

A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO COMO POSSIBILIDADE DIDÁTICA PARA O ENSINO DA REFLEXÃO DA LUZ.

Angelica Maria S. Chaves 1, Maria Anelyze R. Albuquerque 2, João Manoel da Silva Malheiro 3.

1. Estudante da Faculdade Pedagogia, Universidade Federal do Pará (UFPA)
2. Estudante da Faculdade Pedagogia, Universidade Federal do Pará (UFPA)
3. Professor da Universidade Federal do Pará- UFPA- Departamento de Educação/ Orientador.

Resumo

Para ensinar Ciências de forma eficiente e contextualizada no ensino fundamental, é crucial utilizar abordagens que combinem a compreensão teórica e a aplicação prática dos conceitos (Malheiro, 2016). Este trabalho, de abordagem qualitativa, analisa o Ensino por Investigação por meio de Sequência de Ensino Investigativa (Carvalho et al., 2009) efetivado durante uma oficina prática sobre reflexão da luz com espelhos. Enquanto a abordagem teórica oferece uma base sólida e uma estrutura didática organizada, a oficina promove um aprendizado dinâmico e colaborativo por meio da experimentação. A análise foi conduzida em duas etapas: revisão teórica do Ensino por Investigação por meio de Sequência de Ensino Investigativa e observação direta da oficina, envolvendo alunos do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará. Os dados coletados foram comparados para identificar as vantagens e limitações de cada abordagem. O objetivo é demonstrar que a integração de métodos teóricos e práticos proporciona uma compreensão abrangente e prática dos conceitos de Física, preparando os alunos para enfrentarem os desafios científicos de forma crítica e criativa.

Palavras-chave: Ensino de ciências, Sequência de Ensino Investigativa, Ensino por Investigação

Introdução

No contexto do ensino de Ciências no ensino fundamental, é essencial adotar abordagens pedagógicas que estimulem tanto a compreensão teórica quanto a aplicação prática dos conceitos. Historicamente, o ensino de Ciências no Brasil foi marcado por práticas transmissivas, centradas na figura do professor como detentor exclusivo do conhecimento. Essa perspectiva, embora tenha garantido certa sistematização dos conteúdos, mostrou-se limitada diante das demandas contemporâneas da educação, que exigem metodologias capazes de promover a autonomia intelectual, o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) reforça essa necessidade ao destacar que o ensino de Ciências deve possibilitar ao aluno compreender fenômenos naturais, tecnológicos e sociais, relacionando-os com sua realidade e desenvolvendo competências investigativas. Nesse sentido, torna-se imprescindível que o professor adote estratégias que não apenas transmitam conteúdos, mas que também criem condições para que os estudantes participem ativamente da construção do conhecimento. A BNCC ainda enfatiza que o ensino de Ciências deve contribuir para a formação integral do aluno, estimulando a curiosidade, a capacidade de argumentação e a valorização da ciência como prática social.

Com base nessa necessidade, foram realizados estudos durante a disciplina *Fundamentos Teóricos-Metodológicos do Ensino das Ciências*, ministrada para estudantes do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará, com o intuito de aplicar na prática o Ensino por Investigação. Essa disciplina buscou aproximar os futuros professores de metodologias inovadoras, capazes de romper com o ensino tradicional e de promover experiências significativas de aprendizagem.

Duas metodologias destacam-se nesse cenário: a base teórica do referencial com base em Carvalho et al. (2009) e uma oficina prática sobre a reflexão da luz por meio de espelhos (Justiniano, Remígio e Malheiro, 2025). Enquanto a base teórica oferece uma estrutura didática organizada e sistemática, a oficina proporciona um ambiente dinâmico e interativo que favorece o aprendizado experiencial e colaborativo, conforme o método da Sequência de Ensino Investigativa (SEI). A combinação dessas abordagens proporciona um ensino de Ciências mais eficaz e abrangente, capaz de integrar teoria e prática em um processo contínuo de aprendizagem.

De acordo com Carvalho et al. (2009), a ação pedagógica se concentra na apresentação detalhada dos princípios da Física, utilizando textos didáticos explicativos, exemplos práticos

e exercícios para facilitar a compreensão dos conceitos. Essa abordagem tradicional é eficaz para fornecer uma compreensão profunda e estruturada dos tópicos científicos, permitindo que os alunos se familiarizem com os fundamentos teóricos e desenvolvam habilidades analíticas para aplicá-los em diferentes situações.

Por outro lado, a atividade realizada sobre a reflexão da luz com espelhos promove uma abordagem investigativa, na qual os participantes são desafiados a resolver problemas e descobrir soluções por meio da experimentação. Ao interagir diretamente com os materiais e observar os fenômenos físicos, os alunos desenvolvem habilidades práticas e aprimoram sua capacidade de pensar criticamente. A oficina inicia-se com uma provocação inicial que motiva os participantes a explorar diferentes possibilidades e a colaborar entre si para alcançar o objetivo proposto. Essa dinâmica favorece não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de competências socioemocionais, como cooperação, comunicação e argumentação.

Enquanto o livro segue uma abordagem mais tradicional, proporcionando uma base teórica robusta, a oficina utiliza métodos participativos e práticos para engajar os alunos e promover o aprendizado colaborativo. O livro é ideal para um estudo estruturado e aprofundado dos conceitos de Física, enquanto a oficina oferece um ambiente dinâmico que estimula a curiosidade e a descoberta por meio da prática. Essa complementaridade entre teoria e prática é o que torna a Sequência de Ensino Investigativa uma metodologia tão relevante para o ensino de Ciências.

A justificativa para o desenvolvimento deste trabalho reside na necessidade de identificar métodos de ensino que complementem a compreensão teórica e a aplicação prática dos conceitos científicos. A combinação de abordagens teóricas e práticas é essencial para o desenvolvimento de habilidades analíticas e críticas dos alunos, preparando-os para enfrentar os desafios científicos de maneira eficaz e contextualizada. Além disso, ao integrar teoria e prática, o ensino de Ciências torna-se mais significativo, pois aproxima os conteúdos escolares da realidade dos estudantes, permitindo que eles percebam a ciência como parte de seu cotidiano e não como um conhecimento distante ou abstrato.

O objetivo deste trabalho é demonstrar que a integração de métodos teóricos e práticos no ensino de Ciências no ensino fundamental proporciona uma compreensão abrangente e prática dos conceitos de Física. Ao combinar a solidez teórica do livro com a experiência prática da oficina, é possível proporcionar uma educação mais completa e envolvente, que estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de descoberta dos alunos. Essa integração também contribui para a formação de professores mais preparados para enfrentar os desafios

da sala de aula, capazes de mediar o conhecimento de forma criativa e de promover ambientes de aprendizagem que valorizem a investigação e a participação ativa dos estudantes.

Metodologia

Para comparar duas metodologias de ensino, foi empregada uma abordagem metodológica de cunho qualitativo, que se mostrou adequada para apoiar epistemologicamente as discussões presentes neste trabalho. A escolha por uma perspectiva qualitativa justifica-se pelo fato de que o objetivo não era mensurar resultados em termos numéricos, mas compreender de forma aprofundada os processos de aprendizagem, as interações entre os sujeitos e as percepções construídas durante as atividades. Assim, buscou-se analisar tanto os aspectos teóricos quanto os práticos das duas abordagens estudadas: a metodologia do Ensino por Investigação, conforme proposta por Carvalho et al. (2009), e a oficina prática com foco na reflexão da luz utilizando espelhos, conforme descrita por Justiniano, Remígio e Malheiro (2025).

A análise levou em conta elementos como a clareza conceitual, a organização didática, o nível de engajamento dos participantes e a capacidade de cada metodologia em promover a construção ativa do conhecimento. Além disso, considerou-se a interação entre os alunos e entre alunos e professor, uma vez que tais relações são fundamentais para compreender como o processo de ensino-aprendizagem se desenvolve em ambientes investigativos.

Na primeira etapa, correspondente à fase denominada “Situação” da Sequência de Ensino Investigativa (SEI), foi realizada uma revisão teórica do conteúdo do livro de Carvalho et al. (2009). Essa etapa consistiu em uma análise detalhada dos capítulos, textos explicativos, exemplos e exercícios, com o objetivo de avaliar a clareza das explicações e a estrutura didática dos principais documentos analisados. Identificaram-se os conceitos físicos abordados, a forma como estavam organizados e a lógica pedagógica utilizada para introduzi-los. Essa etapa foi fundamental para compreender como a teoria pode oferecer uma base sólida e estruturada para o ensino de Ciências, permitindo que os alunos tenham acesso a um repertório conceitual consistente antes de se engajarem em atividades práticas.

Na segunda etapa, correspondente à fase “Exploração” da SEI, foi proposta a observação direta da oficina prática. Nessa oficina, os participantes foram desafiados a resolver a questão: “Como fazer a luz refletir e passar pelos obstáculos para chegar a iluminar a bola? ”. Essa pergunta inicial funcionou como uma provocação, estimulando a curiosidade e incentivando os alunos a buscar soluções criativas. Durante a atividade, foram registradas as

interações por meio de captura de áudio e vídeo, o que possibilitou uma análise mais detalhada da dinâmica de grupo e das estratégias utilizadas pelos participantes. Avaliou-se a metodologia ativa empregada na oficina, a pertinência da provocação inicial, os desafios propostos e o processo de descoberta colaborativa. A oficina foi conduzida em um ambiente controlado, utilizando equipamentos simples, como lanternas, espelhos, bola e caixas, o que demonstra que é possível realizar atividades investigativas mesmo com recursos acessíveis e de baixo custo.

Na terceira etapa, correspondente à fase “Interpretação” da SEI, o foco esteve na resolução do problema apresentado e na análise das estratégias utilizadas pelos participantes para alcançar a solução. Todos os alunos participaram da oficina, seja de forma ativa ou observacional, o que permitiu comparar diferentes níveis de envolvimento e compreender como cada grupo se apropriou dos conceitos trabalhados. Os participantes do estudo, alunos do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará, tiveram a oportunidade de aprender de forma prática como utilizar e implementar o Ensino por Investigação, vivenciando na prática os princípios discutidos teoricamente.

A etapa seis da SEI, denominada “Escrevendo e Desenhando”, não pôde ser realizada integralmente devido ao fato de haver várias equipes envolvidas em diferentes atividades simultâneas sobre o Ensino por Investigação. No entanto, o tema foi discutido e explicado como uma etapa importante a ser realizada em sala de aula, pois permite que os alunos sistematizem suas descobertas e expressem suas ideias de forma escrita e visual, consolidando o aprendizado.

Os alunos foram divididos em dois grupos distintos: um grupo observou a oficina, enquanto o outro participou ativamente da resolução do problema. Essa divisão possibilitou uma análise comparativa baseada em critérios como teoria versus prática, abordagem tradicional versus ativa, contexto de aprendizagem e engajamento dos participantes. Observou-se que, mesmo os alunos que apenas observaram a atividade, puderam refletir sobre os processos investigativos e compreender a lógica da experimentação, ainda que de forma indireta.

Os dados coletados foram analisados e sintetizados para identificar as vantagens e limitações de cada abordagem. As conclusões foram construídas a partir das observações registradas e dos dados analisados, proporcionando uma visão integrada das metodologias de ensino avaliadas. A análise demonstrou como as abordagens teóricas e práticas se complementam, contribuindo para uma compreensão abrangente e prática dos conceitos de Física no ensino fundamental. Essa metodologia permitiu uma análise detalhada e abrangente das abordagens de ensino, oferecendo insights valiosos sobre como combinar métodos teóricos e práticos para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

Além disso, a comparação entre teoria e prática evidenciou que o Ensino por Investigação, quando aliado a oficinas experimentais, favorece não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e argumentação. Essa constatação reforça a importância de integrar diferentes metodologias no ensino de Ciências, garantindo que os alunos não apenas aprendam conteúdos, mas também desenvolvam competências essenciais para sua formação integral.

Resultados e discussão

Assim, com o suporte teórico do livro de Anna Maria Carvalho *Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico*, juntamente com as aulas da disciplina *Fundamentos Teóricos-Metodológicos do Ensino de Ciências (FTM de Ciências)*, foi possível perceber a importância de introduzir a Sequência de Ensino por Investigação (SEI) na metodologia das aulas não apenas na disciplina de Ciências, mas também em outras áreas do currículo escolar. Esse método rompe com o ensino tradicional a partir do momento em que o aluno passa a ser o protagonista da construção do conhecimento, diferentemente do ensino transmissivo em que ele é apenas receptor das informações, cabendo ao professor repassar conteúdos prontos sem espaço para questionamentos ou descobertas (Malheiro, 2016).

A aplicação da SEI demonstrou que o processo de ensino-aprendizagem se torna mais significativo quando o estudante é colocado em situações que exigem reflexão, tomada de decisão e resolução de problemas. Na oficina “O Problema da Reflexão da Luz”, por exemplo, os participantes, utilizando materiais simples como espelhos e lanternas, foram desafiados a direcionar a luz até um objeto específico (a bola), sem que ela fosse bloqueada pelos obstáculos dispostos na mesa. Essa atividade, aparentemente simples, exigiu dos alunos raciocínio lógico, experimentação e cooperação, elementos fundamentais para o desenvolvimento de competências investigativas.

Para a realização dessa atividade foi necessário o trabalho em equipe, o que evidenciou a relação aluno x aluno. A interação entre os participantes, organizados em duplas, favoreceu a troca de ideias e a construção coletiva de estratégias para solucionar o problema. Constatou-se também a relação professor x aluno durante e após a dinâmica, em que o professor, ao mediar o processo, introduziu termos científicos relacionados ao fenômeno observado, como reflexão e ângulo de incidência, permitindo que os alunos associassem suas descobertas práticas a conceitos teóricos. Essa mediação foi essencial para que o conhecimento empírico se transformasse em conhecimento científico.

Além disso, houve momentos de interação mais aprofundada entre professor e alunos, especialmente quando o docente solicitou que os participantes escrevessem ou desenhassem como haviam resolvido o problema. Essa etapa de sistematização, seguida da socialização das ideias com a turma, reforçou a importância da argumentação e da comunicação científica. Como afirmam Duschl et al. (1993 apud Carvalho et al., 2009, p.16), “quando aumentam as oportunidades de conversação e de argumentação durante as aulas, também se incrementam os procedimentos de raciocínio e a habilidade dos alunos para compreender os temas propostos”.

Outro aspecto relevante observado foi a contextualização com a realidade, elemento central da SEI. Os alunos perceberam que os experimentos não são algo distante ou artificial, mas fazem parte de situações cotidianas que podem ser exploradas em sala de aula. Essa percepção amplia o significado da aprendizagem, pois conecta o conhecimento científico ao mundo vivido pelos estudantes. Durante as aulas de FTM de Ciências, por exemplo, foi proposta a leitura do excerto do texto de Rodolfo Caniato, *Joãozinho da Maré* (Caniato, 1983). Nesse episódio, o aluno Joãozinho questiona sua professora sobre o sol nascer em diferentes posições ao longo do ano, trazendo para a sala de aula uma dúvida oriunda de sua própria observação da realidade.

O problema levantado por Joãozinho evidenciou a dificuldade da professora em lidar com questionamentos que fugiam ao roteiro tradicional de ensino. Sua prática estava sustentada em um modelo transmissivo, em que apenas ela falava e detinha a verdade, sem espaço para que os alunos participassem ativamente do processo. Esse exemplo reforça a necessidade de metodologias como a SEI, que rompem com o ensino tradicional e promovem um modelo construtivista. Como afirmam Carvalho et al. (2009, p.30), “criar condições para que os alunos digam o que pensam com convicção, argumentem com precisão e exponham suas ideias com persuasão (e não repetindo o que o professor disse) são objetivos a serem atingidos em todo ensino construtivista”.

Os resultados obtidos demonstram que a SEI contribui não apenas para a aprendizagem de conceitos científicos, mas também para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. O trabalho em equipe, a argumentação, a contextualização e a mediação docente mostraram-se elementos fundamentais para que os alunos compreendessem os fenômenos físicos de forma mais ampla e significativa. Além disso, a experiência reforçou a ideia de que o ensino de Ciências deve ser visto como um espaço de investigação e descoberta, em que os estudantes são incentivados a questionar, experimentar e construir conhecimento de maneira ativa.

Conclusões

A partir de todas essas análises compreende-se a relevância de permitir que os alunos sejam os protagonistas na construção do seu conhecimento, pois como já visto no texto de *Joãozinho da Maré*, o aluno é cheio de repertórios que foram sendo agregados durante a vivência do cotidiano e que esse conhecimento tem o seu valor. O texto também nos proporciona uma reflexão para que, enquanto docentes, não sejamos como a professora de Joãozinho, alguém que “é dona da verdade”, mas sim mediadores que reconhecem e valorizam os saberes prévios dos estudantes. Essa postura rompe com a lógica tradicional de ensino e abre espaço para práticas pedagógicas mais democráticas e participativas.

Ao considerar o papel do professor como mediador, compreendemos que sua função não é apenas transmitir conteúdos prontos, mas criar condições para que os alunos possam elaborar hipóteses, discutir ideias, experimentar e chegar às próprias conclusões. Essa mudança de perspectiva exige uma postura investigativa e reflexiva, tanto por parte dos alunos quanto dos professores, que passam a atuar como facilitadores do processo de aprendizagem. Nesse sentido, a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) se mostra como uma metodologia capaz de promover o protagonismo discente, estimulando a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de argumentação.

Por fim, o livro de Anna Maria Carvalho nos traz contribuições valiosas a respeito da SEI e da importância de nunca darmos a resposta diretamente aos alunos, mas sim questioná-los e mediá-los para que eles por si só cheguem até ela. Esse processo de mediação fortalece a autonomia intelectual e desperta nos estudantes o desejo de compreender os fenômenos que os cercam. O ensino, portanto, deve ser dinâmico, instigante e capaz de despertar ainda mais a curiosidade, formando sujeitos que saibam questionar e que não se limitem a receber informações de forma passiva.

Essa perspectiva também contribui para superar uma barreira histórica presente em muitas práticas escolares: a de considerar o aluno apenas como receptor de conteúdos. Ao contrário, quando se cria um ambiente investigativo, o estudante passa a ser visto como produtor de conhecimento, capaz de relacionar teoria e prática, levantar problemas e propor soluções. Essa mudança é fundamental para que o ensino de Ciências cumpra seu papel de formar cidadãos críticos, criativos e preparados para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea.

Portanto, conclui-se que a integração entre teoria e prática, mediada pela Sequência de Ensino Investigativa, não apenas enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também contribui para a formação de professores mais conscientes de seu papel social. O desafio que

se coloca é ampliar o uso dessa metodologia em diferentes contextos escolares, garantindo que o ensino de Ciências seja cada vez mais significativo, contextualizado e capaz de transformar a realidade dos alunos.

Referências bibliográficas

CANIATO, Rodolpho. Joãozinho da Maré. São Paulo: [s. n.], 1983

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *et al.* **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2009.

JUSTINIANO, L. S. S.; REMÍGIO, T. O.; MALHEIRO, J. M. S. O problema da reflexão da luz: reflexões acerca de uma sequência de ensino investigativa. **Anais XI Congresso Nacional de Educação...** Campina Grande: Realize Editora, 2025. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/131138> Acesso em: 10 dez. 2025.

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.