

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA PRÁTICA: APRENDIZAGENS DE UMA PARCERIA ESCOLA-UNIVERSIDADE

**Carla Maria Sanches¹, Jardel Elias Trindade², Katherine Sá Rodrigues³,
Luiz Gustavo Franco⁴**

¹Esc. Est. Engenheiro Prado Lopes, Belo Horizonte-MG, carla.sanches@educacao.mg.gov.br

²Esc. Est. Engenheiro Prado Lopes, Belo Horizonte-MG, jardel.trindade@educacao.mg.gov.br

³ Esc. Est. Engenheiro Prado Lopes, Belo Horizonte-MG, sarodrigueskatherine@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais/Faculdade de Educação, luizgfs658@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este artigo relata a experiência de um projeto de parceria entre escola e universidade públicas com o objetivo de promover abordagens investigativas no ensino de ciências. O projeto se insere nas discussões que buscam alternativas ao ensino pautado na transmissão/memorização de conteúdos científicos e visam uma postura mais ativa dos estudantes. Um aspecto que marca tais propostas é o compromisso não apenas com a apresentação do produto final da ciência, mas com o engajamento dos estudantes em processos envolvidos na construção do conhecimento científico (Carvalho, 2018; Franco, 2024; Trivelato; Tonidandel, 2015).

Trata-se de uma tarefa desafiante, considerando a introdução dos estudantes em um legado de conhecimento conceitual e epistêmico (Kelly, 2013; Manz et al., 2020) e a necessária articulação de ações do docente para efetivação desse processo (Máximo-Pereira; Cunha, 2021). Uma potencial alternativa nessa direção é o Ensino de Ciências por Investigação como abordagem didática (Sasseron, 2015). Essa abordagem gera oportunidades para que estudantes vivenciem a construção do conhecimento julgando e analisando aquilo que estão aprendendo a partir de critérios utilizados pela ciência, bem como tomando decisões coletivas sobre esse processo (Carvalho, 2018; Kelly, 2013).

O presente artigo relata aprendizagens sobre a introdução do Ensino de Ciências por Investigação em uma escola pública de Minas Gerais no âmbito do referido projeto. Para isso, elencamos alguns aspectos centrais para que o projeto fosse implementado na escola, considerando: o papel dos professores e a relevância do diálogo entre escola e universidade, dificuldades e avanços no engajamento dos estudantes ao longo do tempo.

METODOLOGIA

A abordagem metodológica adotada no projeto articula aportes teóricos do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) a concepções dialógicas da parceria entre escola e universidade. Nos alinhamos à visão de EnCI a partir de autores como Carvalho, Kelly, Franco, Sasseron, dentre outros. Suas indicações fornecem bases para caracterização do EnCI como

uma abordagem didática (Sasseron, 2015) que: i) engaja estudantes em perguntas/problemas de cunho científico e favorece a autonomia intelectual de estudantes (Carvalho, 2018); ii) dá prioridade ao trabalho com dados e uso de evidências nesse processo (Franco, 2024; Trivelato; Tonidandel, 2015); e iii) estimula o uso de atividades discursivas e reflexivas que dão sentido à construção do conhecimento (Kelly, 2013; Manz *et al.*, 2015).

A parceria entre escola e universidade se pautou no respeito e no diálogo, a partir de um trabalho colaborativo (Nacarato, 2016). Entendemos que essa parceria não constitui uma relação hierárquica e unidirecional na qual a universidade buscar ditar as práticas a serem desenvolvidas na escola (Zeichner, 2010). Antes, buscamos resgatar a centralidade das experiências dos professores na organização das atividades (Nacarato, 2016), assumindo a escola como lugar de formação e produção de saberes (Souza Neto *et al.*, 2021). Em nossas reuniões de grupo, buscamos construir o que Zeichner (2010) chamou de um espaço híbrido, no qual o planejamento dos professores era debatido e associado ao conhecimento acadêmico sobre o EnCI de modo menos hierárquico e a serviço da aprendizagem dos estudantes, considerando a realidade da escola parceira.

Buscamos utilizar esses pressupostos para planejar e implementar atividades investigativas em uma escola pública que não tivesse esse tipo de abordagem nas práticas cotidianas de seu corpo docente. Para isso, pesquisadores de nosso grupo de pesquisa buscaram uma escola parceira da rede estadual pública de Minas Gerais. A parceria foi firmada a partir da indicação de uma participante do grupo de pesquisa que havia sido professora da referida escola. Essa professora nos ofereceu os contatos da coordenação pedagógica da escola, diretoria e de professores que poderiam se interessar. Fizemos visitas à escola e estabelecemos a parceria com dois professores: Ricardo e Janaína¹. Ricardo, professor de Física, com 8 anos de experiência docente, atuou na condução das atividades. Janaína, professora de Química, com 25 anos de experiência docente, atuou na observação e registro das aulas.

As atividades desenvolvidas no âmbito do projeto ocorreram dentro da disciplina “Práticas Experimentais”. A proposta faz parte das Atividades Integradoras do currículo do estado de Minas Gerais para o 2º ano do Ensino Médio de Tempo Integral. A turma que acompanhamos tinha 15 estudantes, 12 meninos e 03 meninas. Para coleta de dados, foram realizados registros das interações em caderno de campo, além do registro em áudio e vídeo

¹ Usamos pseudônimos para identificação dos participantes da pesquisa, visando preservar sua identidade. Cabe ressaltar que o projeto se orientou pelos critérios éticos da pesquisa com seres humanos (Spradley, 1980). Recebemos a autorização da escola parceira para realização do projeto, bem como do comitê de ética vinculado à universidade. Estudantes também estavam cientes sobre o projeto, foram informados sobre como os dados seriam utilizados e assinaram um Termo de Assentimento. Os pais e responsáveis, bem como os professores da escola também estavam cientes e assinaram um Termo de Consentimento.

das aulas, bem como arquivamento de atividades dos estudantes. No presente artigo, a experiência relatada se refere ao compilado de dados das aulas entre fevereiro e setembro de 2025, até a data em que realizamos a escrita do presente texto². Os dois professores envolvidos no projeto responderam um questionário com dados gerais sobre sua formação e experiência, além de relatarem suas visões acerca de dificuldades e avanços na implementação de atividades investigativas no projeto.

Além disso, a professora Janaína, a partir do início do projeto, também passou a participar das reuniões do grupo de pesquisa, realizadas quinzenalmente na universidade. Essa participação se mostrou relevante na medida em que proporcionou um diálogo contínuo sobre o andamento do projeto, as dificuldades encontradas, possíveis alternativas, bem como discussões voltadas para uma formação sobre o EnCI. As temáticas discutidas no grupo ao longo desse período foram: práticas epistêmicas no ensino de ciências, agência epistêmica, o papel da pergunta, a elaboração de explicações e seus desafios, objetivos de aprendizagem, posicionamento de estudantes em sala (questões como indisciplina, valorização, participação e criatividade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas ao longo do projeto, de modo geral, seguiam uma mesma estrutura: uma dinâmica inicial visando o reconhecimento de conhecimentos prévios acerca da temática da aula, seguido da apresentação de uma proposta de prática investigativa, discussão de resultados e produção de um relatório como atividade final. A proposta prática de cada aula envolvia a introdução de práticas investigativas, como observação, coleta de dados, elaboração de explicações para resultados experimentais e análise de dados.

Os conteúdos conceituais das atividades englobaram os três componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – *Biologia, Física e Química* – conforme possibilidade prevista na disciplina “Práticas Experimentais”. Uma síntese desses conteúdos e das práticas é apresentada no Quadro 1.

Um primeiro aspecto relevante para implementação do projeto é o papel do professor na condução das atividades. O professor Ricardo é referido nos registros de observação como aberto a um constante diálogo com os estudantes e à equipe pedagógica da escola. É caracterizado como um professor cordial, prestativo, respeitado pelo corpo docente e querido pelos estudantes. Essa caracterização nos deu indícios da abertura do professor às atividades do projeto. Na referida escola, não havia até aquele momento uma cultura vinculada à implementação de atividades investigativas. Nesse sentido, um aspecto relevante para

² Apesar de não estar presente neste texto, a proposta é que as atividades do projeto sejam acompanhadas até dezembro de 2025, final do ano letivo.

implementação do projeto foi a mobilização de um repertório do professor que não dizia respeito apenas às ações vinculadas ao EnCI, mas a seu modo de conduzir aulas de maneira mais ampla. Ações comuns em suas aulas, como questionamentos aos estudantes e estímulo a uma participação mais ativa da turma não são específicas do EnCI. Todavia, tais ações compõem aspectos relevantes para introdução desta abordagem, conforme indicado por Máximo-Pereira e Cunha (2021).

Quadro 1. Síntese das atividades realizadas no projeto.

Data	Tema da aula	Tipo de atividade	Descrição Breve
28/02	Equilíbrio Térmico	Observação e análise	Estudantes observam as temperaturas da água (gelada e aquecida), utilizando termômetros, realizarem cálculos para alcançar os valores da temperatura em equilíbrio.
07/03	Titulação ácido-base	Demonstração experimental	O professor apresenta uma demonstração com o objetivo de trabalhar o conceito das reações de neutralização (experimento de titulação ácido-base).
28/03	Calor	Elaboração de explicações	Nesta aula, os estudantes realizam um experimento para explicar a propagação de calor por meio do mecanismo de convecção.
25/04	Oxirredução	Elaboração de explicações	Estudantes devem explicar o fenômeno observado: quando o líquido é agitado, uma coloração azul aparece. Após permanecer em repouso a coloração azul retorna ao transparente.
23/05	Máquina Térmica	Observação e análise	Estudantes realizam experimentos com água quente e balões. Na sequência, professor propõe discussões sobre o princípio da termodinâmica - máquina térmica.
06/06	Diversidade vegetal	Coleta e discussão	Grupos coletam vegetais nos canteiros da escola, analisam em microscópio e discussão sobre biodiversidade vegetal a partir dos dados coletados.
13/06	Equilíbrio Químico	Observação e análise	Estudantes adicionam ácido ou base em tubos com dicromato e cromato e observam mudança de cor amarelo-laranja. Discussão e análise dos dados a partir da noção de equilíbrio químico.
11/07	Ácidos e bases	Observação e análise	A turma realizou uma prática manuseando indicadores ácido-base. Discussão e análise dos dados a partir de conhecimentos sobre equilíbrio químico e pH.
08/08	Reflexão da Luz	Elaboração de explicações	Aula prática com uso de lentes analisando a associação de espelhos planos. A tarefa envolveu explicar a formação de imagens refletidas.
29/08	Feira de ciências	Discussão	Estudantes e professor preparam o que será apresentado na feira de ciências da escola (atividades investigativas).
05/09	Feira de Ciências	Apresentação	Atividades práticas realizadas pela turma são apresentadas à comunidade da escola na feira de ciências.
12/09	Refração da Luz	Elaboração de explicações	Aula prática de observação: passagem da luz pelo prisma. A tarefa envolveu explicar o fenômeno de refração da luz.
26/09	Fisiologia vegetal	Coleta e discussão	Estudantes realizam experimento com amostra de vegetais na presença e ausência de luz solar. Discussão dos resultados à luz da noção de fotossíntese.
29/09	Visita à universidade	Observação e análise	Estudantes passaram a manhã em visita à universidade parceira do projeto: discussões sobre ciência e atividades investigativas.

Fonte: Banco de dados projeto.

De acordo com Máximo-Pereira e Cunha (2021), é relevante considerar essas formas de interação porque a caracterização de uma atividade como investigativa ocorre mediante a

articulação de uma série de ações desenvolvidas conjuntamente. Nesse sentido, há um diálogo entre o repertório de práticas do professor entre aquelas ações que não são exclusivamente relacionadas com o EnCI e outras diretamente relacionadas, para que se possa consolidar um ambiente propício à investigação.

Um terceiro aspecto que destacamos para a implementação do projeto na escola foi a necessidade de lidar com as dificuldades e a resistência inicial dos estudantes às atividades propostas. Encontramos registros em caderno de campo sobre essas questões especialmente nas primeiras aulas do ano letivo. Ambos os professores relataram essa dificuldade, indicando algumas possíveis explicações para o baixo engajamento, como: “*medo de errar*” e “*falta de iniciativa dos estudantes*” (Ricardo); e “*dificuldades de interpretação*” e “*baixa autoconfiança*” (Janaína). Importante notar que os professores consideravam tais desafios não como problemas intrínsecos aos estudantes, mas questões que poderiam ser contornadas e amenizadas por meio de um planejamento que favorecesse o interesse e a participação.

Esse tipo de desafio encontra respaldo na literatura sobre o EnCI, que indica dificuldades dos estudantes em atividades nas quais devem assumir maior responsabilidade pela própria aprendizagem (Franco; Munford, 2020). Tais questões, de modo geral, estão relacionadas a características da própria cultura escolar, que gera inseguranças com relação ao erro e abre pouca margem para uma postura mais ativa na construção do conhecimento (Carneiro *et al.*, 2024).

Um quarto aspecto a ser destacado foi a opção do professor em organizar o planejamento das atividades com práticas investigativas aula a aula. Isto é, diferentemente do que o grupo de pesquisa estava acostumado a fazer, planejando atividades dentro de sequências investigativas mais longas, Ricardo optou pela introdução de práticas trabalhadas aula a aula³. O fato de ser uma turma que estava sendo introduzida em práticas investigativas nos ajuda a compreender a abordagem do professor na configuração de seu planejamento. Segundo Carvalho (2018), esse tipo de planejamento com mais frequência em turma do Ensino Médio, considerando a inflada organização curricular desse segmento, bem como as condições de trabalho docente, que têm muitas turmas e menos tempo com cada turma.

Além disso, conforme indicam Carneiro e colaboradores (2024), essa pode ser uma estratégia vinculada às tentativas do professor em realizar primeiras aproximações a uma cultura de sala de aula mais propícia à inserção do EnCI. Nesse tipo de abordagem, em uma única aula, o professor busca explorar elementos mais específicos do processo de

³ Importante ressaltar que há diferentes formas de se organizarem as atividades investigativas. Conforme Carneiro *et al.* (2024), a literatura relata desde atividades planejadas como intervenções pontuais, até sequências completas, como as Sequências de Ensino Investigativas (SEI) de Carvalho (2018), ou a organização de módulos curriculares integralmente investigativos.

investigação, introduzindo determinadas práticas e estabelecendo relações existentes entre conhecimentos conceituais e dados em análise (e.g. observação, experimento).

A vantagem, nesses casos, é que esse tipo de abordagem é mais acessível para a maioria dos professores e tem o potencial de diminuir a resistência dos estudantes às atividades investigativas (Carneiro *et al.*, 2024). Nesse sentido, nos parece que a estratégia do professor se mostrou exitosa, na medida em que a participação da turma se tornou mais efetiva ao longo do ano e a resistência gradativamente menor. Como indicamos, há uma série de registros sobre a pouca abertura da turma para as discussões propostas no início do ano. Com o tempo, algumas ações passaram a ser observadas entre os estudantes e nos deram evidências de um maior engajamento: elaboração de perguntas dos estudantes com dúvidas sobre a atividade ou sobre conceitos envolvidos nas explicações, ocorrência de efetivas discussões em pequenos grupos, bem como maior atenção e autonomia na realização das atividades.

O professor Ricardo destaca dois aspectos nesse sentido: *“primeiramente, o aumento da confiança dos alunos (...). Um segundo aspecto é a atenção. No início do ano eles ficavam mais desatentos e dispersos”*. Janaína, por sua vez, destaca o *“aumento da maturidade estudantil com mais autonomia no processo de aprendizagem”*. Interessante notar que tais aspectos se mostram relevantes não apenas para as aulas de caráter investigativo, mas para os processos de escolarização mais amplos. Apesar disso, ambos os professores entendem que a abordagem investigativa estimulada por meio do projeto tem sido central nas mudanças observadas. Para a professora, essa mudança tem relação com as oportunidades dadas aos estudantes ao longo do projeto. Segundo Janaína, o projeto permitiu *“repensar as aulas buscando a abordagem investigativa como prática de ensino, uma maneira de se aproximar dos estudantes, e ao colocá-los no centro do processo de aprendizagem eles vão além de meros executores de tarefas”*. Em direção similar, Ricardo indica o EnCI como uma *“abordagem mais natural para o ensino de Ciências, na qual o aluno não recebe o conhecimento pronto, mas como fruto de seu trabalho investigativo”*.

Por fim, um último aspecto nos parece relevante para a implementação do projeto: o diálogo entre escola e universidade. Essa proximidade não se deu apenas no diálogo com os professores, mas incluindo também os estudantes. Nas palavras do professor Ricardo, o projeto permitiu *“trazer para mais perto uma realidade que os estudantes acreditam estar muito distante da deles. Alguns acham que a Universidade está completamente fora do alcance. Essa parceria cria uma ponte, que permite ao estudante acreditar mais na sua habilidade de continuar nos estudos pós Ensino Médio”*. Para Janaína, por sua vez, a parceria gera benefícios para estudantes e professores, bem como para a universidade, porque

“favorece a formação continuada dos professores melhorando a qualidade das aulas. Já para a universidade possibilita a obtenção de dados mais próximos da realidade a fim de subsidiar projetos voltados para melhoria da qualidade da educação”. Como indicamos, para que a parceria fosse viabilizada, a abertura dos professores e da equipe pedagógica da escola foram centrais. A relação dialógica envolveu a discussão sobre aspectos relevantes do EnCI de modo alinhado às formas que os professores planejavam e conduziam as atividades com a turma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, apresentamos um relato de experiência sobre aprendizagens geradas no processo de implementação de um projeto de parceria entre escola e universidade públicas. O projeto visou introduzir atividades investigativas em uma escola na qual tais práticas ainda não ocorriam. A partir dos registros das atividades e das discussões com os professores envolvidos, apresentamos alguns aspectos que nos parecem relevantes para que o projeto se efetivasse nesse contexto. O primeiro deles pode parecer óbvio, mas que é central e permite que os desdobramentos do projeto ocorram: a presença de uma equipe pedagógica aberta a discutir com a universidade, bem como professores interessados em participar e desenvolver as atividades.

Um segundo aspecto foi a atuação de um professor parceiro que se mostrou aberto ao diálogo para execução do projeto. Nesse processo, o papel do professor não foi repetir práticas ditadas pelas pesquisas acadêmicas. Ao contrário, a mobilização de seu repertório típico de ações foi um elemento central para o projeto. Esse repertório não dizia respeito apenas às ações vinculadas ao EnCI, mas a seu modo de conduzir aulas de maneira mais ampla, que valorizava elementos como uma postura ativa, reflexiva e questionadora dos estudantes. O professor teve autonomia para organizar o planejamento da forma como entendia os processos investigativos adaptados à realidade do contexto da turma.

Por fim, outro aspecto que destacamos é que, mesmo diante de dificuldades e resistências iniciais dos estudantes, o projeto se manteve na direção de promover um ambiente propício à investigação. Os próprios professores interpretaram essas dificuldades não como problemas intrínsecos dos alunos, mas como questões que poderiam ser superadas por meio de um planejamento que promovesse maior participação da turma, o que foi observado gradativamente ao longo do ano.

Nesse sentido, portanto, relato nos indica possibilidades para um diálogo mais efetivo entre escola e universidade pública. Esse diálogo se mostrou enriquecedor para a experiência do grupo de pesquisa, na medida em que permitiu o contato mais próximo com a realidade que é presente na maioria das escolas públicas brasileiras, considerando suas demandas,

desafios e possibilidades; além de fomentar oportunidades para a formação continuada dos professores envolvidos no projeto, bem como para a aprendizagem na turma acompanhada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao auxílio da FAPEMIG (Processo: APQ-05647-23).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNEIRO, T. O., TELES, A. P. S. S.; MATOS, S. A., FRANCO, L. G. S. Muito conteúdo, pouco tempo: ensinando por investigação nesse contexto. In: FRANCO, L. G. S. (Org.). **Ensinando Biologia por investigação II: propostas para inovar a Ciência na escola**. 2. ed. São Paulo: Na Raiz, 2024. v. 2. 230p. <https://play.google.com/store/books/details?id=EzsYEQAAQBAJ>
- CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 18, v. 3, p. 765–794. 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>
- FRANCO, L. G. S. (Org.). **Ensinando Biologia por investigação II: propostas para inovar a Ciência na escola**. 2. ed. São Paulo: Na Raiz, 2024. v. 2. 230p. <https://play.google.com/store/books/details?id=EzsYEQAAQBAJ>
- FRANCO, L. G. S.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 687-719, 2020. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>
- KELLY, G. J. Inquiry teaching and learning: Philosophical considerations. In: Matthews, M. R. (ed.) **Handbook of Historical and Philosophical Studies in Science Education**. Springer. 2013.
- MANZ, E., LEHRER, R.; SCHAUBLE, L. Rethinking the classroom science investigation. **Journal of Research in Science Teaching**, n. 57, v. 7, p. 1148–1174, 2020. <https://doi.org/10.1002/tea.21625>
- MAXIMO-PEREIRA, M.; CUNHA, A. M. O professor que desenvolve o ensino de ciências por investigação: o que dizem as pesquisas? **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 26, n. 3, p. 134–156, 2021. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p134>
- NACARATO, A. M. A parceria universidade-escola: utopia ou possibilidade de formação continuada no âmbito das políticas públicas? **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 66, p. 699–716, jul. 2016. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216636>
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), v. 17, n. spe., p. 49-67, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>
- SOUZA NETO, S. de; BORGES, C.; AYOUB, E. Formação de professores na contemporaneidade: desafios e possibilidades da parceria entre universidade e escola. **Pro-Posições**, v. 32, p. e20210031, 2021. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2021-0031>
- TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), v. 17, n. spe., p. 97–114, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>
- ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Educação**. Santa Maria, v. 35, n. 03, p. 479-503, 2010. <http://educa.fcc.org.br/pdf/edufsm/v35n03/v35n03a09.pdf>