade permitiu que os estudantes observassem o desenvolvimento vegetal a partir da variação de elementos como água, luz, e tipo de solo.

A escolha dessa proposta justifica-se por seu potencial de despertar a curiosidade, incentivar a participação ativa dos alunos e favorecer a compreensão dos processos biológicos de forma significativa. Assim este trabalho permitiu refletir sobre como o potencial do ENSI quando analisado a partir de vivências construídas no chão da escola, mais especificamente no EF, constatando de que maneira essa abordagem pode contribuir para uma prática pedagógica mais dinâmica, participativa e contextualizada, fortalecendo o papel da escola na formação de sujeitos críticos e conscientes.

Desenvolvimento

O ENSI configura-se como proposta metodológica que rompe com a lógica tradicional de transmissão de conteúdos, propondo que o estudante participe ativamente da construção do próprio conhecimento (Malheiro, 2016; Silva; Santos; Lira, 2023). Conforme defende Carvalho et al (2009), o ensino de Ciências deve, através da SEI, possibilitar que o aluno pense, questione, levante hipóteses e construa explicações partir da observação e da experimentação.

No EF, essa abordagem assume o papel ainda mais relevante, pois é nesse período que se consolidam as bases da alfabetização científica (Barbosa; Malheiro, 2020; Carvalho; Queiroz; Malheiro, 2023). Ao trabalhar com situações problematizadoras, o professor estimula a curiosidade natural da criança, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade argumentativa (Briccia, 2013; Rodrigues *et al.*, 2025).

Um aspecto importante das atividades desenvolvidas na perspectiva do ENSI é a autonomia concedida aos alunos, visto que o processo de aprendizagem se constrói diretamente a partir de suas tentativas e erros. Diferentemente da aula expositiva tradicional, o ensino investigativo valoriza estes erros como parte do processo de aprendizagem, compreendendo que o conhecimento científico se constrói por meio de tentativas, análises, hipóteses e reformulações de ideias (Malheiro; Teixeira, 2020).

“O que a planta precisa para crescer?”

A proposta do experimento foi estruturada com bases nas etapas da SEI, com base na proposta com sete etapa estabelecidas por Carvalho *et al.* (2009). Inicialmente a atividade foi

introduzida, por meio de uma aula teórica, mas centrada em problematizações, com perguntas que estimularam a investigação, contextualizando os conceitos. relacionando ao crescimento das plantas, como: vocês sabem o que é fotossíntese? As plantas necessitam de água, luz e nutrientes? Todas as plantas têm as mesmas necessidades?

Posteriormente, foi apresentado o problema investigativo: “O que a planta precisa para crescer?”. Essa problematização permitiu que os estudantes levantassem hipóteses com bases em seus conhecimentos prévios. A organização dos grupos possibilitou a divisão de tarefas e a comparação de resultados, favorecendo o trabalho colaborativo (Barbosa; Malheiro, 2020).

A SEI utilizada para fundamentação da experimentação investigativa, foi um recurso metodológico fundamental, pois promoveu a investigação e o protagonismo: “[...] visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico[...]” (Carvalho, 2013, p. 9)

A seguir, estão as descrições das etapas de uma SEI (Figura 1), conforme as ideias de Malheiro (2016), com base em Carvalho et al. (2009), apresentadas de forma reestruturada, posteriormente, encontrasse a descrição destas etapas em articulação com a proposta de SEI deste trabalho:

Figura 1: Sequência de Ensino Investigativo



Fonte: Carvalho et al. (2009)

1. Na primeira etapa, ocorreu a distribuição dos materiais e a proposição do problema. O professor organizou a turma em pequenos grupos e apresentou a seguinte questão norteadora: “O que a planta precisa para crescer e se desenvolver?”. A pergunta foi relacionada com o cotidiano dos estudantes, considerando que muitos já possuem essas vivências. Em seguida, foram apresentados os materiais utilizados na experimentação investigativa, como copos descartáveis, algodão ou terra, sementes (feijão), água e diferentes condições de luz. Nesse momento, o professor orientou sobre os cuidados necessários e incentivou os alunos a levantares hipóteses iniciais.
2. Na segunda etapa, os alunos passaram a agir sobre os objetos para observar como reagem. Cada grupo organizou sua proposta experimental decidindo, por exemplo, deixar uma semente sem água, outra sem luz, outra sem-terra ou com excesso de água. O objetivo foi permitir que os estudantes explorassem possibilidades e observassem as diferenças no desenvolvimento das plantas, registrando as mudanças ao longo dos dias.
3. Na terceira etapa, consistiu em agir com intenção para obter determinado efeito. Após as observações iniciais, os grupos ajustaram suas estratégias, organizando melhor as condições de cada experimento. Nesse momento, os alunos compreenderam que as variáveis precisam ser controladas para que seja possível identificar qual fator interfere diretamente no crescimento da planta. O professor acompanhou o processo, fazendo perguntas que provocaram reflexões, sem oferecer respostas prontas.
4. Na quarta etapa, os estudantes tomaram consciência de como o efeito foi produzido. Ao compararem os resultados - como sementes que germinaram apenas com água e luz adequadas - os grupos passaram a perceber quais os elementos foram essenciais para o crescimento vegetal. Essa fase foi marcada pelo diálogo entre os participantes, que analisaram os resultados e relacionaram as observações às hipóteses iniciais.
5. Na quinta etapa, corresponde ao momento de dar explicações causais. O professor instigou os alunos com perguntas do tipo: “por que a planta que ficou sem luz não se desenvolveu?” ou “o que aconteceu com a semente que recebeu água em excesso?”. A partir dessa problematização, os estudantes construíram explicações fundamentadas nas evidências observadas, compreendendo conceitos como fotossíntese, necessidades de nutrientes e importância de água e luz solar.

6. Na sexta etapa, os alunos registraram o experimento por meio de textos e desenhos. Cada grupo elaborou anotações sobre o que foi realizado, descrevendo as condições propostas, os resultados obtidos e conclusões construídas. Esses momentos valoriza a sistematização de conhecimento e contribuem para o desenvolvimento da linguagem científica, conforme defendem Carvalho *et al.* (2009) e Malheiro (2016) ao tratarem da importância do registro no processo investigativo.

7. Na última etapa, o conteúdo foi relacionado ao cotidiano dos estudantes, o professor ampliou a discussão, questionando os alunos para relacionarem o que perceberam na visualização do experimento, com o conhecimento que já possuíam. Esta etapa é muito importante durante a SEI, nela, ocorre a sistematização individual do conhecimento, neste momento os estudantes revisitam tudo o que aprenderam ao longo da prática investigativa e expressam suas percepções por meio da escrita e do desenho (Carvalho *et al.*, 2009; Malheiro, 2016)

Os estudantes puderem perceber que os novos conhecimentos adquiridos podem agora serem aplicados nos cuidados com hortas, jardins e plantas. Também podem promover debates sobre a preservação ambiental. Assim, o aprendizado deixa de ser apenas conceitual e passa a ter significado prático e social (Barbosa; Malheiro, 2020; Rodrigues *et al.*, 2025).

A análise teórica fundamentada nas contribuições dos autores da área do ensino de Ciências, permitiram compreender que o ENSI ultrapassa a simples realização de experimentos em sala de aula. Trate-se de uma abordagem pedagógica que valoriza o questionamento a problematização, o levantamento de hipóteses, a argumentação e a construção coletiva do conhecimento. Nesse sentido, o experimento realizado, demonstrou ter potencial para articular teoria e prática de forma coerente e intencional em diferentes contextos de ensino.

Ao propor inicialmente uma abordagem teórica dos fatores necessários ao crescimento das plantas e, posteriormente, organizar uma atividade investigativa estruturada, evidenciou-se a importância do planejamento docente. Visto que a prática investigativa não ocorre de maneira improvisada, mas exige organização, definição clara dos objetivos e compreensão do papel mediador do professor (Conceição; Malheiro, 2025). A mediação, nesse contexto, revela-se elemento central, pois, é por meio dela que os estudantes são conduzidos a reflexão, a análise e a sistematização do conhecimento construído.

Outro aspecto relevante diz respeito a alfabetização científica, o ENSI contribui para que os alunos desenvolvam habilidades como observar, registrar, comparar, argumentar e explicar fenômenos naturais. Essas competências vão além da memorização de conceitos, pois permitem que o estudante compreenda os processos científicos e reconheça sua aplicação no cotidiano (Andrade *et al.*, 2023).

No caso do experimento sobre o crescimento das plantas, o conhecimento adquirido pode ser relacionado aos cuidados com hortas, sustentabilidades e preservação ambiental. Além disso, a proposta investigativa fortalece o protagonismo estudantil (Carvalho *et al.*, 2009; Malheiro, 2016; Barbosa; Malheiro, 2020; Rodrigues *et al.*, 2025). Ao participar ativamente do processo, o aluno deixa de ocupar uma posição passiva e passa a assumir papel central na construção do saber (Carvalho *et al.*, 2009; Malheiro, 2016). Essa mudança contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, aspectos fundamentais para a formação de sujeitos conscientes e participativos na sociedade (Carvalho, 2011; 2013).

Com base no exposto, Conceição e Malheiro (2025) destacam a importância da formação inicial e continuada de professores de Ciências no contexto do ENSI, uma vez que esse processo formativo possibilita que o profissional esteja preparado para aplicar atividades investigativas em diferentes contextos formais e não formais de aprendizagem.

Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo discutir as contribuições de uma proposta pedagógica desenvolvida sob a perspectiva do ENSI em uma turma de Ciências do 4º ano do EF, articulando fundamentos teóricos e possibilidades práticas para esse contexto de ensino, a partir da proposta do experimento “o que a planta precisa para crescer?”. Ao longo da discussão, evidenciou-se que a organização do ensino por meio das etapas da SEI, constituiu uma estratégia pedagógica capaz de promover aprendizagens mais significativa, participativas e contextualizadas.

A partir das discussões apresentadas neste trabalho, podemos concluir que o ENSI se apresenta como alternativa pedagógica de suma importância para o ensino de Ciências especialmente no contexto do EF. Ao articular teoria e prática, essa abordagem favorece uma aprendizagem mais dinâmica, reflexiva e significativa. A proposta do experimento “O que a planta precisa para crescer?” exemplifica como é possível organizar situações de aprendizagem que estimulem a curiosidade científica, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento.

Por fim, reafirma-se que a escola desempenha papel fundamental na formação de cidadãos críticos e conscientes. Ao adotar a utilização de práticas investigativas, o ensino de Ciência contribui para que os estudantes compreendam o mundo natural de forma mais ampla e desenvolvam competências essenciais para a vida em sociedade. Assim, a utilização de atividades baseadas no ENSI representa não apenas uma escolha metodológica, mas um compromisso com uma educação científica de qualidade capaz de promover transformação social e formação humana integral entre teoria e a prática.

Agradecimentos

Expresso minha profunda gratidão ao Prof. Dr. João Malheiro, meu orientador, pela escuta atenta, pela orientação firme e pela confiança depositada em mim ao longo deste percurso acadêmico.

Ao mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), pelo apoio, acompanhamento e disponibilidade durante as etapas de elaboração e aprimoramento. Suas contribuições foram essenciais para a construção e amadurecimento deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio e incentivo à pesquisa, fundamentais para o desenvolvimento deste estudo. E pelo apoio concedido por meio da Bolsa de Produtividade em Pesquisa – Nível 3 ao terceiro autor.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro na concessão de bolsa ao segundo autor.

Ao curso de Pedagogia, por proporcionar um espaço de formação crítica, humana e transformadora.

Referências Bibliográfica

ANDRADE, Tamara Juliana Pereira; BARROS, Karine Lima de Oliveira de; PAULETTI, Fabiana; MALHEIRO, João Manoel da Silva; CANTORANI, José Roberto Herrera. O barquinho de papel que viaja sozinho: evidenciando a alfabetização científica no ensino de Ciências por investigação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista** – ENCITEC, v. 13, n. 01, p. 216–233, 2023. Disponível em : <https://share.google/LNnRvTTFgGXKoPF2j>
Acesso em: 16 Dez. 2025. DOI: [10.31512/encitec.v13i1.960](https://doi.org/10.31512/encitec.v13i1.960)

BARBOSA, Daisy Flávia Souza; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Interações Dialógicas num Clube de Ciências: das perguntas dos professores às manifestações de Indicadores de Alfabetização Científica dos Alunos. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 8, p. 470-484,

2020. Disponível em:

<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/2607> Acesso em: 14 Dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 de Nov. de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 de Nov. 2025.

BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da ciência e o ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 111-128. Disponível em: https://residenciapedagogica.ufpa.br/images/Ebooks/ENSINO_DE_CIENCIAS_POR_INVESTIGAO_-cap_1_pg_compressed.pdf . Acesso em: 19 Dez. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004. TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20. Disponível em: https://residenciapedagogica.ufpa.br/images/Ebooks/ENSINO_DE_CIENCIAS_POR_INVESTIGAO_-cap_1_pg_compressed.pdf . Acesso em: 19 Dez. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de.; VANNUCCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, Isabela dos Santos; QUEIROZ, Suzely Trindade; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Indicadores de Alfabetização Científica em um Clube de Ciências: uma análise a partir de uma atividade investigativa sobre o conceito de Densidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 04, p. 923-937, 2023. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1373/1100> Acesso em: 20 fev. 2026.

CONCEIÇÃO, João Carlos Teles; MALHEIRO, João Manoel da Silva. **Formação de professores: reflexões a partir de uma oficina com foco no ensino por investigação**. Anais XI Congresso Nacional de Educação... Campina Grande: Realize Editora, 2025. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/132315> . Acesso em: 25 fev. 2026.

MALHEIRO, João Manoel da Silva. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **Actio: docência em ciências**, v. 1, n. 1, p. 108-127, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4796/3150>. Acesso em: 27 out. 2025

MALHEIRO, João Manoel da Silva; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. Processo Comunicativo em um Curso de Formação de Professores: uma análise baseada nos Princípios Argumentativos de Perelman e Olbrechts-Tyteca. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.25, n. 01, pp. 306-328, 2020. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1594/pdf> Acesso em: 23 fev. 2026.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**.

Paris: ONU, 1948. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91601-declara%C3%A7%C3%A3ouniversal-dos-direitos-humanos>. Acesso em: 16 de Set. de 2025.

RODRIGUES, Breno Dias; CONCEIÇÃO, João Carlos Teles; SOARES, Tatianne Feitosa; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Iniciação e cultura científica: reflexões sobre o “Congresso Científico” em um Clube de Ciências. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo (RS), v. 32, e16915, 2025. Disponível em:

<https://ojs.upf.br/index.php/rep/article/view/16915/114118500> Acesso em: 06 nov. 2025. DOI: <https://doi.org/10.5335/rep.v32.16915>

SILVA, Ingrid Thayane Alves da; SANTOS, Juliana Maria de Lemos; LIRA, Magadã Marinho Rocha de. **Abordagens da sequência de ensino investigativa (SEI) e o ensino tradicional nas aulas de Química**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS (COINTER-PDVL), 10., 2023, Vitória de Santo Antão. Anais do X Congresso Internacional das Licenciaturas. Vitória de Santo Antão: IFPE, 2023. p. 1–14. ISSN 2358-9728. Disponível em: <https://share.google/KSj8A4kw5m3M3D8tQ>. Acesso em: 02 dez. 2025.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da; MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Educação Pública**, v. 19, n. 26, 2019. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historiado-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em: 21 Nov. 2025.