

# IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

## Planejando o ciclo investigativo para um trabalho usando o laboratório remoto

**Kely Cristina Bueno** – Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Educação Científica, Matemática e Tecnológica da Universidade de São Paulo  
[kelybueno.kcb@usp.br](mailto:kelybueno.kcb@usp.br)

**Fernanda Franzolin** – Docente no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC  
[fernanda.franzolin@ufabc.edu.br](mailto:fernanda.franzolin@ufabc.edu.br)

**Oscar João Abdounur** – Docente no Programa de Pós-graduação em Educação Científica, Matemática e Tecnológica da Universidade de São Paulo  
[abdounur@ime.usp.br](mailto:abdounur@ime.usp.br)

**Linha de pesquisa:** Formação de Professores de Ciências e Matemática (FP).

### RESUMO

O ensino de Ciências pode ser contemplado através de atividades que envolvam investigação que, em sala de aula, há possibilidade de operacionalização através de ciclos. O ciclo investigativo consiste em fases que auxiliam os professores no planejamento da aplicação de atividades. Esta pesquisa tem como objetivo analisar a contemplação das fases do plano do ciclo investigativo, integrando o uso do laboratório remoto, realizado por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da prefeitura de São Bernardo do Campo. A metodologia da pesquisa trata-se de uma pesquisa colaborativa, envolvendo uma prática conjunta entre o pesquisador e o professor. A análise realizada utilizou a ferramenta diagnóstica de elementos do ensino de Ciências por investigação (DEEnCi). Os resultados apontam que os professores conseguem elaborar o ciclo contemplando as fases do ciclo investigativo, entretanto, o desafio maior aponta para a elaboração de boas questões investigativas.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências por investigação; Ciclo investigativo; laboratório remoto, Ferramenta diagnóstica de elementos do ensino de Ciências por Investigação.

### ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E O CICLO INVESTIGATIVO

O ensino por investigação como uma abordagem didática contempla o processo de investigação desenvolvido nas aulas de Ciências, fornecendo a compreensão de conceitos, procedimentos e desenvolvimento de habilidades cognitivas (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). Durante o processo de investigação, o aluno atua como protagonista, engajando-se na resolução

# IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

de um problema, levantando hipóteses, coletando e analisando dados, concluindo e comunicando os resultados (SASSERON, 2015; ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Em sala de aula, uma maneira de operacionalizar o ensino por investigação é através do ciclo investigativo. Os ciclos investigativos constituem-se como uma forma dinâmica e não linear da construção do conhecimento científico, possibilitando aos docentes o planejamento de atividades ou sequências de ensino, através da identificação e conexão entre os elementos que compõem o ciclo (SCARPA; CAMPOS, 2018).

De acordo com Pedaste *et al.* (2015), o ciclo investigativo é composto por cinco fases gerais: orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão. Durante a fase de investigação, é possível que os professores utilizem experimentos disponíveis em diferentes modelos de laboratórios, voltados para desenvolvimento de atividades práticas no ensino de Ciências. Nesse caso, destacamos os experimentos realizados através do laboratório remoto. Consideramos o laboratório remoto uma ferramenta tecnológica, composta por *softwares* e equipamentos de *hardwares* reais que são encontrados dentro de uma instituição educacional e podem ser acessados remotamente pelos alunos, desde que disponham de um computador conectado à rede de internet (SILVA *et al.*, 2021).

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as fases de um plano de ensino investigativo integrando o laboratório remoto à fase de experimentação, escrito por três professores (P5, P6, P7) dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da rede de ensino de São Bernardo do Campo.

## METODOLOGIA

A natureza da investigação, refere-se a pesquisa qualitativa, com abordagem colaborativa. A pesquisa colaborativa, pois possui como característica, a prática conjunta realizada entre o pesquisador pertencente a uma universidade e o professor atuante em uma determinada unidade escolar, buscando promover reflexões sobre sua formação e prática (DESGAGNÉ, 2007; GASPAROTTO; MENEGASSI, 2016).

A escrita dos planos deveria contemplar o uso do laboratório remoto e atender os seguintes itens: tema, ano/ciclo a ser desenvolvida a proposta, número de aulas previstas, objetivo, questão orientadora (pergunta) e, o que seria desenvolvido em cada fase do ciclo

# IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

investigativo. Os dados foram coletados durante a realização de um curso de formação continuada “O laboratório remoto e o ensino de Ciências por investigação”, mediado pela pesquisadora principal, no período de agosto a dezembro de 2021.

A análise dos dados pautou-se na ferramenta diagnóstica de elementos do ensino de Ciências por Investigação (DEEnCi), que foi apresentada e adaptada por Cardoso e Scarpa (2018). O instrumento dispõe de 26 categorias, organizados em itens, composto por temas e elementos, explicações e exemplos e avaliação e comentários.

## ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

Ao utilizar a ferramenta diagnóstica (DEEnCi), procuramos adaptá-la para a análise do documento escrito de planejamento. Procuramos analisar um item de cada tema, entretanto, o tema B “Apoio à investigação dos alunos”, possui subdivisões que também foram contempladas nesta pesquisa.

**Tabela 1** -Ferramenta diagnóstica de elementos do ensino de Ciências por investigação.

Itens		Explicações e exemplos	Avaliação do plano		Comentário
Tema	Elemento		Presente	Ausente	
A. Introdução a investiga- ção	A1. O professor estimula o interesse dos alunos sobre o tópico de investigação	O professor relata como irá explorar ou observar os fenômenos científicos, incentivando a leitura ou experiências prévias dos alunos sobre o que será investigado.	P5, P6 e P7		Os professores procuram iniciar as atividades com o levantamento de conhecimentos prévios.
B1. Problema/ questão	B1. Há definição de problema e/ ou questão de investigação	O professor formaliza um problema amplo e/ou de questão específica sobre o tópico que será investigado.	P6 e P7	P5	Muitas questões a serem respondidas (P6 e P7). A questão problema não aparece explicitamente no planejamento (P5).

# IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

B3. Planeja-mento	B3.1 Há definição de procedimentos de investigação	O professor define os procedimentos experimentais para investigação.	P5, P6 e P7		Uso do laboratório remoto para observação da coloração da água, microrganismos, temperatura e pH. Adicionou o experimento em sala de aula “solução de repolho roxo” (P6).
B4. Coleta de dados	B4.1 Há coleta de dados durante a investigação	Para responder à pergunta e/ou problema e testar hipótese e/ ou previsão, há coleta de dados.	P5, P6 e P7		Procedimentos de observação da coloração da água e análise dos gráficos com valores de pH.
C. Guia as análises e conclusões	C2. O professor encoraja os alunos a elaborar conclusões	O professor incentiva os alunos a formularem conclusões a partir dos resultados.	P5, P6 e P7		Os professores relatam diferentes estratégias para os alunos apresentarem as conclusões, utilizando registros escritos e desenho.
D. Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo	D2 O professor encoraja os alunos a relatar o seu trabalho	O professor incentiva os alunos a relatar ou apresentar seus achados e conclusões da investigação a outros grupos, à classe, à comunidade escolar.	P5, P6 e P7		Comunicação das observações realizadas, compartilhando as hipóteses coletivamente (P5). Debate e seminário (P6). Seminário dos grupos sobre as análises dos dados (P7).
E. Estágios futuros à investigação	E1 O professor encoraja os alunos a identificar ou elaborar mais problemas e/ou questões a partir da investigação.	Registro de possibilidade de inserção de novos temas a partir da investigação realizada.	P7	P5 e P6	Recursos renováveis e não renováveis (P7).

Fonte: Da autora, adaptado de Cardoso e Scarpa (2018)

Com relação ao elemento A1, a escrita dos planos evidencia que os professores participantes procuram iniciar o ciclo investigativo através do levantamento de conhecimentos prévios apresentado pelos alunos.

O B1 foi considerado o elemento desafiador para os professores. A questão promotora do percurso investigativo não é explicitada no plano, ou aparecem muitas questões

# IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

conjuntamente, desviando o foco da investigação. As questões com características investigativas, com potencial de exploração, podem conduzir a investigação através de observação, descrição, comparação e busca em diferentes fontes de informação (PEDASTE *et al.*, 2015, SCARPA; SILVA, 2013). No caso da P5, não há uma pergunta investigativa, entretanto, a proposta traz como objetivo “a identificação de seres vivos através do uso do laboratório remoto”. A P6 e P7, apresentaram a questão investigativa junto a perguntas que abordam conhecimentos prévios dos alunos.

A definição de procedimentos e coleta de dados durante a investigação (B3 e B4) apareceu nos três planos. Considerando o uso do laboratório remoto, os alunos deveriam observar a coloração da água, os microrganismos presentes, ou mesmo, registrar as medições de temperatura e pH da água. Segundo Scarpa e Silva (2013) a elaboração de atividades que envolve análise de seres vivos, requer tempo para a observação, pois, alguns fenômenos a serem observados podem demorar dias ou horas para ocorrer, extrapolando o período da aula. O mesmo ocorre durante o registro de observação de fatores químicos e físicos da água.

Os elementos que procuram compreender se os professores planejam encorajar os alunos a apresentarem suas conclusões e relatar seu trabalho (C e D), são descritos através das estratégias a serem utilizadas para a apresentação das conclusões, como: desenhos, cartazes, relatórios, semanários e até mesmo um mural. A identificação e elaboração de novos problemas e/ou questões a partir da investigação realizada (E), apareceu apenas no plano de um dos professores. Apesar de novas questões surgirem apenas após à investigação é importante prever um momento para fomentá-las.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa procurou compreender como os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da rede de ensino de São Bernardo do Campo, descrevem e abordam o ensino de Ciências por investigação, integrando o laboratório remoto em seus planejamentos. Sendo assim, o trabalho objetivou analisar alguns itens da ferramenta de análise (DEEnCi) aplicada ao planejamento dos professores e associando ao uso do laboratório remoto em sala de aula.

Concluimos que os resultados mostram que os professores pesquisados contemplaram

# IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

as fases do ciclo investigativo propostas para a análise de seus planos. Entretanto, dois elementos considerados desafiadores para os professores é a explicitação da questão investigativa e a elaboração de novos ciclos investigativos. Identificar esses desafios é importante para se verificar a relevância de se fomentar tais aspectos em cursos de formação de professores, permitindo-lhes contemplar todas as fases do ciclo investigativo.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 1025-1059, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831025>.

DESGAGNÉ, S. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. *Revista Educação em Questão*, v. 29, n. 15, p. 7-35, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5639/563959961002.pdf>.

GASPAROTTO, D. M.; MENEGASSI, R. J. Aspectos da pesquisa colaborativa na formação docente. *Perspectiva*, v. 34, n. 3, p. 948-973, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2016v34n3p948>.

PEDASTE, M.; MAEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N. V.; KAMP, E. T.; MONOLI, C. C.; ZACHARIAS, Z. C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, v. 14, p. 47-61, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e escola. *Revista Ensaio: Belo Horizonte*, v.17, n.especial, p. 49-67. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos avançados*, v. 32, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, p. 129-152, 2013.

SILVA, J. B.; BILESSIMO, S.M.S.; SCHEFFER, G. R.; SILVA, I. N. Laboratórios Remotos como Alternativa para Atividades Práticas em Cursos na Modalidade EaD. *EaD em Foco*, v. 10, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.942>.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>.