

Pesquisas sobre Ensino por Investigação em Contextos de Formação Continuada

Researches on Teaching per Inquiry in Continuing Education Contexts

Leonésia Leandro Pereira

Universidade Federal do Vale do São Francisco
Email: leonesia.leandro@univasf.edu.br

Viviane Briccia

Universidade Estadual de Santa Cruz
Email: vivianebriccia@gmail.com

Luciana Sedano

Universidade Estadual de Santa Cruz
Email: luciana.sedano@gmail.com

Resumo

Este estudo analisou como a formação continuada de professores tem sido abordada em pesquisas sobre ensino de ciências por investigação. Para isso, foi realizado um levantamento de artigos publicados nos últimos cinco anos (2012 e 2016), em seis periódicos científicos brasileiros, avaliados entre A1 e B1 no Qualis/Capes. Nesse levantamento, foi identificado 42 artigos relacionados com a perspectiva de ensino por investigação, 5 artigos foram selecionados para uma análise mais detalhada quanto aos seus objetivos, metodologias e principais resultados de pesquisa. Constatou-se que os cursos de formação de professores envolveram ampla participação de profissionais formados em áreas das Ciências da Natureza e da Educação. Além disso, que os processos de formação de professores precisam considerar a subjetividade dos sujeitos participantes, em busca de uma aproximação efetiva entre a pesquisa acadêmica e sua aplicação no contexto escolar.

Palavras chave: ensino de ciências, ensino por investigação, formação de professores, revisão da literatura

Abstract

This study examined how continuing teacher education has been addressed in research on inquiry based science education. For that, a survey of articles published in the last five years (2012 and 2016) was carried out in six Brazilian scientific journals, evaluated between A1 and B1 in Qualis/Capes. In this survey, we identified 42 articles related to the teaching per inquiry perspective of, 5 articles were selected for a more detailed analysis of their objectives, methodologies and main research results. It was found that the teacher training courses involved a wide participation of professionals trained in the areas of Natural Sciences and Education. In addition, the processes of training of teachers need to consider the subjectivity

of the subjects involved, in search of an effective approximation between academic research and its application in the school context.

Key words: science teaching, inquiry based science education, training of teachers, literature review

Introdução

O ensino por investigação ou *inquiry*, termo usado frequentemente por pesquisadores internacionais, foi introduzido no contexto educacional há anos (DEBOER, 2006; KRASILCHIK, 1987; MUNFORD; LIMA, 2007; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Segundo Deboer (2006), a ideia de ensinar por investigação surgiu em países da Europa e nos Estados Unidos, em meados do século XIX. Durante todo esse tempo, muito tem se discutido e produzido sobre essa perspectiva de ensino, tanto em nível nacional, quanto internacional.

Na tentativa de caracterizar o ensino por investigação, Pereira (2016, p.31) evidenciou que não existe consenso nos vários trabalhos investigados sobre uma única definição para o ensino por investigação, mas, que é possível a partir da ideia dos autores, apresentar elementos que são essenciais em atividades de ensino-aprendizagem por investigação. Essa autora aponta que:

O ensino por investigação trata de uma proposta metodológica que possui alguns princípios e características distintas em relação ao papel do aluno e do professor. Uma abordagem didática que envolve atividade que para serem investigativas precisam perpassar por esses princípios (PEREIRA, 2016, p. 31).

Para Sasseron (2015), compreender o ensino por investigação como abordagem didática, significa associar a investigação em sala de aula ao trabalho do professor, considerando que sua atuação não se restringe a implementação de estratégias e abordagens, mas que está ligada a intencionalidade, com relação à prática dos princípios e características desse ensino.

Percebemos assim, não só com a contribuição dos estudos de Pereira (2016) e Sasseron (2015), que nas últimas décadas, a importância do papel do professor como agente do ensino, principalmente numa proposta investigativa, tem sido cada vez mais evidenciada na literatura (AZEVEDO, 2004; CARVALHO et al., 2009; CARVALHO, 2013; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; LIMA; MAUÉS, 2006; SASSERON, 2013; SASSERON; DUSCHL, 2016; TARDIF, 2012). Esta perspectiva nos leva a refletir sobre o ser professor e as exigências formativas na contemporaneidade.

Sobre o ser professor Tardif aponta que:

um professor de profissão não é somente alguém que aplica conhecimentos produzidos por outros, não é somente um agente determinado por mecanismos sociais é um ator no sentido forte do termo, isto é, um sujeito que assume sua prática a partir dos significados que ele mesmo lhe dá, um sujeito que possui conhecimentos e um saber-fazer proveniente de sua própria atividade e a partir dos quais ele a estrutura e a orienta. (TARDIF, 2012, p. 230)

Em acordo com o autor, entendemos que iniciativas voltadas à formação continuada de professores, devem considerar o “saber fazer” desses profissionais, sua relação com a prática e a preocupação, em buscar nas propostas de formação continuada, alternativas para repensar

e redesenhar tal prática.

O professor em atuação é um agente social, um indivíduo com uma história profissional própria. Já possui saberes relacionados à sua prática e, a partir desses saberes, aciona as propostas de ensino que considera frutíferas, propostas essas, muitas vezes já experienciadas e adaptadas nas suas aulas. Diante desse perfil, as orientações de formação continuada devem ser voltadas a atividades reflexivas, que propiciem ao professor uma aproximação teórico-prática. Entendemos assim a implicação da formação continuada como espaço para o professor refletir sobre sua prática, buscar novas propostas de ensino e estabelecer a relação entre a teoria estudada e a prática realizada em sala.

É a percepção de aproximação entre o conteúdo construído na formação com a prática pedagógica, aliados ao respeito aos conhecimentos prévios profissionais do professor, que construirá no mesmo, a segurança de experienciar novas possibilidades didáticas em sua aula.

Neste estudo, objetivamos analisar como a formação de professores é abordada nas pesquisas sobre ensino de ciências por investigação. A partir desses achados intencionamos suscitar reflexões que nos permitam (re)pensar propostas para a formação de professores.

Percurso Metodológico

Atentas ao nosso objetivo de pesquisa, realizamos o levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de Ensino de Ciências, classificados como A1, A2 e B1¹ no Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Foram consultadas as revistas: Ciência & Educação, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Investigações em Ensino de Ciências e Revista de Educação em Ciência e Tecnologia.

Para identificar os artigos relacionados à abordagem de ensino por investigação, buscamos nos títulos, resumos, palavras-chave e metodologias, os seguintes descritores: “Ensino de Ciências por Investigação”, “Ensino de Ciências Baseado em Investigação”, “Ensino por Investigação”, “Atividade de Investigação”, “Atividade(s) Investigativa(s)”, “Práticas Investigativas”, “Ensino Investigativo”, “Conhecimento Físico”, “Abordagem Investigativa”, “Sequência Didática Investigativa”, “Sequência de Ensino Investigativa” e “Atividades Experimentais Investigativas”.

Neste levantamento inicial, identificamos um total de 1142 artigos publicados nos seis periódicos, entre os anos de 2012 e 2016, sendo que, desse montante, foram encontrados 42 artigos relacionados ao ensino por investigação, como mostra a tabela 1.

Periódico	ISSN	Extrato	Número de artigos publicados	Número de artigos relacionados ao ensino por investigação
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)	1982-873X	A2 (Ensino)	181	4
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências (RBPEC)	1984-2686	A2 (Ensino e Educação)	172	2

¹ Classificação referente aos anos de 2014-2015.

Ciência e Educação (CIEDU)	1980-850X	A1 (Ensino)	300	8
Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	1518-8795	A2 (Ensino)	169	12
Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (Alexandria)	1982-5153	B1 (Ensino) B3 (Educação)	153	3
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Ensaio)	1983-2117	A1 (Ensino)	167	13
Total			1142	42

Tabela 1: Relação de periódicos analisados e seus respectivos Quais/CAPES e o número de artigos publicados entre os anos de 2012 e 2016.

Durante a leitura e estudo dos 42 artigos, constatamos que alguns deles abordam também a formação de professores. Destacamos os artigos que abordam a formação continuada para uma análise mais aprofundada, e trazemos algumas considerações neste trabalho. Assim, dos 42 artigos analisados inicialmente, chegamos ao total de 5 artigos que serviram como referencial deste estudo:

- A construção dos dados de argumentos em uma sequência didática investigativa em ecologia (RATZ; MOTOKANE, 2016).
- Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013).
- Ensino por investigação na visão de professores de ciências em um contexto de formação continuada (LEITE, RODRIGUES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2015).
- O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental I (ABREU, BEJARANO; HOHENFELD, 2013).
- O recurso ao trabalho experimental e investigativo: percepções de professores de ciências (MALHEIRO; FERNANDES, 2015).

Nas próximas seções, apresentamos a discussão dos resultados obtidos a partir da análise minuciosa dos cinco artigos selecionados e, ademais, o que concluímos com esta primeira revisão sobre o tema aqui abordado.

Pesquisas analisadas: objetivo, metodologia e principais resultados

Os pesquisadores Leite, Rodrigues e Magalhães Junior (2015, p.46–47) investigaram a compreensão de professores sobre o ensino por investigação. A pesquisa, desenvolvida em uma abordagem qualitativa, envolveu 10 professores de Ciências e Química e incluiu 3 etapas: desenvolvimento de um minicurso, resposta a um questionário e análise dos dados. Na primeira etapa, 13 professores participaram do minicurso intitulado “Abordagens de Conteúdos de Química de forma investigativa”, que contemplou temas sobre o ensino de ciências de forma mais geral e, especificamente, sobre o ensino por investigação. Esse minicurso foi planejado pelos autores objetivando também a criação, após a finalização do curso, de um grupo de estudos com o público participante. Na segunda etapa, dos 13 professores participantes do minicurso, 6 professores passaram a fazer parte do grupo de estudos. Os dez professores que formaram o grupo de estudos responderam ao questionário com as seguintes perguntas: Para a elaboração do seu Plano de Trabalho Docente (PTD),

quais referenciais teóricos você utiliza? O que você entende por ensino de Ciências de forma investigativa? Em algum momento, você já contemplou esse tipo de ensino em sua prática? Os autores constataram que alguns professores se apropriaram de elementos fundamentais ao ensino por investigação, uma vez que reconheceram a importância da mediação do professor, da proposição de problemas e da elaboração de hipóteses. E, além disso, que esses professores conseguem promover situações de aprendizagem propícias a participação de estudantes, o que favorece o ensino por investigação.

Malheiro e Fernandes (2015), buscaram compreender quais as vantagens e motivações eram percebidas por professores, na utilização do Trabalho Experimental Investigativo (TEI) e da Resolução de Problemas Reais (RP). A pesquisa foi orientada por uma abordagem qualitativa e os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com 6 professores de Ciências Naturais. As entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas através da técnica de análise do conteúdo (proposta por Bardin, 1991). Os autores constataram que os professores mostraram-se bastante motivados para a utilização das estratégias de TEI e RPR. Suas motivações estavam relacionadas com o potencial das estratégias, tanto no que se refere à aprendizagem dos alunos, como do trabalho pedagógico em si – uma vez que as consideraram situações pedagógicas desafiadoras. Os autores perceberam que os professores mencionaram várias vantagens das atividades de TEI e RPR para os alunos, como a possibilidade de trabalhar em grupo, trocar conhecimentos e melhorar a relação interpessoal. Se forem situações contextualizadas, podem ainda desenvolver a competência de questionar, o raciocínio, a capacidade para buscar soluções e a autonomia. Também foi possível constatar que, para os professores essas estratégias tornam as aulas mais interativas e interessantes e criam a oportunidade de participação ativa dos alunos nas etapas da investigação.

Gouw, Franzolin e Fejes (2013), buscaram investigar os desafios e as estratégias adotadas por professores na implementação de um projeto sobre o tema Aves. Esse projeto foi planejado numa perspectiva investigativa de ensino, por pesquisadores da Universidade de São Paulo/NAP-Escola do Futuro e desenvolvido com 2 professores formados em diferentes cursos de graduação. Os professores investigados participaram de encontros de formação, e foram assistidos com material de apoio – contendo orientações metodológicas e sugestões de possíveis investigações. Para coletar os dados dessa pesquisa, os autores utilizaram diferentes fontes: entrevistas e questionários, portfólios construídos pelos professores e alunos, dentre outras. Os autores apontaram a adequação do projeto à rotina de trabalho de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental (EF) como um desafio enfrentado pelo professor de Física e a insegurança em trabalhar conteúdos de ciências, como estimular o interesse de alunos do 1º ano EF no início da atividade de investigação, enquanto desafios enfrentados pela professora Pedagoga. O professor adotou a estratégia de fornecer autonomia aos alunos para realizarem suas investigações fora do espaço escolar. A professora escolheu trabalhar em equipe, contemplando no planejamento a realização de desenhos como uma atividade promotora da discussão inicial. Para os autores cada professor desenvolveu o mesmo projeto de forma autêntica.

Abreu, Bejarano e Hohenfeld (2013), analisaram como estratégias utilizadas em um processo de formação continuada baseada em investigação, influenciaram na aprendizagem de professoras do Ensino Fundamental I. Essa formação foi proposta para 13 professoras, mas apenas 7 delas frequentaram regularmente os encontros. A pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa, seguiu os procedimentos técnicos da pesquisa-ação e envolveu um processo de formação, dividido em 3 etapas: caracterização do ensino baseado em investigação; implementação de atividades de conhecimento físico; discussão dos resultados obtidos por duas professoras com a aplicação de atividades investigativas. Foram utilizados como dados dessa pesquisa os registros produzidos pelas professoras, o diário da

pesquisadora, as filmagens de algumas aulas conduzidas pelas duas professoras com os seus alunos e os e-mails encaminhados pelas professoras aos pesquisadores. Os autores chegaram à conclusão que as estratégias utilizadas devem ser significativas, e precisam proporcionar aprendizagem, tanto dos conhecimentos científicos a serem trabalhados, quanto de como esses conhecimentos podem ser articulados com a leitura e a escrita.

Ratz e Motokane (2016, p.968) desenvolveram uma pesquisa que teve como objetivo a análise de “aspectos epistêmicos na construção do dado de um argumento a partir de dados fornecidos pelo material didático”. Os dados dessa pesquisa foram coletados por meio de gravação e transcrição de aulas, ministradas durante um curso de formação para 25 professores de Ciências e Biologia, no qual uma sequência didática investigativa foi aplicada, abordando conteúdos de Ecologia. Os autores utilizaram o sistema de categorias para Movimentos Epistêmicos – elaboração, reelaboração, instrução, confirmação, correção e síntese (elaborado por Nascimento, Silva e França, 2012), para analisar as falas do formador e, o sistema de categorias para Práticas Epistêmicas - produção, comunicação e avaliação do conhecimento (elaborado por Jiménez-Aleixandre et al., 2008) para analisar as falas dos professores. Os autores concluíram que a mobilização de Movimentos Epistêmicos e de Práticas Epistêmicas diferem na construção do dado de argumento a depender da etapa da sequência didática investigativa e da especificidade do argumento exigido. Essa constatação, possibilitou a ampliação da compreensão corrente na literatura sobre dados fornecidos de um argumento, baseado no padrão de Toulmin. Nesse sentido, os autores apontam que os dados fornecidos podem ser gerais ou específicos.

Discussão dos resultados

Em nossa análise, observamos que 2 trabalhos, dos 5 analisados, tiveram como foco de estudo a compreensão ou a percepção de professores acerca do ensino por investigação, enquanto concepção de ensino. Esse resultado nos revela que o foco de interesse de um trabalho (LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JUNIOR, 2015) foi direcionado para a pesquisa de como o ensino por investigação foi assimilado, ou seja, compreendido no que concerne às suas características após um processo de formação continuada. Enquanto o outro trabalho (MALHEIRO; FERNANDES, 2015), focou em como esse ensino vem sendo percebido na prática pedagógica dos professores investigados. Em outros 2 trabalhos (ABREU; BEJARANO; HOHENFELD, 2013; GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013), os autores focaram em investigar ou analisar estratégias, todavia em perspectivas e contextos diferenciados.

No que se refere a orientações metodológicas adotadas, vemos que todos os estudos foram caracterizados como qualitativos, mesmo quando a opção pela abordagem qualitativa de pesquisa não foi explicitada no corpo do texto (RATZ; MOTOKANE, 2016). A entrevista semiestruturada (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; MALHEIRO; FERNANDES, 2015) e o questionário (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JUNIOR, 2015) foram os instrumentos de coleta de dados frequentemente empregados.

Ainda sobre a metodologia, observamos que um processo de formação continuada, de longo ou curto prazo, foi promovido no decorrer do tempo de desenvolvimento de 4 pesquisas (ABREU; BEJARANO; HOHENFELD, 2013; GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JUNIOR, 2015; RATZ; MOTOKANE, 2016), dentre as 5 pesquisas analisadas. E, ainda, que essa formação contemplou de algum modo a participação de profissionais (professor ou formador) de áreas das Ciências da Natureza: Biologia, Física e Química e das Ciências da Educação: Pedagogia. Esse resultado revela que a formação

continuada desenvolveu-se em contextos de múltiplas formações profissionais.

Identificamos que as atividades de ensino por investigação vêm sendo reconhecidas pelos professores como importantes no processo de aprendizagem dos alunos, uma vez que proporcionam o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes e a participação ativa desses sujeitos, durante o processo de investigação (LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JUNIOR, 2015; MALHEIRO; FERNANDES, 2015). Essas ideias são confirmadas por pesquisadores da área de Ensino de Ciências como Azevedo (2004), Carvalho (2013), Zômpero e Laburú (2011).

Foi possível identificar também que os professores quando envolvidos em processos de formação continuada, se apropriam de elementos que caracterizam o ensino por investigação, tais como: a problematização, o levantamento de hipóteses e a mediação do professor. (LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JUNIOR, 2015). Contudo, percebemos que as estratégias investigativas precisam ser apresentadas e discutidas nas atividades de formação, visando ampliar as possibilidades de trabalho do professor e proporcionar que essas estratégias sejam adequadas a cada realidade.

Conclusão

A maioria das pesquisas estudadas para este artigo envolveu algum tipo de proposta de formação continuada para os professores, contemplando a participação de profissionais das mais diversas áreas. A análise dos dados evidenciou que o objetivo das pesquisas tem sido diversificado, estando o interesse voltado para o estudo de concepções, percepções, estratégias ou análise de material didático. As diferentes áreas do público das formações continuadas nos evidenciaram que os cursos de formação continuada de professores na perspectiva do ensino por investigação, vêm sendo desenvolvidos em contextos múltiplos de formação profissional.

Considerando as potencialidades do ensino por investigação em promover a aprendizagem já afirmadas por pesquisadores e professores, ressaltamos a importância de os processos de formação de professores serem pensados, considerando a subjetividade dos sujeitos que integram esse contexto e, se tratando de propostas destinadas a profissionais em exercício, que a formação busque uma real aproximação entre as pesquisas acadêmicas na área de ensino e sua aplicabilidade na sala de aula.

Referências

ABREU, L.; NELSON, B.; HOHENFELD, D. O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental I. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, p. 23–42, 2013.

AZEVEDO, M. C. P. S. 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: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19–33.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1–20.

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.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOUW, A. M. S.; FRANZOLIN, F.; FEJES, M. E. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 439–454, 2013.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. Editora Pedagógica e Universitária, 1987.

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O. Ensino por investigação na visão de professores de ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 42–56, 2015.

LIMA, M. E. C. DE C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. n. 2, p. 161–175, 2006.

MALHEIRO, J. M. S.; FERNANDES, P. O recurso ao trabalho experimental e investigativo: percepções de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, p. 79–96, 2015.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. DE C. E. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, p. 1–20, 2007.

PEREIRA, L. L. 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 – PPGEC, UESC, 2016.

RATZ, S. V. S.; MOTOKANE, M. T. A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 4, p. 951–973, 2016.

SASSERON, L. H. 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.

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

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes, **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

TARDIF, MAURICE. **Saberes docentes e formação profissional**. 14 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. 325 p.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 67–80, 2011.