

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EM CIÊNCIAS: uma revisão de literatura

TEACHER TRAINING AND INVESTIGATIVE EXPERIMENTATION IN
SCIENCES: literature review

FORMACIÓN DOCENTE Y EXPERIMENTACIÓN INVESTIGATIVA EN
CIENCIAS: revisión de la literatura

Raquel Pereira Neves Gonçalves¹ 

Mara Elisângela Jappe Goi² 

Resumo

Este artigo apresenta uma revisão de literatura sobre a Formação de Professores e a Experimentação Investigativa no Ensino Ciências da Natureza. Para tanto, realizou-se uma busca nos artigos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) dos anos de 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021. Foram analisados 30 artigos relacionados às temáticas mencionadas, a partir dos quais emergiram quatro categorias de análise: (I) A formação dos licenciandos e o Ensino de Ciências por investigação; (II) O ensino por investigação e a prática docente nos Anos Iniciais; (III) A formação dos professores e as atividades investigativas no Ensino de Ciências da Natureza; (IV) O Ensino aliado às atividades experimentais investigativas. Neste artigo, são discutidas as categorias: (III) A formação dos professores e as atividades investigativas no Ensino de Ciências da Natureza e (IV) O Ensino aliado às atividades experimentais investigativas, sendo que as demais serão abordadas em outro documento. A análise, conduzida por meio da Análise de Conteúdo de Bardin, destacou a relevância da Formação de Professores no desenvolvimento de metodologias investigativas no Ensino de Ciências da Natureza, fomentando a participação ativa dos alunos e seu comprometimento com o processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Formação de Professores. Ensino de Ciências. Atividades Experimentais Investigativas.

Resumen

Este artículo presenta una revisión de la literatura sobre Formación Docente y la Experimentación Investigativa en la Enseñanza de Ciencias Naturales. Para ello, se realizó una búsqueda en los artículos del Encuentro Nacional de Investigación en Educación en Ciencias (ENPEC) de los años 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 y 2021. Se analizaron 30

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre. RS. Brasil. E-mail: pnegonraquel@gmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora de Ensino de Química- Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Caçapava do Sul. RS. Brasil. E-mail:maragoi28@gmail.com

Como referenciar este artigo:

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. A formação de professores e experimentação investigativa em ciências: uma revisão de literatura. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 27, e8106, 2025. DOI: <http://doi.org/10.22196/rp.v22i0.8106>

artículos relacionados con las temáticas mencionadas, de los cuales surgieron categorías de análisis: (I) La formación de los licenciados y la enseñanza de las ciencias mediante la investigación; (II) La enseñanza por investigación y la práctica docente en la Educación Infantil; (III) La formación de profesores y las actividades investigativas en la Enseñanza de las Ciencias Naturales; (IV) La enseñanza aliada a las actividades experimentales investigativas. En este artículo se discuten dos de estas categorías: (III) La formación de profesores y las actividades investigativas en la Enseñanza de las Ciencias Naturales; (IV) La enseñanza aliada a las actividades experimentales investigativas, mientras las categorías restantes serán abordadas en otro documento. El análisis, basado en el Análisis de Contenido de Bardin, destacó la relevancia de la Formación de Profesores para el desarrollo de metodologías investigativas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, promoviendo la participación activa de los estudiantes y su compromiso con el proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Formación del Profesorado. Enseñanza de las Ciencias. Actividades Experimentales de Investigación.

Abstract

This article presents a literature review on Teacher Training and Investigative Experimentation in Natural Sciences Teaching. To achieve this, a search was conducted in the articles from the National Meeting of Research in Science Education (ENPEC) from 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 and 2021. A total of 30 articles related to the mentioned themes were analyzed, from which four categories emerged: (I) The education of pre-service teachers and Inquiry-Based Science Education; (II) Inquiry-Based Teaching and teaching practices in Early Childhood Education; (III) Teacher education and investigative activities in Natural Sciences Teaching; and (IV) Teaching integrated with investigative experimental activities. This article discusses two of the categories: (III) Teacher educational and investigative activities in Natural Sciences Teaching; (IV) Teaching integrated with investigative experimental activities, while the remaining categories will be addressed in a future document. The analysis, based on Bardin's Content Analysis, emphasized the importance of Teacher Education in developing investigative methodologies in the Natural Science Teaching, promoting active student participation and engagement in their learning process.

Keywords: Teacher Training. Science Teaching. Investigative Experimental Activities.

Introdução

A área de Ciências da Natureza é considerada por alguns estudantes como de difícil entendimento e compreensão (Gonçalves; Goi, 2022). Observa-se que quando professores buscam trabalhar nas escolas aspectos investigativos para ensinar conceitos básicos da área, os alunos se mostram mais interessados em participar e com mais vontade de aprender. Nesse sentido, a Experimentação Investigativa pode ser uma metodologia eficaz para ser explorada no contexto das salas de aula, pois o aluno torna-se protagonista do seu aprendizado, procurando resolver determinadas situações.

Para que propostas investigativas sejam implementadas em sala de aula, é necessária a formação continuada de professores. Para o planejamento de atividades experimentais investigativas, o trabalho deve estar centrado no aluno, com o objetivo de envolvê-lo, orientando a investigar um problema para que se torne ativo no processo de aprendizagem (Mota *et al.*, 2023).

Na perspectiva de Schön (2000), a formação docente pode capacitar o professor e promover reflexões criticamente sobre suas ações. O docente não deve ser o especialista que aplica o conhecimento, mas um prático reflexivo que age e toma decisões, avaliando os problemas que surgem no decorrer do seu trabalho em sala de aula. De acordo com Nóvoa (1997), a formação crítica-reflexiva envolve três aspectos: pessoal, profissional e organizacional. Assim, o educador, além de passar por um processo de crescimento pessoal e aperfeiçoamento profissional, desempenha um papel fundamental na transformação da cultura escolar, envolvendo a implantação e a consolidação de práticas educativas inovadoras.

Considerando a necessidade de formação de professores que sejam capazes de elaborar perguntas, atuar como mediador da aprendizagem e promover a autonomia dos alunos como protagonistas do processo, esse trabalho tem por objetivo analisar as publicações dos Anais do ENPEC (2011 - 2021). A análise se concentra nas temáticas relacionadas à formação de professores e à Experimentação Investigativa. O trabalho justifica-se pela necessidade de formar professores para o Ensino de Ciências, capacitando-os a utilizar metodologias que incentivem o protagonismo e autonomia dos alunos no processo de aprendizagem.

Metodologia

Para a realização deste trabalho, fez-se uma busca no site da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciência (ENPEC), com um recorte para o período de 2011 a 2021. O evento foi escolhido por ser de pesquisa na área de Ensino de Ciências. A busca na Base de dados no ENPEC foi realizada utilizando os seguintes descritores: formação de professores/formação docente/formação inicial de

professores/ formação inicial e continuada de professores/ formação continuada de professores. Após a seleção de todos os artigos que apresentavam pelo menos uma das expressões, foi realizada uma nova busca com os seguintes descritores: experimentação investigativa/ experimentos investigativos/ atividades investigativas/ ensino de ciências por investigação. Deste modo, foi realizado um cruzamento dos artigos que continham as temáticas: (I) experimentação investigativa; e (II) formação de professores.

A busca pelos artigos foi realizada em três etapas. Inicialmente, foi feita uma busca geral, resultando em 144 artigos que continham os descritores no título ou resumo, conforme listado na primeira coluna do quadro abaixo. A partir desses 144 artigos, foi realizada uma leitura mais detalhada, na qual constatou-se que nem todos os artigos que abordavam a temática de atividades investigativas relacionadas à experimentação, sendo, portanto, excluídos. Outro critério adotado para a exclusão foi a ausência das duas temáticas: experimentação investigativa e formação de professores.

Os artigos analisados na Tabela 1 na quarta coluna estão de acordo com os seguintes critérios estabelecidos: (I) trazer a temática experimentação investigativa envolvendo a experimentação; (II) trazer a temática formação de professores.

Tabela 1: Número total de artigos sobre Formação de Professores e Atividades Investigativas no Ensino de Ciências

Eventos	Número de trabalhos Primeira seleção	Número de trabalhos Segunda seleção	Número de trabalhos Recorte final
ENPEC 2011	18	13	4
ENPEC 2013	18	13	3
ENPEC 2015	25	17	5
ENPEC 2017	41	25	7
ENPEC 2019	22	17	7
ENPEC 2021	20	9	4
Total	144	94	30

Fonte: as autoras (2024)

Foram selecionados 30 artigos (quarta coluna da Tabela 1) que foram publicados nos anos de 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021 que trazem os descritores procurados. De posse dos artigos, fez-se a leitura analítica e emergiram temas que foram recorrentes nestes manuscritos. Eles estão elencados no quadro abaixo e foram utilizados para produzir as categorias de análise.

Quadro 2: Temas recorrentes nos artigos

Nº	Temas	Total	Nº	Temas	Total
1	Ensino	737	17	Professores dos Anos Iniciais	14
2	Ensino por investigação	185	18	Problemas	118
3	Ensino de Química	36	19	Problematização	38
4	Ensino de Ciências por investigação	81	20	Resolução de problemas	29
5	Formação	839	21	Formação inicial	96
6	Formação de professores	258	22	Aprendizado	11
7	Formação inicial de professores	15	23	Abordagem	117
8	Formação continuada de professores	48	24	Laboratório	112
9	Formação inicial e continuada	8	25	Licenciandos	192
10	Prática	363	26	Educação	536
11	Prática docente	16	27	Professor de ciências	6
12	Experimentos	82	28	Disciplina	113
13	Experimentos investigativos	4	29	Comunicação	16
14	Experimentação investigativa	29	30	Hipóteses	132
15	Atividades experimentais	108	31	Atividades experimentais investigativas	22
16	Professores	907	32	Análise	254

Fonte: as autoras (2024).

Para a leitura dos artigos foi utilizada a análise de conteúdo que, para Bardin (2011, p.131), consiste no recorte (escolha das unidades), a enumeração (escolha das regras de contagem) e a classificação e agregação (escolha das categorias). A partir da análise de conteúdo dos temas emergiram 4 categorias, sendo duas delas tratadas neste documento: (III) A formação dos professores e as atividades investigativas no Ensino de Ciências da Natureza; (IV) O Ensino aliado às atividades experimentais investigativas.

Ressalta-se que nem todos os artigos são discutidos neste trabalho. Isso se deve à extensão do manuscrito, logo as demais categorias serão discutidas em outro documento.

Resultados e discussões

(III) A formação dos professores e as atividades investigativas no Ensino de Ciências

Nesta categoria destacou-se 15 artigos, entre os textos destacam-se: Silva, Marcondes e Rakahoshi (2011); Abreu, Bejarano e Carvalho (2011); Sá, Cedran e Cirino (2013); Oliveros e Sousa (2013); Barata *et al.* (2015); Brasil e Leite (2015); Vasconcelos, Moreira e Briccia (2017); Pereira, Sedano e Briccia (2017); Moreira, Briccia e Barreto (2019); Barbosa *et al.* (2019); Silva e da Silva (2019); Bezerra Júnior e Lima (2019); Menezes, Silva e Reis (2019); Delgado, Figueiredo e Machado (2021); Vechiato e Scarpa (2021).

Segundo Silva, Marcondes e Rakahoshi (2011), as pesquisas e documentos oficiais sobre os objetivos do Ensino de Química para o Ensino Médio indicam que a disciplina deve possibilitar ao estudante a compreensão dos processos químicos que ocorrem no mundo físico. Além disso, é importante que o ensino aborde as implicações desses processos nas áreas ambientais, sociais, políticas, econômicas e nas suas aplicações tecnológicas. Nesse contexto, o professor deve possuir conhecimentos que o capacitem a planejar atividades de ensino voltadas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, permitindo aos estudantes resolver problemas com autonomia. Na ótica dos autores, o professor pode elaborar questões que levem o aluno a processos reflexivos e interativos em sala de aula. Assim, a partir das respostas dos alunos, planejar as atividades investigativas. Mas, para um planejamento eficaz, faz-se necessária a formação continuada de professores com o objetivo de ampliar e qualificar seus conhecimentos.

Abreu, Bejarano e Carvalho (2011) sinalizam que para, melhorar a qualidade da aprendizagem, é necessário investir na formação de professores de forma contínua e orientada. Na perspectiva dos autores, as atividades experimentais de caráter investigativo vêm assumindo algumas nomenclaturas diferentes. Por exemplo, Delizoicov e Angotti (1994) e Carvalho *et al.* (1998) referem-se à perspectiva da problematização; Sasseron (2008), a alfabetização científica, entre

outros. Mas, embora com nomenclaturas diferentes, ensinar Ciências por meio da problematização e dos processos investigativos pode ser um recurso valioso para a alfabetização científica, instigando uma maior participação dos alunos e os aproximando dos professores (Abreu; Bejarano; Carvalho, 2011).

Sá, Cedran e Cirino (2013) revelam que, para os estudantes, é preciso dar oportunidade de desenvolver sua capacidade de agir, participar da sociedade de maneira adequada, experimentar, interferir, questionar, criticar de maneira construtiva, decidir, reconhecer valores e apreciar a cultura, além de compreender seu compromisso social. Neste contexto, os autores corroboram com a premissa que a escola precisa se comprometer com sua função social e com a construção de conhecimentos por parte do aluno. Sob a ótica dos estudiosos, as instituições formadoras de professores deveriam promover cursos de formação continuada com metodologias que levem os alunos a serem mais críticos, reflexivos e decididos. Nessa perspectiva, a Experimentação Investigativa pode servir para tornar o Ensino de Ciências mais centrado no protagonismo do aluno.

Na concepção de Oliveros e Sousa (2013), a formação inicial de professores não tem sido suficiente. Existe uma escassez de ferramentas e de estudos que promovam uma prática docente atualizada e eficaz. Cursos de formação continuada podem auxiliar nesse cenário. Segundo os autores, um professor não deve se dar por satisfeito com a formação inicial e o conhecimento acumulado pela prática. A continuidade do seu desenvolvimento profissional ocorre por meio da promoção da formação continuada.

A abordagem de metodologias ativas, como a Experimentação Investigativa, pode promover a construção de novos saberes, buscando pesquisar para resolver problemas relacionados ao cotidiano. Oliveros e Sousa (2013) afirmam que muito se tem pesquisado sobre estratégias para realizar o Ensino de Ciências. O Ensino Investigativo é um dos tópicos desses estudos. Ele se baseia em algumas etapas da pesquisa científica, como levantamento de problemas, observação e chegada a conclusões baseadas em evidências e teorias.

Barata *et al.* (2015) corroboram essa ideia ao afirmar que, no Ensino das Ciências, a interação da teoria e da prática, alinhada à realidade do estudante,

ocorre por meio de uma educação significativa. Nesse processo, a assimilação do conhecimento se dá através do diálogo com os conceitos prévios na estrutura cognitiva do aprendiz, que interagem com novas informações, modificando-as e tornando a aprendizagem mais eficaz.

Brasil e Leite (2015) destacam que, durante a formação continuada, o professor tem a oportunidade de vivenciar metodologias como a Abordagem Baseada em Problemas. Nesta, os professores se deparam com um problema a ser resolvido, o que lhes permite aprofundar os conhecimentos científicos adquiridos na graduação e, ao mesmo tempo, desenvolver habilidades criativas no ensino de Ciências.

Na concepção de Gonçalves (2005), existe uma persistência nas ideias empiristas-indutivistas para o desenvolvimento das aulas experimentais em que os professores entendem a experimentação como uma forma de provar ao aluno que a teoria está correta, disseminando uma visão dogmática da Ciência. De acordo com Vasconcelos, Moreira e Briccia (2017), no entanto, essa visão desvaloriza a criatividade do trabalho científico e leva os alunos a compreenderem a Ciência como um conjunto de verdades inquestionáveis, introduzindo rigidez e intolerância em relação ao pensamento científico.

De acordo com Santos (2007), o Ensino de Ciências tem se limitado a um processo de memorização de vocábulos, sistemas classificatórios e fórmulas. Como resultado, embora os estudantes aprendam os termos, não conseguem compreender o verdadeiro significado da linguagem científica.

Para mudar a perspectiva da Ciência de forma tradicional, Sasseron (2008) aponta que o ensino por investigação pode ser considerado como um instrumento que visa à iniciação das crianças à Alfabetização Científica. O método tem como proposta levar o aluno a compreender temas sociais da atualidade, analisando-os e assumindo uma postura crítica diante. Esse processo os ajuda a tomar decisões sobre o mundo natural e sobre as mudanças provocadas pela atividade humana. Mas, o que se observa, na maioria das aulas experimentais, é o fato de que o professor conduz a prática por meio de um manual didático cuja exposição e a experiência não possuem caráter investigativo (Hodson, 1988).

De acordo com Vasconcelos, Moreira e Briccia (2017), é essencial promover cursos de formação continuada que ofereçam suporte à prática docente e ajudem os

professores a superar a visão rígida sobre a Ciência. Com o desenvolvimento do pensamento crítico, o Ensino de Ciências deve se tornar mais significativo e colaborar efetivamente para a formação da cidadania.

Para Pereira, Sedano e Briccia (2017), o professor em exercício é um agente social com uma trajetória profissional única que possui saberes relacionados à sua prática. A partir desses conhecimentos, ele seleciona as propostas de ensino que considera mais eficazes, baseando-se em experiências anteriores adaptadas às suas aulas. Para os autores, as orientações para a formação continuada devem priorizar atividades reflexivas que promovam uma aproximação entre teoria e prática. Isso pode ser alcançado quando o Ensino de Ciências por Investigação é integrado à formação dos professores.

Nesse contexto, Moreira (2018) salienta que a formação continuada, aliada ao Ensino de Ciências por Investigação pode ser positiva para a construção de conhecimentos e às competências docentes, podem ser identificadas por meio de ações integradas dos aspectos teóricos, práticos e didáticos. Assim, a vivência com atividades investigativas traz elementos da cultura científica como: a problematização, levantamento de hipóteses, argumentação e avaliação para a prática docente.

Em relação ao Ensino de Ciências, é importante considerar todas as etapas da Educação Básica, pois a criança deve ter acesso ao ensino formal na escola desde a Educação Infantil, onde os conceitos científicos podem ser trabalhados de forma investigativa. No entanto, para que os professores estejam preparados para esse planejamento, é essencial investir tanto na formação inicial quanto na formação continuada.

Moreira, Briccia e Barreto (2019) apontam que a formação continuada de professores deve contemplar três pilares essenciais: aportes teóricos, didáticos e práticos. Esses componentes são fundamentais para atender às necessidades formativas dos docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que, devido à sua formação generalista nas áreas do conhecimento, necessitam de um processo contínuo de reflexão e discussão sobre suas práticas pedagógicas em sala de aula.

Uma formação continuada baseada em uma proposta de Ensino de Ciências por Investigação, na qual vivenciam os mesmos processos investigativos dos alunos, é de grande importância. Isso ocorre porque muitos destes docentes não tiveram experiências semelhantes na formação inicial, o que limita sua capacidade de construir e aprofundar conhecimentos na área das Ciências.

De acordo com Barbosa *et al.* (2019) as práticas pedagógicas precisam proporcionar situações-problema com temáticas que despertem interesse e possibilitem a construção dos conhecimentos científicos. Para que a metodologia seja aplicada de forma a envolver os alunos como protagonistas de sua aprendizagem, é importante a formação continuada. Nesse contexto, os autores apontam que contemplar a formação de educadores de Ciências com discussões e reflexões é essencial para que suas concepções, vivências e conhecimentos sejam ressignificados para suplantam o ensino tradicional, encorajando-os a implementar o Ensino de Ciências por investigação.

De acordo com Silva e da Silva (2019), apesar de muitos autores (Azevedo, 2013; Carvalho, 2013; Sasseron, 2013; entre outros) enfatizarem o Ensino por Investigação como uma metodologia que pode contribuir de maneira expressiva para o Ensino de Ciências, são poucas as pesquisas que evidenciam a relação desta abordagem metodológica no contexto da formação continuada. Segundo as autoras, uma revisão de literatura realizada sobre o ENPEC de 2011 a 2017 revelou que apenas 10 trabalhos tratam da temática de atividades investigativas na formação de professores. Esse número é considerado insuficiente, evidenciando a carência de formações adequadas para os docentes sobre essa abordagem.

Falar em formação continuada de professores é reconhecer que as diversas formas de apropriação de conhecimento e de procedimentos didático-metodológicos só terão sentido no exercício pleno da docência e em sua relação diária de ensino e aprendizagem (Bezerra Júnior; Lima, 2019). Nesse sentido, os autores destacam a importância da formação continuada, como o Mestrado Profissional, como estratégia para promover uma maior apropriação dos professores em formação. Essa modalidade permite o aprimoramento das competências docentes, especialmente no que diz respeito à aplicação de recursos e à adoção de procedimentos investigativos,

além de aprofundar os saberes no campo científico, o que pode, por sua vez, contribuir para a aprendizagem dos estudantes.

A experimentação é essencial no Ensino de Química e Ciência de caráter empírico (Menezes; Silva; Reis, 2019). Sendo assim, a experimentação chega à sala de aula é fundamental para identificar problemas e possibilidades no desenvolvimento dessa atividade. A Experiência Investigativa contribui para abordagens baseadas na solução de questões que precisam de um aprofundamento na realização do experimento (Menezes; Silva; Reis, 2019).

Nessa perspectiva, a Experimentação Investigativa passa a ser uma atividade que busca a elaboração conceitual (Ferreira, Hartwig; Oliveira, 2010). De acordo com Menezes, Silva e Reis (2019), os professores, ao serem questionados sobre a experimentação, apresentam uma visão próxima da defendida na literatura; ou seja, que a experimentação seja investigativa. Nota-se que questões epistemológicas, psico-cognitivas, pedagógicas e didáticas vêm influenciado o desenvolvimento dessas atividades em sala de aula, mas a dimensão epistemológica pode ser prejudicada pela necessidade de os professores priorizarem apenas questões conceituais, saindo do viés problematizador que a experimentação pode oportunizar. Na perspectiva dos autores, a elaboração de materiais didáticos surge como uma alternativa que possibilita a reflexão da prática e diminui o distanciamento entre a pesquisa e a sala de aula.

Para Delgado, Figueiredo e Machado (2021), no Ensino de Ciências da Natureza, os professores não só necessitam de sólidos conhecimentos teórico-metodológicos na área educacional, mas também de um profundo domínio das Ciências. Isso é essencial para que possam levar à escola o aprendizado da observação, leitura, interpretação e da compreensão dos fenômenos da natureza, da vida e da produção científica e tecnológica. De acordo com os autores, para melhorar o Ensino Investigativo de Ciências, faz-se necessária a formação de professores, o que corrobora com Carvalho e Sasseron (2018, p. 51): “se advogam por um Ensino de Ciências em que haja interações discursivas e em que os estudantes realizem investigações, precisamos buscar realizar o mesmo na formação de professores”.

Segundo Delgado, Figueiredo e Machado (2021), a maioria das formações continuadas prioriza o Ensino por Investigação, abordando suas bases teóricas, a elaboração de atividade investigativa, e proporcionando aos professores a vivência da investigação, como se fossem alunos. Além disso, essa formação permite que eles apliquem os conceitos adquiridos em sala de aula, gerando resultados positivos com seus estudantes. No entanto, ainda existem desafios, como o autoritarismo da organização escolar, que impõe limitações no tempo destinado ao planejamento de aula, e a sobrecarga de conteúdos que precisam ser abordados anualmente. Ademais, a formação ambiental, ainda vinculada a um modelo tradicional fortemente de ensino, continua sendo um obstáculo para as mudanças de práticas por parte de muitos professores.

De acordo com Vechiato e Scarpa (2021), nas últimas décadas, um amplo campo de pesquisa tem buscado compreender os programas de formação continuada de professores que visam a implementação do Ensino de Ciências por Investigação. Para os autores, pode ser concebido como uma abordagem didática estruturada em torno da resolução de um problema por meio do engajamento dos estudantes em práticas epistêmicas de proposição, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimento (Kelly; Licon, 2018). As ações de professores e estudantes, em alguns casos, podem ser didaticamente organizadas por meio de fases, como propõe o Ciclo Investigativo concebido por Pedaste e colaboradores (2015).

Vechiato e Scarpa (2021) destacam que o campo dedicado à formação de professores para o Ensino por Investigação, especialmente no contexto das reformas curriculares, tem se multiplicado no Brasil e no mundo. No entanto, esse avanço é ainda insuficiente, sendo necessárias mais pesquisas sobre os processos de formação docente para aprofundar e aprimorar essa prática.

Em síntese, o Ensino de Ciências da Natureza deve ir além da transmissão de conteúdos teóricos, promovendo a compreensão crítica de processos químicos e suas implicações no cotidiano. Com isso, dando ênfase aos aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. Para que essa mudança ocorra, é importante que a formação continuada de professores os capacite para utilizar metodologias ativas, como a

Experimentação Investigativa, contribuindo para a alfabetização científica e para o protagonismo dos alunos.

O Ensino de Ciências pode oferecer desafios se permanecer restrito às práticas tradicionais que relacionam pouco os conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos. A abordagem investigativa surge como uma alternativa significativa ao incentivo às práticas pedagógicas que promovam a alfabetização científica, o pensamento crítico e o protagonismo dos alunos. No entanto, a implementação dessas metodologias depende diretamente da formação inicial e continuada de professores que contemple aspectos teóricos, pedagógicos, psicológicos, epistemológicos, metodológicos e práticos, bem como a vivência de processos investigativos pelos próprios professores durante a formação.

(IV) O Ensino aliado às Atividades Experimentais Investigativas

Nessa categoria foram evidenciados 13 artigos, entre os textos destacam-se: Silva, Marcondes e Rakahoshi (2011); Barata *et al.* (2015); Calefi, Reis e Rezende (2015); Brasil e Leite (2015); Coelho e Malheiro (2015); Vasconcelos, Moreira e Briccia (2017); Teixeira *et al.* (2017); Daher e Machado (2017); Monteiro, Rodrigues e Santin Filho (2017); Pereira, Sedano e Briccia (2017); Silva e da Silva (2019); Menezes, Silva e Reis (2019) e Venturin *et al.* (2021).

De acordo com Pereira, Sedano e Briccia (2017), o Ensino por Investigação ou *inquiry*, termo usado frequentemente por pesquisadores internacionais, foi introduzido no contexto educacional há anos. A ideia de ensinar por investigação surgiu em países da Europa e nos Estados Unidos, em meados do século XIX (Deboer, 2006). Segundo Pereira (2016), não existe consenso nos vários trabalhos investigados sobre uma única definição para o ensino por investigação. Contudo, é possível a partir da ideia dos autores, apresentar elementos que são essenciais em atividades de ensino-aprendizagem por investigação.

Na visão de Sasseron (2015), compreender o ensino por investigação como abordagem didática implica associar a prática investigativa em sala de aula ao trabalho do professor. Para ele, a atuação do docente vai além da simples

implementação de estratégias e abordagens, estando diretamente relacionada à intencionalidade de aplicar os princípios e características desse tipo de ensino em sua prática pedagógica.

De acordo com Silva e da Silva (2019), destaque-se a relação entre o problema e as atividades investigativas, pois essas atividades estabelecem um espaço de discussão entre alunos e professor, com o objetivo de construir novos conhecimentos. Essa perspectiva corrobora com a ideia de Sasseron (2013, p. 43), que afirmar: “o essencial é que haja um problema a ser resolvido; e as condições para resolvê-lo são muito importantes, havendo necessidade de se atentar para que se façam presentes”. Nesse contexto, Lima e Maués (2006) enfatizam a importância do papel do professor na condução das atividades investigativas, buscando garantir um ambiente favorável para discussões e interações entre os estudantes, além de promover uma aprendizagem colaborativa.

Para Menezes, Silva e Reis (2019), embora os professores inicialmente defendem a Experimentação Investigativa e Problematizadora, na prática, observa-se uma tendência a focar apenas no ensino dos conteúdos, fazendo com que a experimentação se torne apenas uma ferramenta para a visualização do conhecimento. Segundo os autores, a experiência investigativa, por sua vez, contribui para abordagens que buscam resolver questões complexas, exigindo um aprofundamento no processo experimental. Esse processo segue etapas como: propor o problema, identificar as ideias dos estudantes, elaborar plano de ação, experimentar o que foi planejado e analisar os dados.

Nesse contexto, Silva, Marcondes e Rakahoshi (2011) sinalizam que o professor, para ensinar Ciências, deve ter conhecimentos para propor atividades que promovam habilidades cognitivas, permitindo aos alunos resolver problemas com autonomia e exercer sua cidadania. Os docentes podem repensar suas práticas pedagógicas no Ensino de Química para que possam favorecer a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes uma participação efetiva na sociedade. De acordo com os estudiosos, o professor, ao fazer o planejamento de ensino, pode formular algumas questões que julga desencadear processos reflexivos e interativos em sala de aula e ser capaz de tomar decisões durante os processos de ensino e aprendizagem.

Vale destacar que uma metodologia de Ensino Investigativa é aquela que o estudante tem um papel ativo no processo de aprendizagem. Esse procedimento propicia para que ele se familiarize com a riqueza da atividade, passando a encará-la como atividade aberta e criativa (Zuliani, 2006). Por outro lado, no método tradicional, a aprendizagem se dá com a introdução dos conceitos, seguido de um problema ou exercício (Barata *et al.*, 2015). Para o autor, a aprendizagem pode ser melhor desenvolvida a partir de uma perspectiva de Aprendizagem Baseada em Problemas, que é mediada com a Experimentação Investigativa. Como salienta Da Silva e De Oliveira (2020), a Experimentação Investigativa pode ser inicialmente difícil para alguns alunos, pois exige atenção, reflexão e pensamento crítico de diferentes perspectivas, requerendo mediação e atenção constante do docente para sua realização, tornando o aluno mais independente.

A Experimentação Investigativa se diferencia da tradicional principalmente pelo foco em um problema, que é apresentado aos alunos. Diante desse problema, os estudantes devem formular hipóteses que julgam necessárias para a resolução. Após a formulação de hipóteses, elas são discutidas, e a coleta de dados é realizada com o objetivo de verificar sua coerência e consistência. A partir dos dados obtidos, os resultados são discutidos coletivamente. Na metodologia tradicional, por outro lado, os alunos geralmente seguem um roteiro pré-estabelecido. (Calefi; Reis; Rezende, 2015). Segundo os autores, a atividade experimental pode ser organizada de forma a desenvolver as habilidades cognitivas dos alunos, transformando-os de agentes passivos para participantes ativos.

Para Brasil e Leite (2015), ao iniciar os processos de ensino e aprendizagem por meio de um problema, o aluno passa a ser protagonista do processo e o ensino deixa de ser expositivo, centrado apenas no professor. No ensino por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas devem ter uma linha orientadora, que é o professor. Nessa perspectiva, a importância da formação continuada de professores.

Coelho e Malheiro (2015) defendem que os futuros professores de Ciências devem se concentrar no desenvolvimento de estratégias metodológicas que possam contribuir para a aprendizagem dos alunos, criando condições necessárias para seu

desenvolvimento cognitivo e social. Esse desenvolvimento ocorre por meio da interação social, na qual o aprendizado se torna mais significativo quando se conecta com as experiências e interesses dos estudantes. Para que isso aconteça, segundo os autores, é importante que o professor conheça seus alunos e tenha uma base teórica relevante e coerente com o objetivo da aula. Dessa forma, a exposição dos conteúdos será mais interessante e participativa para ambos, valorizando os saberes prévios dos estudantes e fazendo uma associação com os conteúdos escolares. Assim, os professores podem estimular uma participação mais efetiva dos seus alunos.

Vale destacar que, por muito tempo na história da Educação Brasileira, o ensino foi tradicional e o professor um transmissor de conhecimento. Contudo, na tentativa de melhorar o aprendizado de Ciências da Natureza na Educação Básica, a prática experimental começou a ser implementada sob influência das práticas dos experimentos científicos desenvolvidos nas universidades (Vasconcelos; Moreira; Briccia, 2017). De acordo com os autores, após diversas reflexões, têm sido desenvolvidas orientações para o Ensino de Ciências, com o objetivo de promover a compreensão da Ciência, da Tecnologia, do Ambiente, de suas interrelações e de seu impacto na sociedade.

Carvalho *et al.* (2007) defendem o conceito de experiência problematizadora em que o aluno busca ultrapassar manipulação de materiais, utilizando também a leitura, a escrita e a fala como recursos para a discussão conceitual dos experimentos. O problema é a mola propulsora das variadas ações dos alunos: ele motiva, desafia, desperta o interesse e gera discussões. Dessa forma, envolve a maior parte dos alunos na atividade.

Nessa ótica, o Ensino de Ciências por investigação se torna uma importante estratégia de ensino e aprendizagem, a qual se desenvolve a partir da atuação do professor. Noções simplistas do conhecimento científico podem ser trazidas na realização do trabalho experimental (Vasconcelos; Moreira; Briccia, 2017). Os autores ainda destacam que é preciso considerar que as Ciências podem contribuir para um posicionamento crítico diante de questões polêmicas.

É importante implementar atividades experimentais na Educação Básica (Teixeira *et al.*, 2017), uma vez que essas práticas são destacadas em diversos

documentos oficiais. As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) afirmam que “a apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com contextualização que relacione os conhecimentos com a vida, em oposição a metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes” (Brasil, 2013, p.167). Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases Nacional (LDB) (Brasil, 1996), Art. 35, enumera as finalidades dessa etapa da educação, destacando no item IV a importância de os estudantes compreenderem os fundamentos científico-tecnológicos, relacionando teoria e prática em cada componente curricular. No entanto, essas práticas experimentais ainda não são aplicadas de forma consistente em todas as escolas.

Ainda na perspectiva de Teixeira *et al.* (2017), é preciso entender que as interpretações diante de um experimento são variadas. É necessário levar em consideração o fato de que realizar um experimento não garante totalmente o aprendizado do estudante sobre determinados conceitos. Isso corrobora com o que Oliveira (2010) defende quando argumenta que a aplicação de uma atividade experimental não abona o envolvimento de toda a turma, mas é importante fazer com que os alunos pesquisem e se tornem ativos no processo.

É importante enfatizar que muitas atividades experimentais ainda estão alicerçadas na perspectiva de um laboratório tradicional, onde os estudantes possam manipular os materiais da experimentação tendo como referência um roteiro que conduzirá a atividade. Contudo, ao realizar esse tipo de atividade experimental, o aluno desenvolve apenas as técnicas, já que a maior ênfase se dá na execução de etapas de maneira mecânica, não considerando outros envolvimento cognitivos (Daher; Machado, 2017). Na perspectiva das autoras, é fundamental desmistificar a ideia de que o estudante está exercendo um papel ativo nas atividades experimentais apenas para manusear os instrumentos. Isso não quer dizer que eles estejam, de fato, participando ativamente do processo de aprendizagem. Pelo contrário, muitas vezes os alunos continuam vivenciando atividades tradicionais, em que seguem roteiros preestabelecidos, sem envolvimento crítico e reflexivo com o conteúdo.

Ao utilizar a Atividade Experimental Investigativa, é fundamental esclarecer seu propósito, de modo que o trabalho vá além da manipulação e observação. Essa

abordagem pode “[...] conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica” (Azevedo, 2013, p. 21). Essa ideia é corroborada por Silva (2010), que destaca que esse tipo de atividade visa à solução de uma questão, a ser respondida pela realização de uma ou mais experiências.

Monteiro, Rodrigues e Santin Filho (2017) consideram que as aulas experimentais podem ser eficientes para propiciar o entendimento de conteúdos químicos, facilitando a aprendizagem, desde que a abordagem do experimento seja de caráter investigativo. Segundo os autores, os experimentos podem possibilitar a compreensão da natureza da Ciência e dos seus conceitos. Ademais, isso pode auxiliar no desenvolvimento de atitudes científicas e contribuir para despertar no aluno o interesse pela área, uma vez que as atividades experimentais investigativas propõem para o aluno uma situação-problema que deve ser resolvida.

A realização de experimentos contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à investigação científica, já que os estudantes podem levantar e discutir suas hipóteses referentes ao problema que está sendo estudado (Venturin *et al.*, 2021). Essa ideia corrobora com Suart, Marcondes e Carmo (2009) que acreditam que, ao utilizar a Experimentação Investigativa, com a participação ativa dos alunos, criam-se possibilidades para que o professor tenha mais facilidade para o desenvolvimento da aula, promovendo uma aproximação entre ele e os estudantes.

O Ensino por Investigação representa uma abordagem pedagógica essencial para promover o protagonismo do aluno, incentivando o pensamento crítico, a resolução de problemas e a construção ativa do conhecimento. Essa metodologia, baseada na formação de hipóteses, na experimentação e na análise de dados, desafia o modelo tradicional de ensino centrado no professor, tornando o processo mais dinâmico, reflexivo e contextualizado.

Considerações finais

Diante do objetivo deste artigo, a revisão de literatura revelou que a Formação de Professores articulada às metodologias ativas, como a Experimentação Investigativa, está em foco. Percebeu-se a preocupação das universidades em

investir na formação inicial e continuada dos professores. Isso se mostra essencial, pois permite que os professores adquiram conhecimento de metodologias ativas — como a Experimentação Investigativa que pode levar ao ensino com autonomia.

Com o desenvolvimento da pesquisa, buscou-se entender a importância de tratar a Experimentação Investigativa nos cursos de formação de professores de Ciências, continuamente. O ensino dessa área, aliado à perspectiva investigativa, pode ser promissor em vários aspectos. Primeiramente, ela promove o protagonismo do aluno, desafiando-o a resolver o problema. Nesse processo, o estudante terá que formular hipóteses, desenvolver o experimento, analisar os dados e tirar as conclusões, o que estimula sua autonomia e pensamento crítico. No entanto, para que esse processo seja eficaz, é fundamental que professores estejam devidamente preparados para planejar e orientar na prática investigativa. Além disso, a Experimentação Investigativa estabelece uma conexão entre teoria e prática, pois, ao vivenciarem essas atividades durante o processo de formação, os professores aprendem a integrar esses dois aspectos de maneira significativa. Isso pode transformar o ensino tradicional, frequentemente centrado na memorização, em aulas mais dinâmicas, focadas na resolução de problemas reais e no uso da experimentação.

A Experimentação Investigativa também contribui para o desenvolvimento de competências docentes essenciais. Quando trabalhada na formação inicial e continuada de professores, ela proporciona habilidades essenciais, como o planejamento de aulas investigativas, a mediação no processo de aprendizagem, o estímulo à curiosidade científica e o uso de metodologias ativas. Dessa forma, ao participar de ciclos de formação docente, os professores podem se atualizar constantemente e buscar maneiras de qualificar os processos de ensino e aprendizagem, beneficiando tanto sua prática quanto a aprendizagem dos alunos.

Referências

ABREU, Lenir Silva; BEJARANO, Nelson; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Professores de Ciências do Ensino Fundamental I como aprendizes: um estudo de caso. Atas, 2011. Professores de Ciências do Ensino Fundamental I como aprendizes: um estudo de caso. *In*: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO

EM CIÊNCIAS -VIII ENPEC, 2011, Campinas, São Paulo - 5 a 9 de dezembro de 2011. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 2011. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0997-2.pdf. Acesso em: 09 de dez. de 2023.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo: Cengage Learning, 2013.

BARATA, Rouziclayde Castelo; MALHEIRO, João Manoel da Silva; SILVA, Ângelo Abeni Bezerra da; LAMEIRA, Ana Paula Guimarães. Aspectos da Aprendizagem Significativa Consideradas pelos Professores de Ciências participantes de um curso de férias em Bragança (PA). Águas de Lindóia, SP, 2015. In X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais**[S.I.]. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em 20 de dez. de 2023.

BARBOSA, Renan de Almeida; BOZZATO, Carla Vargas; SILVA, Débora Perônio da; FENNER, Roniere dos Santos; ROBAINA, José Vicente Lima. Ensino de Ciências por Investigação (EnCI): desafios, limitações e uma proposta de SEI sobre a temática Colóides. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XII ENPEC, 2019, Natal, RN: 25 a 28 de junho de 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=Ensino+de+Ci%C3%A7%C3%A7%C3%A7o. Acesso em 10 de jan. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEZERRA JUNIOR Jurandir José; LIMA, Kênio Erithon Cavalcante O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia e sua relevância à formação continuada de professores em Pernambuco. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XII ENPEC, 2019, Natal, RN: 25 a 28 de junho de 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=O+Mestrado+profis+sional+em+Ensino. Acesso em 15 de dez. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, v. 134, n. 248, p. 27833-841, 23 de dezembro de 1996.

BRASIL, Elizabeth Detone Faustini.; LEITE, Sidnei Quezada Meireles. Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza: Produção Colaborativa e Ensino

por Investigação. Águas de Lindóia, SP, 2015. *In* X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais**[S.I].Disponível em:<https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em 10 de dez. de 2023.

CALEFI, Paulo Sergio; REIS, Márcio José dos; REZENDE, Fernanda Carvalho de. Atividade Experimental Investigativa na Formação Inicial de Professores de Química: Ferramenta para o desenvolvimento de Aprendizagem Significativa. Águas de Lindóia, SP, 2015. *In* X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais**[S.I].Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em 10 dez. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VANNUCCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal de. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; VANNUCCHI, Andréa Infantsi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal de. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007.

CARVALHO, Anna; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 43-55, 12 dez. 2018. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/ea/a/KMMfk3s86fdK6pTrKmcnFBD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 de fev. 2024.

COELHO, Antônia Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Pedagogo e o Ensino de Ciências: uma análise a partir da prática pedagógica dos professores em processo de Formação Inicial. Águas de Lindóia, SP, 2015. *In* X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP - 24 a 27 de Novembro 2015. **Anais**[S.I].Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>. Acesso em 10 dez. 2023.

DAHER, Alessandra Ferreira Beker; MACHADO, Vera de Mattos. Atividade Experimental Investigativa – uma possibilidade no ensino de Ciências nos anos iniciais. In: – XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XI ENPEC, 2017, Florianópolis -SC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. **Anais**[S.I]. Disponível em:<https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em 20 dez. 2023.

DA SILVA, Lucas César; DE OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. INTERFACES ENTRE O MÉTODO DE ESTUDO DE CASOS E A ABORDAGEM EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA.

Experiências em Ensino de Ciências, v. 15, n. 3, p. 517-532, 2020.

DEBOER, G. E. Historical perspectives on inquiry teaching in schools. In: FLICK, L. B.; LEDERMAN, N. G. (Eds.). **Scientific inquiry and nature of science**. Netherlands: NED, Springer, 2006. p. 17–35.

DELGADO, Joelma dos Santos. Garcia.; FIGUEREDO, Jaqueline Gonçalves. Larrea.; MACHADO, Vera de Mattos. As Formações Continuadas Docentes sob a perspectiva do Ensino por Investigação em Teses e Dissertações. In: – XIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XIII ENPEC, 2021, Caldas Novas- Goiás- 27 de setembro a 01 de outubro de 2021. **Anais**[S.I]. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85411>. Acesso em: 10 de dez. de 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. Metodologia do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 1994.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, RC de. Ensino experimental: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**. [S.I], v. 32, n. 2, p. 101-6, 2010.

GONÇALVES, Fabio Peres. **O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2005.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves.; GOI, Mara Elisângela Jappe. A construção do conhecimento químico por meio do uso da metodologia de experimentação investigativa. **Revista Debates no Ensino de Química**, v. 8, n. 2 (2022). Especial: 40º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, p. 31-40.

HODSON, Derek. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. Trad. Paulo A. Porto. **Educational Philosophy and Theory**, n. 20, 1988. p. 53-66. Disponível em: <https://www.iq.usp.br/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>. Acesso em: 10 fe. 2024.

KELLY, Gregory. J.; LICONA, Peter. Epistemic Practices and Science Education. In: MATTHEWS, M. R. (Ed.). **History, Philosophy and Science Teaching: New Perspectives**. Science: Philosophy, History and Education. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 139–165.

LIMA, Maria Emilia Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**. Vol 8. n.2. 2006.

MENEZES, Alexandre Mota; DA SILVA, Erivanildo Lopes; DOS REI, Nirly Araújo Reflexões sobre a prática docente a partir de atividades experimentais. In: XII

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XII ENPEC, 2019, Natal, RN: 25 a 28 de junho de 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=Reflex%C3%B5es+sobre+a+pr%C3%A1tica+docente+a+partir. Acesso em 12 de dez. de 2023.

MONTEIRO, Paula Cavalcante; RODRIGUES, Maria Aparecida; SANTIN FILHO, Ourides. Experimentos com abordagem investigativa propostos por licenciandos em Química. *In*: – XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XI ENPEC, 2017, Florianópolis -SC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. **Anais**[S.I.]. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em 20 dez. 2023.

MOREIRA, Sueli Fagundes. **Construção de competências e formação continuada de professores do Ensino Fundamental em Ilhéus, Bahia, a partir do Ensino de Ciências por Investigação**. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, Brasil, 2018.

MOREIRA, Sueli Fagundes; BRICCIA, Viviane; BARRETO, Andréia Cristina Freitas. Articulação de três aspectos da formação continuada de professores no contexto do Ensino de Ciências por Investigação. *In*: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XII ENPEC, 2019, Natal, RN: 25 a 28 de junho de 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=Articula%C3%A7%C3%A3o+de+tr%C3%AAs+aspectos+da+forma%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 10 de dez. de 2023.

MOTA, Maria Danielle Araújo; SILVA, Wanderson Diogo Andrade da; RIBEIRO, Lucas de Sousa; LEITE, Raquel Crosara Maia. EXPERIMENTAÇÃO E DOCÊNCIA NAS CIÊNCIAS DA NATUREZA: o que pensam e fazem professores de laboratório de escolas públicas estaduais do Ceará. **Revista Pedagógica**, v. 25, n. 1, p. 1-24, 2023.

NÓVOA, Antonio. (Coord.) Os professores e sua formação. 3a. Ed. Lisboa: **Dom Quixote**, 1997.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, 2010, p.139-153.

OLIVEROS, Paula Bergantin; SOUSA, Iyanise Cortez De. O ensino por investigação na formação continuada de professores. Águas de Lindóia, SP, 2013. *In* IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia, SP - 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0872-1.pdf. Acesso em: 13 de dez. de 2023.

PEDASTE, Margus; MÄEOTS, Mario; SIIMAN, Leo A.; DE JONG, Ton; VAN RIESEN, Siswa A. N.; KAMP, Ellen T.; MANOLI, Constantinos C.; ZACHARIA, Zacharias C.; TSOURLIDAKI, Eleftheria. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47–61, 2015.

PEREIRA, Leonésia. Leandro O desenvolvimento de competências científicas nas perspectivas do ensino de ciências por investigação e do programa internacional de avaliação de estudantes: a procura de pontos de convergência e tensão. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGE, UESC, 2016.

PEREIRA, Leonésia Leandro. SEDANO, Luciana; BRICCIA, Viviane. Pesquisas sobre Ensino por Investigação em Contextos de Formação Continuada. In: – XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XI ENPEC, 2017, Florianópolis -SC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. **Anais**[S.I]. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 09 de jan. 2024.

SÁ, Marilde BeatrizZorzi.; CEDRAN, Jaime da Costa.; CIRINO, Marcelo Maia. Comparação das concepções e das formas de ação pedagógica entre Licenciandos de Química e Professores de Segunda Licenciatura (PARFOR). Águas de Lindóia, SP, 2013. In IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia, SP - 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais**[S.I]. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0083-1.pdf. Acesso em: 16 de jan. 2024.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de R. C. Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 256p.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. In: **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n. 36, set/dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 de jan. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008, 265 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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. spe, p. 49-67, 2015.

SILVA, Dayse Pereira da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; AKAHOSHI, Luciane Hiromi. Planejamento de Atividades Experimentais Investigativas e a Proposição de Questões por um Grupo de Professores de Química. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 2011. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS -VIII ENPEC, 2011, Campinas, São Paulo - 5 a 9 de dezembro de 2011. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1336-1.pdf. Acesso em 10 de dez. 2023.

SILVA, Juliana de Oliveira; DA SILVA, Miríades O ensino por investigação na formação de professores: Uma análise a partir dos anais do ENPEC. In: – XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XII ENPEC, 2019, Natal, RN: 25 a 28 de junho de 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xiiienpec/anais/busca_1.htm?query=O+ensino+por+investiga%C3%A7%C3%A3o+na+forma%C3%A7%C3%A3o+de+professores%3A+Uma+an%C3%A1lise+a+partir+dos+anais+do++ENPEC. Acesso em: 16 de dez. 2023.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, MP do. Atividades experimentais investigativas: utilizando a energia envolvida nas reações químicas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. In: – VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - VII ENPEC, 2009. Florianópolis - SC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC- 8 e 13 de novembro de 2009. **Anais**[S.I.]. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/220.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2024.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional** Petrópolis: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Giovana Jabur. Atividades Experimentais no Ensino de Química – concepções de um grupo de licenciandos. In: – XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XI ENPEC, 2017, Florianópolis -SC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. **Anais**[S.I.]. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xienpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em 20 de dez. 2023.

BRASIL, Therezinha Vasconcelos Santos; MOREIRA, S. F.; BRICCIA, Viviane. A formação docente necessária para o desenvolvimento de atividades experimentais investigativas. In: – XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XI ENPEC, 2017, Florianópolis -SC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. **Anais**[S.I.]. Disponível em:

<https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 10 de jan. de 2024.

VECHIATO, Lucas de Melo; SCARPA, Daniela Lopes. Qual o significado de 'hipótese' para um grupo de professores em formação continuada? *In*: – XIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XIII ENPEC, 2021, Caldas Novas- Goiás- 27 de setembro a 01 de outubro de 2021. **Anais**[S.I.]. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76124>. Acesso em 10 de dez. de 2023.

VENTURIN, Deyvison.; FARIA, Flávio Andrade.; RENATO, Giovana de Amorim.; SUART, Rita. de Cássia. Presença da abordagem do Ensino por Investigação em aulas elaboradas por professores em formação inicial de Química. *In*: – XIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - XIII ENPEC, 2021, Caldas Novas- Goiás- 27 de setembro a 01 de outubro de 2021. **Anais**[S.I.]. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA102_ID424_02082021192058.pdf. Acesso em: 10 de jan.2024.

ZULIANI, Silvia Regina Quijadas Aro. Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social. 2006. **Tese (doutorado)** - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

Submetido em: 26-06-2024

Aprovado em: 28-11-2024

Publicado em: 12-04-2025