

FORMAÇÃO DE PROFESSORES: REFLEXÕES A PARTIR DE UMA OFICINA COM FOCO NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

João Carlos Teles Conceição ¹
João Manoel da Silva Malheiro ²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo propor reflexões acerca da realização de uma oficina intitulada Formação de Professores com foco no Ensino por Investigação, explorando suas implicações pedagógicas e potencialidades para a prática docente. Para isso, foi desenvolvida uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), fundamentada nos pressupostos de Carvalho *et al.* (2009), proporcionando aos participantes uma experiência imersiva nesse modelo de ensino. A constituição dos dados empíricos ocorreu por meio de gravações em áudio e vídeo, permitindo a análise das interações, argumentações e estratégias adotadas pelos participantes ao longo da atividade. Este estudo apresenta um relato de experiência referente à realização da oficina em questão. Adotamos uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva, para expor e analisar as ações desenvolvidas durante o percurso formativo. Observou-se que a realização do evento contribuiu significativamente para que os futuros professores pudessem refletir sobre as práticas de ensino de natureza tradicional ainda presentes no contexto educacional. Neste trabalho, considera-se tradicional um ambiente de aprendizagem no qual os alunos assumem um papel predominantemente passivo, com pouca participação ativa na construção do conhecimento. Dessa forma, conclui-se que a oficina cumpriu seu propósito formativo ao proporcionar, de maneira prática, uma introdução aos conceitos e fundamentos do Ensino por Investigação. A experiência permitiu que os participantes refletissem sobre sua aplicação em contextos educacionais, contribuindo para a ressignificação de suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Aprendizagem Ativa, Ensino por Investigação, Formação de Professores, Sequência de Ensino Investigativa.

INTRODUÇÃO

Ainda é comum, no contexto educacional, encontrar docentes que estruturam suas práticas com base em um modelo de ensino mais tradicional, voltado principalmente para a transmissão de conteúdo. Essa postura está diretamente vinculada ao processo formativo desses profissionais que, por consequência, faz com que, ao iniciarem sua atuação na escola, organizem suas aulas priorizando a transmissão de informações científicas, deixando em

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará - UFPA, joaocarlosteles01@gmail.com ;

² Doutor em Educação para a Ciência pela da Universidade Estadual Paulista - UNESP/Bauru, joaomalheiro@ufpa.br ;

segundo plano momentos de reflexão, diálogo e o estímulo ao pensamento crítico dos alunos (Lippert; Albuquerque; Lima, 2019).

A partir disso, destacamos o Ensino Investigativo (EI) como uma abordagem didática capaz de promover transformações significativas na formação e na prática docente, ao possibilitar que os professores desenvolvam competências para planejar e conduzir situações de aprendizagem que valorizem a participação ativa dos alunos, o diálogo, a reflexão e a construção compartilhada do conhecimento (Rocha; Altarugio e Malheiro, 2018; Malheiro; Teixeira, 2020; Carvalho *et al.*, 2024).

Trabalhar a investigação na formação de professores contribui para ampliar as possibilidades de atuação docente, ao oferecer novas estratégias que tornam o ensino mais participativo e criativo. Dessa forma, a inserção de práticas investigativas na formação inicial deve ser compreendida como uma ação contínua, essencial para o aprimoramento profissional e para o desenvolvimento de uma prática pedagógica mais reflexiva (Rocha; Altarugio e Malheiro, 2018).

Nesse viés, destaca-se a importância do trabalho realizado pelo "Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências³", que promove oficinas formativas fundamentadas na perspectiva do EI, voltadas a professores da educação básica e a estudantes de licenciandos em formação inicial, atuando em diversos municípios da região Norte do país. Essas ações têm contribuído significativamente para o fortalecimento da prática docente, ao promover espaços de reflexão, troca de experiências e construção coletiva de saberes.

A formAÇÃO com foco no EI, de acordo com Malheiro e Teixeira (2020), norteia-se por três objetivos principais:

habilitar os professores a desenvolverem em sala de aula a SEI para a promoção da interdisciplinaridade, levando em consideração processos argumentativos e comunicativos do professor formador e demais cursistas; instrumentalizar os professores para planejarem suas aulas fundamentadas no Ensino por Investigação; promover argumentação e a capacidade de perceber a importância de estimular nos alunos a escrita e o desenho como formas de externalizarem o aprendizado de conteúdos (Malheiro; Teixeira, 2020, p. 309).

Diante disso, partimos do pressuposto de que formar professores na perspectiva do EI favorece o desenvolvimento de práticas mais reflexivas e significativas, nas quais o educador

³ Fanpages do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências para divulgação à comunidade. Disponível em:

Facebook: <https://www.facebook.com/groups/formacaodeprofessoresdeciencias> Acesso em: 07 de out. 2025.

Instagram: <https://www.instagram.com/grupo.formacao/> Acesso em: 07 de out. 2025.

entende seu papel de mediador, criando situações que despertam a curiosidade, o questionamento e a construção do conhecimento pelos alunos de forma ativa e participativa.

Com base no exposto, este estudo tem como objetivo propor reflexões acerca da realização de uma oficina de FormAÇÃO de Professores estruturada na perspectiva do EI, explorando suas implicações pedagógicas e potencialidades para a prática docente.

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O PAPEL DO PROFESSOR

O EI constitui uma abordagem pedagógica que busca integrar os princípios e práticas da ciência ao processo educativo, tanto em contextos escolares quanto não escolares. Essa abordagem valoriza a curiosidade, a problematização e a construção ativa do conhecimento, permitindo que os estudantes se envolvam em situações que promovam a aprendizagem de conceitos científicos de forma prática (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015; Malheiro, 2016; Rocha; Malheiro, 2018; Almeida; Malheiro, 2022).

O ponto central do EI está em permitir que o aluno assuma um papel protagonista no processo de aprendizagem, participando de forma ativa e desenvolvendo capacidades que refletem o modo de pensar e agir característico da ciência (Sasseron, 2015). O desenvolvimento dessa abordagem vai além a ideia de uma metodologia vinculada a um conteúdo ou tema específico, possibilitando sua aplicação em diferentes contextos pedagógicos, atividades e formatos de ensino, de acordo com os objetivos educacionais propostos (Sasseron, 2015; Almeida; Malheiro, 2022).

As práticas investigativas iniciam a partir da com a apresentação de uma questão problematizadora que incentive os alunos a refletirem sobre o conceito a ser trabalhado. Normalmente, essa questão é formulada como uma pergunta que antecede e orienta a realização da atividade prática (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015; Malheiro, 2016).

Para apresentar um bom problema é importante ter em mente que ele deve criar um contexto investigativo que dialogue tanto com os conteúdos já explorados em sala de aula quanto com as vivências cotidianas dos alunos, tornando o aprendizado mais próximo da realidade deles e estimulando sua participação ativa e engajada no processo de descoberta (Sasseron, 2018; Barbosa; Rocha; Malheiro, 2019).

No que se refere à realização de práticas investigativas, Carvalho *et al.* (2009) propõe a Sequência de Ensino Investigativa (SEI), elaborada em sete etapas para sua implementação no contexto escolar. Posteriormente, Malheiro (2016) apresenta uma adaptação dessa proposta,

voltada para aplicação em contextos de ensino não formal, ampliando suas possibilidades de uso além da sala de aula (Quadro 1).

Quadro 1 – Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

Etapas	Descrição
1- O professor propõe o problema	O professor divide a turma em grupos de quatro ou cinco alunos para facilitar o diálogo entre eles e permitir que tenham oportunidade de manipular o material. Em seguida, o educador propõe o problema, apresentando e distribuindo o material experimental a ser utilizado na solução da situação problemática.
2- Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem	Os alunos se debruçam sobre o material para se familiarizarem com os elementos e verificarem como eles reagem. O professor verifica se o problema foi entendido, dando assistência se necessário, sem dar respostas prontas, pois, os estudantes devem trabalhar autonomamente para solucionar a situação problemática.
3- Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado	Quando já estiverem habituados com o material, os estudantes passarão a agir para obter o efeito que corresponde a solução do problema. O professor passa pelos grupos pedindo-lhes que mostrem e contem o que estão fazendo, para que refaçam mentalmente suas ações e as verbalizem.
4- Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado	É a passagem do trabalho manipulativo à ação intelectual. Depois de os alunos resolverem o problema, o professor recolhe os materiais e forma um grande grupo, em círculo ou semicírculo. Para começar a discussão, pede-se que os alunos contem como fizeram para resolver o problema, buscando a participação de todos e levando-os a tomar consciência do que fizeram. O docente deve estar atendo as colocações/descrições dos alunos.
5- Dando explicações causais	Depois que todos já relataram o quê e como fizeram para resolver o problema, solicitamos que expliquem os motivos da solução. Nesta fase que os alunos justificam o fenômeno, dando uma explicação causal e mostrando para todos uma argumentação científica sobre os conteúdos em foco.
6- Escrevendo e desenhando	É a fase da sistematização individual do conhecimento, em que solicitamos que escrevam e/ou façam um desenho sobre a experiência, podendo ser sugerido que contem o que fizeram, expliquem por que o fenômeno aconteceu e o que aprenderam com o experimento.
7- Relacionando atividade e cotidiano	Esse é o momento pós manipulação dos objetos. Propõem-se atividades que contextualizem socialmente os conhecimentos e/ou aprofundem os conteúdos. Usamos diversas estratégias e materiais didáticos: vídeos, imagens, desenhos, textos de contextualização, apresentações em slides, jogos, simulações, entre outros.

Fonte: Malheiro e Teixeira (2020, p. 308, adaptado de Carvalho *et al.*, 2009)

Durante uma SEI, o professor deve assumir uma postura de mediador, ou seja, participar auxiliando os alunos a resolverem o problema proposto, por meio de questionamentos que promovam a reflexão sobre o tema em estudo. É importante que o professor não apresente respostas prontas, o ideal é sempre responder aos alunos com outras perguntas, estimulando o debate e a autonomia durante a prática (Carvalho *et al.*, 2009; Carvalho, 2013; Sasseron, 2015, Malheiro, 2016, Almeida; Malheiro, 2022; Barbosa; Rocha; Malheiro, 2019).

Nesse contexto, o professor atua como guia e orientador das atividades, sendo responsável por propor e discutir questões, apoiar o planejamento da investigação pelos alunos, direcionar a coleta de evidências e fundamentações teóricas, e incentivar o debate e a argumentação entre os estudantes. Dessa forma, o docente proporciona aos alunos experiências

significativas, permitindo-lhes construir, de maneira ativa, novos conhecimentos sobre o objeto de investigação (Rocha; Altarugio e Malheiro, 2018).

A partir de um processo formativo, o professor é preparado para propor situações e formular perguntas capazes de mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos, estimular interações dialógicas entre estudantes e docente, e orientar a interpretação dos dados obtidos nas atividades, favorecendo a construção do conhecimento científico (Rocha; Altarugio e Malheiro, 2018; Carvalho *et al.*, 2024).

METODOLOGIA

O estudo se trata de um relato de uma experiência vivenciada durante a realização de uma oficina formativa, assumindo uma abordagem qualitativa, visto que buscou-se, a partir da imersão em um ambiente natural, caracterizado como principal fonte para obtenção das evidências, analisar e descrever o processo em desenvolvimento e não apenas os resultados finalizados, bem como compreender os aspectos subjetivos que emergem dos dados analisados (Lüdke; André, 2018).

A oficina intitulada “FormAÇÃO de Professores com foco no Ensino por Investigação” foi realizada na Universidade Federal do Pará (UFPA), ministrada por um docente da universidade e dois discentes de mestrado, no Campos Universitário de Castanhal, localizado no estado do Pará. Participaram das atividades desenvolvidas cerca de 60 discentes de graduação matriculados em diferentes cursos da instituição de ensino.

Para garantir a confidencialidade e preservar a identidade dos participantes, serão utilizados codinomes na identificação dos envolvidos no estudo. Os ministrantes serão designados como P1, P2 e P3, sendo a letra “P” uma abreviação de “Professor”. Já os discentes de graduação serão identificados como A1, A2, A3..., A60, em que a letra “A” corresponde a “Aluno”.

Esta iniciativa faz parte de um projeto aprovado pelo CNPq, intitulado “Os Clubes de Ciências e os Processos de Ensino e Aprendizagem das Ciências na Educação Básica”, que tem como propósito realizar oficinas formativas em diferentes localidades da região amazônica, especialmente no Estado do Pará. Vale ressaltar que o projeto, bem como todas as ações por ele desenvolvidas, possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

A oficina foi estruturada em dois momentos, no primeiro momento foram apresentados os fundamentos teórico-metodológicos do EI, bem como as estratégias para sua implementação

no contexto escolar e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem na educação básica.

Posteriormente, no segundo momento, foi realizado uma atividade investigativa prática fundamentada com base nas sete etapas da SEI, possibilitando que os futuros professores vivenciassem na prática a realização de uma atividade investigativa. É importante destacar que a sexta etapa, “Escrevendo e desenhando”, não pôde ser realizada de forma prática pelos participantes devido ao tempo disponível para a execução da oficina. No entanto, após a atividade prática, foram apresentados os principais aspectos dessa etapa, bem como as orientações sobre o papel do professor durante sua aplicação.

Para a realização da atividade prática, foram disponibilizados materiais como copo, água, papel EVA, ligas elásticas e tule (tela perfurada que simulava uma peneira). O desafio proposto aos alunos consistia em encontrar uma forma de virar o copo de cabeça para baixo sem que a água derramasse. Para a constituição dos dados, foram realizados registros fotográficos e gravações em áudio, possibilitando a posterior transcrição e análise das ações, interações e estratégias adotadas pelos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oficina formativa teve início com a apresentação de uma palestra (Figura 1), na qual foram expostos os fundamentos teórico-metodológicos do EI, com ênfase em sua aplicabilidade tanto no contexto escolar quanto em ambientes não formais de aprendizagem.

Figura 1 – Palestra inicial



Fonte: Autores da pesquisa

Um dos objetivos principais foi mostrar que não é necessário a presença de um laboratório para realizar práticas científicas com os alunos. Para isso, foram apresentadas diversas

alternativas para se “fazer ciência” utilizando materiais alternativos ou de baixo custo. Rocha; Altarugio e Malheiro (2018), em seus estudos, ponderam que:

Na realidade, não deveria haver distinção entre sala de aula e laboratório, uma vez que diante de um problema, o estudante deve fazer mais do que simples observações e medidas experimentais, pois as possíveis hipóteses por eles criadas, na tentativa de solucionar o problema, deveriam ser discutidas com o objetivo de se avaliar a pertinência, a viabilidade e, se for o caso, propor procedimentos que possam verificar as diferentes propostas de solução (Rocha; Altarugio e Malheiro, 2018, p. 8).

Após as discussões teóricas sobre o tema, deu-se início à realização prática da SEI, na qual os participantes assumiram o papel de alunos, com o objetivo de proporcionar uma experiência que lhes permitisse vivenciar e compreender a atividade investigativa sob a perspectiva dos alunos da educação básica.

A problematização inicial foi realizada a partir da apresentação de um poema intitulado “O menino que carregava água na peneira”, de Manoel de Barros⁴. Posteriormente, foi apresentada a seguinte situação problema: P1 – **“A partir dos materiais disponíveis, como virar o copo de cabeça para baixo sem deixar a água cair?”**

Posteriormente, os participantes foram divididos em grupos com cinco integrantes, essa formatação permite que todos os tenham a oportunidade de explorar os materiais, investigar as relações entre variáveis e refletir sobre o fenômeno com base em seus conhecimentos prévios, promovendo uma aprendizagem mais participativa e sem que percam o foco com conversas paralelas (Carvalho *et al.*, 2009; Carvalho, 2013; Malheiro, 2016; Rocha; Malheiro, 2019). Em seguida, receberam os materiais para a realização do experimento e começaram a realizar testes com o objetivo de solucionar o problema.

Poucos minutos após o início das testagens, alguns participantes afirmaram ter conseguido resolver o problema; no entanto, haviam alcançado apenas metade do objetivo, como mostrado no diálogo a seguir:

A1 – Professor, nosso grupo conseguiu resolver o experimento!

P2 – Será que está correto? Vocês acham que estão carregando a água pela peneira ou pelo papel EVA?

A2 – Temos que tirar o papel?

⁴ BARROS. M. O menino que carregava água na peneira. Poetriz (Blog). Disponível em: <https://poetriz.wordpress.com/?s=o+menino+que+carregava+%C3%A1gua+na+peneira> . Acesso em: 05 de out. 2025.

A1 – Assim fica muito difícil. Será que alunos do ensino fundamental, por exemplo, vão conseguir?

P2 – Sim! Inclusive, a última vez que realizamos esse experimento foi com alunos do 5º ano do ensino fundamental.

Como apresentado acima, os participantes conseguiram virar o copo de cabeça para baixo sem que a água caísse; contudo, o papel EVA estava sustentando o líquido, impedindo que ele se derramasse. Diante disso, os professores responsáveis complementaram a questão problematizadora com a seguinte orientação: P1 - “Gente, o papel EVA deve ser usado apenas como suporte. Ao final, o único material em contato com a água deve ser o tule, ou seja, a nossa peneira.”

Após a observação os participantes dos grupos começaram a levantar diversas hipóteses como: “tenta puxar rápido, talvez dê certo”, “acredito que deva ser mais devagar, bem lento, até o final”, “se colocar a mão por baixo, dá certo?”. Essas hipóteses são o ponto de partida para solucionar o problema. O processo de testagem é essencial em uma atividade de cunho investigativo, pois os alunos trabalham em grupo com um objetivo comum, favorecendo a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.

Após diversas tentativas, todos os grupos conseguiram realizar o experimento, conforme ilustrado na Figura 2, abaixo:

Figura 2 – Solução do problema



Fonte: Arquivo dos autores

Posteriormente, os participantes foram questionados sobre como conseguiram realizar o experimento, e muitos destacaram as dificuldades enfrentadas, conforme evidenciado pelo comentário de um dos participantes.

A3 – Foi difícil retirar o papel EVA e deixar apenas a água em contato com a tela (referindo-se ao tule), mas, depois de várias tentativas, conseguimos. Isso nos leva a pensar sobre como os alunos da escola pública irão lidar com o experimento.

P2 – Perfeito! Vocês observaram nosso posicionamento durante a dinâmica, em nenhum momento informamos como o experimento deveria ser realizado. Vocês conseguiram resolver o problema a partir das diversas hipóteses levantadas pelos integrantes dos grupos. Entre erros e acertos, o problema foi solucionado, não será diferente quando for realizado com crianças; muitas vezes, elas nos surpreendem.

Nesse momento, os participantes perceberam que desafios e situações mais complexas fazem parte do desenvolvimento de práticas investigativas. Ficou evidente a importância do papel do professor durante todo o processo, já que os erros são inevitáveis e devem ser vistos como oportunidades de aprendizado. Em uma SEI, é justamente a partir desses erros que surgem os questionamentos e as intervenções do professor, que ajudam os alunos a encontrarem soluções e compreender melhor o conteúdo estudado (Carvalho *et al.*, 2009; Carvalho, 2013; Malheiro, 2016, Rocha; Malheiro, 2018; Almeida; Malheiro, 2022).

Posteriormente, foi realizado um momento de sistematização do conhecimento, no qual foram apresentados e discutidos os fenômenos científicos envolvidos no experimento, sendo eles: a pressão atmosférica, que exerce uma força de baixo para cima sobre a superfície da água, sustentando-a dentro do copo mesmo após ser virado e a tensão superficial da água, responsável por formar uma fina “película” nos pequenos espaços do tule, o que contribui para impedir que o líquido atravesse a tela e se derrame. Esses dois fenômenos atuam em conjunto, tornando possível compreender o comportamento aparentemente inesperado da água e evidenciando, de forma concreta, conceitos físicos estudados.

Após isso, os participantes foram instruídos sobre como realizar a aproximação dos conceitos científicos com situações do cotidiano. Nesse contexto, foram discutidos exemplos como a água que ultrapassa levemente a borda de um copo sem derramar, as gotas de chuva que permanecem sobre as folhas das árvores sem pingar e os insetos que conseguem andar sobre a superfície da água. Essas observações permitiram relacionar os fenômenos científicos

abordados com experiências simples do dia a dia, tornando a aprendizagem mais significativa e conectada à realidade dos alunos (Carvalho, 2013; Malheiro, 2016).

Um aspecto importante observado na oficina de formAÇÃO de professores, se refere ao caráter colaborativo do trabalho, que estimulou o diálogo, a troca de ideias e o respeito às diferentes opiniões. A interação entre pares contribuiu para a construção coletiva do entendimento sobre como as práticas investigativas podem ser inseridas no contexto escolar, promovendo o reconhecimento da importância da cooperação em processos investigativos.

Para além disso, os participantes puderam perceber que diversos experimentos, fundamentados no EI, podem ser realizados com materiais alternativos ou de baixo custo, demonstrando que a ausência de laboratórios não constitui um impedimento para a implementação de práticas investigativas e para o desenvolvimento de habilidades científicas em sala de aula (Malheiro, 2016; Carvalho *et al.*, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise reflexiva da oficina “formAÇÃO de professores com foco no Ensino por Investigação”, evidenciou-se que essa proposta contribuiu para o fortalecimento da prática docente ao promover a compreensão do ensino de Ciências como um processo dinâmico e investigativo. A experiência possibilitou aos participantes refletirem sobre seu papel como mediadores da aprendizagem e reconhecerem o potencial das abordagens ativas para tornar suas aulas mais significativas, contextualizadas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação básica.

Portanto, a experiência permitiu constatar que a vivência de práticas investigativas no processo formativo favorece não apenas a ampliação dos conhecimentos científicos dos professores, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais à prática docente, como o trabalho colaborativo, a escuta ativa e o respeito às diferentes perspectivas. A troca de ideias entre os participantes, mediada pela reflexão coletiva, reforçou o caráter formativo da proposta, evidenciando que o ensino de Ciências, sustentado pelo EI, contribui para uma atuação docente mais contextualizada, crítica e significativa.

AGRADECIMENTOS

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

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio concedido por meio da Bolsa de Produtividade em Pesquisa – Nível 3 ao segundo autor.

Ao Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências (Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal).

Ao Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Pressupostos teóricos e diferentes abordagens do ensino de ciências por investigação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 2., p. 71-83, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v12i2.803>

BARBOSA, Daisy Flávia Souza; ROCHA, Carlos José Trindade; MALHEIRO, João Manoel da Silva. As perguntas do professor monitor na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: Classificações e organização. **Research, Society and Development**, v. 08, n. 04, p. 01-21, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i4.852

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

CARVALHO, Ana Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para implementação em sala de aula. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1-20.

CARVALHO, Isabela dos Santos; MALHEIRO, João Manoel da Silva; ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta; COSTA, Deyse Danielle Souza da. FormAÇÃO de professores com foco no ensino por investigação: relatos de prática pedagógica. **Rev. PEMO - Práticas Educativas, Memórias e Oralidades**, Fortaleza, v. 06, e13701, 2024.

LIPPERT, Beatriz Garcia; ALBUQUERQUE, Nathália Fogaça; DO ROSÁRIO LIMA, Valderez Marina. Clube de Ciências como um espaço de formação: concepções de monitores sobre ensinar ciências. **Práxis Educacional**, v. 15, n. 32, p. 155-173, 2019.

MALHEIRO, João Manoel da Silva. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 107-126, 2016.

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.

ROCHA, Carlos José Trindade da; ALTARUGIO, Maisa Helena; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Formação de professores e o ensino investigativo na química: reflexões e estratégias. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 7, n. 5, p. e1275317, 2018. DOI: 10.17648/rsd-v7i5.317.



ROCHA, Carlos José Trindade; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Interações dialógicas na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo. *Amazônia*, v. 14, n. 29, p. 193-207. UFPA, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. esp., p. 49-67, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061