

Ensino de ciências por investigação: o que dizem os artigos sobre a formação de professores?

Beatriz Pires Fernandes¹, Tathiane Milaré²

Resumo

O estudo objetivou identificar e analisar artigos publicados em periódicos nacionais de ensino da área de Ensino que abordam o ensino de ciências por investigação na formação de professores, destacando suas principais propostas e metodologias de pesquisa para delineamento de novas problemáticas e possíveis caminhos para futuras pesquisas. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica que considerou os artigos publicados no período de 2001 a 2021 em periódicos da área de Ensino classificados no Qualis como A1 (quadriênio 2013-2016). Identificou-se 53 artigos sobre ensino de ciências por investigação, sendo apenas 12 sobre formação de professores, que foram analisados por meio da Análise de Conteúdo. Evidenciou-se um crescimento no número de pesquisas referentes ao ensino de ciências por investigação relacionadas à formação de professores nos últimos anos, sendo possível classificá-las em três categorias de acordo com as propostas de estudos e aspectos metodológicos: aplicação e análise de proposta de atividade com estudantes do Ensino Superior; análise teórica; e análises do desenvolvimento de atividades com professores em formação.

Palavras-chave: revisão bibliográfica, abordagem investigativa, formação docente.

Recebido em: 14/11/2023; Aceito em: 31/10/2024

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v7i2.15372>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

¹ Mestra em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de São Carlos, campus Araras. E-mail: beatrizpf@estudante.ufscar.br

² Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo e docente do Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação da Universidade Federal de São Carlos, campus Araras. E-mail: tmilare@ufscar.br

Introdução

O ensino por investigação é uma abordagem didática (SASSERON, 2018) que vem recebendo grande destaque nas diversas pesquisas sobre ensino de ciências. Essa abordagem visa aproximar os estudantes dos processos de produção do conhecimento científico, ou seja, do “fazer ciência” (BRITO; FIREMAN, 2016), sendo que o professor coloca-se no papel de orientador e mediador, alterando a dinâmica de suas práticas, visando atrair a atenção dos estudantes para questões científicas (MOREIRA; SOUZA, 2016). Nessa abordagem, as atividades devem estimular a tomada de decisões e a apropriação de conhecimentos científicos (AZEVEDO; ABIB; TESTONI, 2018), proporcionando ao estudante o desenvolvimento das capacidades cognitivas almejadas no processo de alfabetização científica (ZÔMPERO; TEDESCHI, 2018). Para tal, o professor pode construir situações-problemas ou propor problemas e questões abertas (CARVALHO, 2013), sobre as quais irá mediar diálogos entre os estudantes com o intuito de estimular a tomada de decisões, a resolução de problemas, o teste de hipóteses, as trocas de informações e comunicação de ideias (BRITO; FIREMAN, 2016).

O ensino por investigação possibilita não apenas envolver os estudantes em processos construtivos, mas, também, os professores, uma vez que podem atuar de forma mais livre, construir práticas pedagógicas mais desafiadoras, criativas e reflexivas, desenvolver competências e habilidades cognitivas mais complexas, aprimorando sua prática (BARROW, 2006; COELHO; TIMM; SANTOS, 2010). Nessa abordagem o professor é aquele que oportuniza e orienta a construção do conhecimento junto ao estudante. Dessa forma, a construção de ensino por investigação está agregada à atividade e ao desenvolvimento de análises críticas de situações vivenciadas tanto pelos estudantes quanto pelo docente.

Utilizar o ensino por investigação é complexo e reflete as novas necessidades formativas, para as quais os professores normalmente não são preparados durante sua formação inicial (GAZOLA, 2013). Para que a abordagem investigativa se efetive nas unidades escolares, os cursos de formação de professores, inicial e continuada, precisam proporcionar momentos para que o professor passe a compreender a abordagem, que a vivencie, reflita e a aplique. Pensando nisso, é essencial preparar os professores de ciências para atuar nesta perspectiva, visto que além de conhecer a natureza da ciência, é necessário propiciar um ambiente colaborativo que dê suporte à investigação (AKERSON; HANUSCIN, 2007). Poucos profissionais têm a oportunidade de aprender ciência por meio da investigação e têm os conhecimentos e as habilidades necessárias para isso. Segundo Gazola (2013), uma formação para a reflexão e pesquisa sobre a prática pedagógica pode oferecer subsídios para o futuro professor se preparar melhor para sua atuação profissional. Assim, é essencial promover atividades e disponibilizar subsídios, ao longo de processos formativos, para promover a construção de saberes pedagógicos relacionados ao processo investigativo e fortalecer a autonomia e segurança diante de conhecimentos científicos.

Portanto, caberá aos cursos de formação proporcionar maior desenvolvimento de competências e habilidades da autonomia, desenvolvendo em seus currículos características práticas do ensino por investigação (COELHO; TIMM; SANTOS, 2010). É essencial pensarmos se os professores estão de fato preparados para desenvolver atividades investigativas com seus estudantes e discutir e analisar de que maneira os cursos de formação consideram essa questão.

Nesse contexto, este artigo se baseia nas problemáticas: o que as pesquisas apontam a respeito da abordagem do ensino de ciências por investigação na formação de professores? Quais propostas de estudo e

aspectos metodológicos envolvem o ensino de ciências por investigação e formação de professores?

O objetivo é identificar e analisar artigos publicados em periódicos nacionais de ensino da área de Ensino que abordam o ensino de ciências por investigação na formação de professores, destacando principais propostas e metodologias de pesquisa para delineamento de novas problemáticas e possíveis caminhos para futuras pesquisas. Para isso, realizou-se uma revisão dos artigos publicados nas últimas duas décadas, entre 2001 e 2021, em periódicos nacionais de ensino com classificação do Qualis A1 (quadriênio 2013-2016), sobre o ensino de ciências por investigação na formação de professores.

Percurso metodológico

Para esta pesquisa buscou-se uma abordagem qualitativa, a qual se preocupa em aprofundar aspectos da realidade e não, com sua quantificação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Levando em consideração os aspectos da pesquisa qualitativa, buscou-se realizar os procedimentos de uma revisão bibliográfica definidos pela Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2009), um método analítico sistemático que auxilia na organização e categorização dos dados, sua análise e significado.

Dessa forma, a coleta dos dados desta pesquisa compôs-se pela seleção de artigos publicados em periódicos nacionais de ensino de Ciências classificados como Qualis A1 na Plataforma Sucupira da CAPES na avaliação do quadriênio 2013-2016. Dos 145 periódicos A1 de ensino, foram selecionados três do ensino de Ciências para a busca de artigos publicados no intervalo de 2001 a 2021, por meio das palavras-chaves - “ensino por investigação”; “abordagem investigativa”; “atividades investigativas”; “atividade investigativa”; “sequência investigativa”;

“situação-problema”; “inquiry-based teaching”; “investigative activities”; “investigative approach”; “investigative sequence”; “problem situation” - no título, e/ou resumo, e/ou palavras-chaves. Com esta seleção, identificou-se 53 artigos.

Na sequência, foi realizada a análise dos dados, pelos pressupostos da Análise de Conteúdo descrita por Bardin (2009), que aponta três etapas: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A pré-análise é a etapa de realizar leituras flutuantes das informações descritas nos trabalhos, de modo a identificar unidades de contexto, selecionando trechos específicos. A exploração do material é a etapa na qual se realiza a releitura do material, mais profunda e minuciosa, para conferir cada um dos trechos selecionados, com o intuito de reorganizar, ordenar e quantificar a frequência de acordo com as unidades de contexto, elegendo-se categorias. A última etapa, de tratamento dos resultados, interpretação e inferência, consiste na análise das categorias, de modo a interpretá-las, organizá-las e analisá-las.

Sendo assim, o primeiro passo foi a de pré-análise, realizando o processo de revisão dos artigos inicialmente selecionados através da leitura flutuante. Diante da necessidade de buscar informações que contemplassem o ensino ciências por investigação na formação de professores, buscou-se classificar, através da leitura dos resumos e palavras-chave e, quando necessário, do artigo na íntegra, sobre qual público os artigos se referiam. Foram selecionados os trabalhos que contemplavam formação de professores e excluídos aqueles que não abordavam esse público, resultando no total de 12 trabalhos. No Quadro 1, é apresentada a distribuição dos artigos por título, autor e período de publicação nas revistas. Nessa etapa de exploração do material foram estabelecidos critérios de classificação dos resultados obtidos em categorias, agrupando os artigos de acordo com o ano de publicação, foco

da pesquisa e percurso metodológico. Três categorias foram construídas com base nos artigos selecionados sobre o ensino de ciências por investigação na formação de professores. As categorias foram emergentes, ou seja, não foram definidas *a priori*, mas, sim, a partir dos dados obtidos dos trabalhos analisados. Por fim, a partir da organização e classificação dos artigos foi possível realizar a última etapa da análise, a de tratamento dos resultados, interpretação e inferência, cujos resultados serão apresentados e discutidos nas seções seguintes.

Resultados e Discussão

Optou-se por iniciar as discussões por uma análise geral do *corpus*, buscando analisar as características gerais dos artigos classificados e selecionados (QUADRO 1).

Quadro 1: Total de artigos classificados para posterior análise.

Nº	Título	Autor(es)
A1	Atividades investigativas e o desenvolvimento de habilidades e competências: um relato de experiência no curso de Física da Universidade Federal do Pará	FRAIHA et al.
A2	Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?	MUNFORD e LIMA
A3	O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um <i>workshop</i>	SCARPA
A4	O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação e a promoção da alfabetização científica	SUART e MARCONDES
A5	Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências	AZEVEDO; ABIB e TESTONI

A6	Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES	SILVA e CAMPOS
A7	Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências	GOUW; FRANZOLIN e FEJES
A8	Discutindo a objetividade na pesquisa em educação em ciências	SÁ; LIMA e AGUIAR
A9	Professores-pesquisadores: reflexão e mudança metodológica no ensino de física-o contexto da avaliação	RODRIGUES e CARVALHO
A10	Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva	ROSA; SUART e MARCONDES
A11	Um estudo sobre as intervenções docentes em contextos de atividades investigativas no âmbito de aulas de Matemática do Ensino Superior	SILVA e VERTUAN
A12	O processo de construção da FlexQuest por professores de ciências: análise de alguns saberes necessários	SOUZA e LEÃO

Fonte: autoria própria (2021).

Apresenta-se na Tabela 1, a evolução e distribuição do número de artigos publicados pelas revistas a cada ano no período analisado. Percebeu-se que nos anos de 2017 e 2018 obteve-se maior quantidade de artigos publicados referente ao assunto ensino por investigação na formação de professores em comparação aos primeiros anos.

Tabela 1: Distribuição dos artigos por revista e ano.

Periódico	2002	2007	2011	2013	2014	2015	2017	2018	Total
Ciência & Educação	1	0	0	1	1	0	2	2	7
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	0	1	1	0	0	1	0	1	4
Revista Brasileira de Ensino de Física	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	1	1	1	1	1	1	2	4	12

Fonte: autoria própria (2021).

Comparando a produção dos periódicos, nota-se que a revista *Ciência & Educação* teve a quantidade significativa de sete artigos publicados, enquanto que a revista *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* apresentou quatro trabalhos e a *Revista Brasileira de Ensino de Física* apenas um artigo. Observa-se que vem crescendo o número de artigos nos últimos anos, o que pode indicar uma mudança de olhar no que diz respeito à formação de professores, podendo sugerir que esta é uma “tendência” na área do ensino por investigação. De acordo com a pesquisa realizada por Lima, Pereira e Lima (2021), que consiste em uma revisão sistemática de literatura com o objetivo de identificar as principais temáticas relacionadas a abordagem em Ensino de Ciências por Investigação, a temática “Formação de professores” caracteriza-se de fato como uma tendência, sendo umas das temáticas que mais aparece em artigos sobre ensino de ciências por investigação, junto às temáticas “Atividades experimentais” e “Sequências didáticas investigativas”.

Após a leitura dos artigos, a proposta de estudo e os aspectos metodológicos apresentados nos textos foram identificados e caracterizados. Com relação às propostas de estudo pode-se inferir que têm por centralidade aspectos como reflexões acerca da formação docente,

das ações docentes, dos saberes docentes, das contribuições de atividades com licenciandos e com estudantes da educação básica, análise do desenvolvimento e construção de atividades investigativas e de narrações e reflexões acerca de momentos específicos no desenvolvimento de atividades investigativas.

Com relação aos aspectos metodológicos, os trabalhos apresentam uma variedade de elementos, como metodologia de estudo de caso; relato; descrição; análise do planejamento e desenvolvimento de atividades; análise de aplicações de atividades com licenciandos; narrativas e reflexões. Porém, em alguns artigos observou-se a ausência ou insuficiente descrição dos aspectos metodológicos utilizados no trabalho.

Dessa forma, ao analisar os artigos quanto à proposta de estudo e aspectos metodológicos percebeu-se a possibilidade de categorizá-los em três diferentes categorias e duas subcategorias (QUADRO 2).

Quadro 2: Artigos de acordo com sua categoria de análise.

Categoria	Subcategoria	Artigos
Aplicação e análise de proposta de atividade com estudantes do Ensino Superior	-	A1 e A6
Análise teórica	-	A2, A3 e A5
Análises do desenvolvimento de atividades com professores em formação	Aspectos gerais acerca do processo de desenvolvimento de atividades	A4, A7, A10, A11 e A12
	Narrativas de momentos específicos do processo de desenvolvimento de atividades	A8 e A9

Fonte: autoria própria (2021).

Na categoria “Aplicação e análise de proposta de atividade com estudantes do Ensino Superior”, foram classificados dois artigos - A1 e A6 - que relataram momentos nos quais estudantes do ensino superior vivenciaram propostas de atividades investigativas, ou seja, tiveram a

experiência com o processo de investigação durante sua própria formação. Esse aspecto é interessante de ser estudado e investigado, pois pode se caracterizar como um primeiro passo para aproximar os futuros professores da abordagem investigativa, uma vez que vivenciando em sua própria prática, podem conhecer o processo e suas etapas, assim como observar e compreender as dificuldades com o apoio e orientação de seus respectivos professores formadores.

No artigo A1, por exemplo, os autores apresentaram um relato, destacando as principais observações dos docentes que desenvolveram a proposta com os estudantes do ensino superior. Evidenciaram como a mudança da prática pedagógica requer do professor muita reflexão e disposição para lidar com as angústias e questionamentos que qualquer mudança de paradigma implica. É interessante observar que nessa oportunidade os estudantes de graduação tiveram que elaborar hipóteses, planejar um aparato experimental, coletar dados e interpretar os resultados de forma a responder o problema proposto. Sendo assim, os estudantes vivenciaram a investigação passando a conhecer suas etapas e dificuldades, podendo refletir sobre o ensino por investigação.

Na categoria “Análise teórica”, foram classificados três artigos - A2, A3 e A5 - que apresentaram trabalhos teóricos sobre pressupostos do ensino por investigação relacionando com a formação docente no que diz respeito a discussões que ocorrem em cursos de formação, ações docentes e conceitos articulados a resultados de pesquisas anteriores.

Com relação ao artigo A2, por exemplo, os autores apresentaram e discutiram fundamentos teóricos e filosóficos do ensino por investigação, procurando abordar concepções da abordagem que são consideradas pouco apropriadas. Apontou-se que há ampliação significativa no entendimento dos professores sobre o que é ensino por investigação e quanto às suas aproximações e diferenças com um ensino experimental

ou baseado em atividades de investigação.

Já na terceira categoria “Análises do desenvolvimento de atividades com professores em formação”, foi possível organizar os trabalhos em duas diferentes subcategorias.

A primeira subcategoria, “Aspectos gerais acerca do processo de desenvolvimento de atividades”, relaciona-se com a maior quantidade de artigos, cinco deles - A4, A7, A10, A11 e A12 - que apresentam investigações acerca de aspectos e reflexões do processo de desenvolvimento de atividades investigativas. Estes artigos, assim como os demais, são muito relevantes para a área, no entanto, estes em específicos trazem resultados relacionados à formação de professores, no que diz respeito ao desenvolvimento de aulas com professores em formação baseadas no ensino por investigação e na análise de suas reflexões acerca desse processo de construção.

No artigo A7, por exemplo, apontou-se que as pesquisas encontradas em importantes periódicos científicos nacionais vêm discutindo elementos relacionados às atividades investigativas nas aulas de Ciências, trazendo reflexões teóricas a respeito do ensino por investigação, discutindo seus objetivos e possibilidades, outros centram suas pesquisas nos alunos ou quanto ao desempenho das atividades. No entanto, com relação ao tema “professor” e sua relação com a atividade investigativa, há pesquisas interessadas em verificar as razões pelas quais devem optar agregar atividades práticas em suas aulas, como o caso da pesquisa de Laburú (2005) ou sobre o papel do docente na promoção de aprendizagens específicas, como a construção da representação gráfica durante as aulas investigativas, como a pesquisa de Carmo e Carvalho (2009). Há uma carência de pesquisas que objetivam verificar os desafios que os docentes enfrentam ao inserirem projetos investigativos em suas aulas e é importante ampliar o referido quadro de pesquisas, principalmente porque

“um dos problemas relacionados à implementação dessas inovações é o fato de que muitos professores o fazem segundo as antigas metodologias de ensino” (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013, p. 443). Percebeu-se que as propostas de atividades investigativas devem ser flexíveis, propiciando que professores com diferentes formações e experiências possam adequá-las à sua realidade de forma segura e com satisfação.

Na subcategoria “Narrativas de momentos específicos do processo de desenvolvimento de atividades”, foram classificados dois artigos - A8 e A9 - que trouxeram narrações ou reflexões acerca de momentos específicos realizados durante o processo de construção de atividades investigativas, em um curso de formação continuada e de um projeto relacionado com professores em atuação.

No artigo A8, por exemplo, foram apresentados e discutidos procedimentos teórico-metodológicos no desenvolvimento de uma pesquisa, que narrou a experiência vivenciada por um grupo de formadores, e os processos de significação acerca da expressão ensino por investigação no contexto de um curso de especialização. Os sentidos estabelecidos possibilitaram para o grupo uma ampliação da compreensão da natureza da ciência, da experimentação, de atividades investigativas, simulação, coleta automática de dados e a construção de uma síntese sobre ensino por investigação.

Sendo assim, quanto às propostas de estudo e aos aspectos metodológicos dos artigos analisados, nota-se que a maioria das pesquisas apresenta o objetivo de analisar o processo de construção de atividades pelos licenciandos, de modo a apontar os desafios e problemas enfrentados durante esse processo e discutir como melhorar a formação de professores, enquanto outras buscam narrar e refletir algum momento específico dessa construção de modo a discutir elementos e aspectos da formação. Outras pesquisas apresentam como objetivo descrever vivências investigativas de

licenciandos, enquanto outras buscam discutir e refletir aspectos gerais do ensino por investigação e como estes se relacionam com a formação docente, pontuando as principais ações docentes e o que pode ser melhorado.

A análise das pesquisas pode indicar que novas problemáticas relacionadas ao processo formativo irão exigir compreender quais as necessidades formativas, elementos relacionados ao ensino por investigação e dificuldades enfrentadas pelos docentes são necessários e ocorrem durante o processo formativo, apontando possíveis caminhos e estratégias que os cursos de formação docente podem seguir ou utilizar para incluírem e melhorarem o processo de construção de saberes relacionados ao ensino por investigação.

Considerações finais

A construção deste artigo permitiu evidenciar o número de produções de artigos da área referentes ao ensino de ciências por investigação, publicados em três periódicos nacionais A1 (Qualis 2013-2016), relacionados à formação de professores nos últimos anos, demonstrando a evolução das produções. Também foi possível indicar um possível crescimento destas pesquisas nos últimos anos, podendo se caracterizar como uma tendência na área de Educação em Ciências.

Diante da análise das principais propostas de estudo e aspectos metodológicos abordados no ensino de ciências por investigação no que diz respeito à formação de professores, identificou-se três categorias de análise nos 12 artigos Qualis A1 analisados, sendo elas: aplicação e análise de proposta de atividade com estudantes do Ensino Superior; análise teórica; e análises do desenvolvimento de atividades com professores em formação.

Evidenciou-se nas pesquisas analisadas uma necessidade de

considerar a formação de professores para a perspectiva do ensino por investigação, buscando analisar tanto os processos de formação quanto a aplicabilidade dessa abordagem em sala de aula. Além disso, foram identificadas as principais dificuldades e os desafios enfrentados pelos professores ao optarem por utilizar e promover um ensino de ciências por investigação em sua prática docente, como é ou pode ser o processo formativo voltado a essa abordagem, assim como, discussões relacionadas às principais ações dos docentes nessa abordagem didática.

Acredita-se que este trabalho possa auxiliar futuras pesquisas na área de ensino de ciências por investigação e formação de professores na medida em que indica uma necessidade de focalizar a formação inicial e continuada de professores, indicando as principais propostas de estudos relacionadas a essas temáticas e quais os percursos metodológicos utilizados de modo a analisar o que ainda precisa ser pesquisado e alterado com relação aos cursos de formação. Para atender a demanda de uma formação docente sob a perspectiva investigativa é preciso estudos críticos sobre os cursos de formação e reflexões sobre as possíveis mudanças curriculares que possam tratar o ensino por investigação como uma abordagem de ensino.

Inquiry-based science teaching: what the searchers say about teacher training?

Abstract

The study aimed to identify papers that address the inquiry-based science teaching in teacher training and to analyze the main proposals and research methodologies of articles published in national education journals with Qualis A1 classification, seeking to identify new problems for future research. A bibliographic review of articles published from 2001 to 2021 was carried out based on Content Analysis. Have been identified 53 articles about inquiry-based science teaching, with only 12 about teacher training. There was an increase in the number of of researchers related to inquiry-based science teaching related to teacher training in recent years, and it it possible to categorize

them into three categories according to the study proposals and methodological aspects: application and analysis of the proposal as activity with Higher Education students; theoretical analysis; and analysis of the development of activities with teachers in training.

Keywords: literature review, investigative approach, teacher training.

Referências

AKERSON, V. L.; HANUSCIN, D. L. Teaching nature of science through inquiry: results of a 3-year professional development program. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 44, n. 5, p. 653-680, 2007.

AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S.; TESTONI, L. A. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 319-335, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo [1997]**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARROW, L. H. A. Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. In: **Journal of Science Teacher Education**, 2006, 17:265-278, Springer 2006.

BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage learning, v. 164, 2013.

COELHO, S.; TIMM, R. M. B.; SANTOS, J. M. Educar pela pesquisa: uma experiência investigativa no ensino e aprendizagem de física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 27, n. 3: p. 549-567, 2010.

FRAIHA, S. et al. Atividades investigativas e o desenvolvimento de habilidades e competências: um relato de experiência no curso de Física da Universidade Federal do Pará. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, 2018.

GAZOLA, R. J. C. **A proposta de ensino por investigação e o processo de formação inicial de professores de ciências: reflexões sobre a construção de um modelo didático pessoal**. 2013. 174 f. Dissertação de Mestrado, UNESP, Bauru.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GOUW, A. M. S.; FRANZOLIN, F.; FEJES, M. E. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, p. 439-454, 2013.

LIMA, K. P. de O. C. de; PEREIRA, P. A. C.; LIMA, J. P. C. de. Ensino de Ciências por investigação em Ciências Biológicas: revisão sistemática de literatura em artigos de periódicos nacionais classificados no Qualis. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 1-34, 2021.

MOREIRA, L. C.; SOUZA, G. S. O uso de atividades investigativas como estratégia metodológica no Ensino de Microbiologia: Um relato de experiência com estudantes do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Bahia, 2016.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, p. 89-111, 2007.

RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. Professores-pesquisadores: reflexão e mudança metodológica no ensino de física-o contexto da avaliação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 8, n. 1, p. 39-53, 2002.

ROSA, L. M. R.; SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 51-70, 2017.

SÁ, E. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR, O. G. Discutindo a objetividade na pesquisa em educação em ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 411-431, 2014.

SASSERON, L. H. 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**, p. 1061-1085, 2018.

SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 15-30, 2015.

SILVA, M. S.; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 775-793, 2017.

SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. Um estudo sobre as intervenções docentes em contextos de atividades investigativas no âmbito de aulas de Matemática do Ensino Superior. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 501-516, 2018.

SOUZA, R. V.; LEÃO, M. B. C. O processo de construção da FlexQuest por professores de ciências: análise de alguns saberes necessários. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 1049-1062, 2015.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação e a promoção da alfabetização científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, 2018.

ZÔMPERO, A. F.; TEDESCHI, F. Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista espaço pedagógico**, v. 25, p. 546-567, 2018.