

Saberes docentes para atuação no ensino por investigação e a trajetória formativa docente na carreira

Vera de Mattos Machado

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
veramattosmachado1@gmail.com

Joelma dos Santos Garcia Delgado

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul; Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
joelma.delgado@ifms.edu.br

Resumo

Compreendendo que o professor de Ciências da Natureza está inserido em um contexto que exige formações durante sua carreira, que o ensino por investigação tem sido apontado como uma das estratégias metodológicas que promovam a alfabetização científica e que são necessários estudos sobre saberes docentes, o objetivo de nossa pesquisa foi descrever o Estado da Arte de Teses e Dissertações Catalogadas da CAPES, no período de 2008 a 2017, sobre papel do professor no ensino por investigação em ações que visam contribuir com a formação continuada docente. Para tanto, a pesquisa exploratória e qualitativa direcionou a coleta de dados em análise bibliográfica comumente utilizada em pesquisa do tipo Estado da Arte, em um recorte de uma tese e de seis dissertações. Resultados evidenciam a relevância do papel do professor no ensino por investigação, ficando evidente a necessidade de que mais esforços sejam realizados nessa direção.

Palavras chave: Educação básica, alfabetização científica, Ensino de Ciências.

Abstract

Understanding that the professor of Natural Sciences is inserted in a context that requires formations during his career, that teaching by research has been pointed out as one of the methodological strategies that promote scientific literacy and that studies on teacher's knowledge are needed the objective of our research was to systematize and analyze contributions from research in Science Teaching on the role of teachers in research teaching in actions that aim to contribute to the training during the teaching career in the period from 2008 to 2017. For this, the exploratory and qualitative research directed the collection of data in bibliographical analysis commonly used in research of the State of the Art type, in a cut of a thesis and six dissertations. Results highlight the relevance of the role of teachers in research teaching, highlighting the need for more efforts to be made in this direction.

Key words: Basic Education, Scientific Literacy, Science Teaching.

Desafios na formação docente

A docência tem sido marcada historicamente por exigências e desafios complexos que se estendem aos dias atuais. Dentre eles consideramos que tanto os conhecimentos teóricos como práticos da educação são evolutivos e progressivos (TARDIF, 2000), incluem a capacidade de atuar na gestão de processos educacionais e, para o Ensino de Ciências, a construção e propagação do conhecimento científico (SILVA; BASTOS, 2012).

Nesse contexto, a formação inicial simboliza apenas um marco em uma trajetória de crescimento, já que as atividades docentes são processos sociais marcados pela diversidade, sendo impossível que cursos de licenciatura possam antecipar essa dinâmica da experiência pedagógica (SELLES, 2002), além de enfrentar diversos tipos de problemas (SILVA; BASTOS, 2012). Seguimos então um caminho de contribuições, reflexões, críticas, orientações, desorientações, tendências, expectativas e exigências pelo qual encontramos os professores dando seus passos durante sua carreira docente. Algumas orientações incluem “uma formação teórica consistente, interdisciplinar, contextualizada em parâmetros sociais e éticos”, capacidade de reflexão crítica (SILVA; BASTOS, 2012, p. 163), acompanhando a rápida evolução da sociedade, da ciência e da tecnologia (SELLES, 2002), ampliando os conhecimentos científicos, envolvendo questões educacionais intrínsecas a esse contexto, abarcando subsídios teórico-metodológicos que auxiliem a ação do professor na sala de aula e dentro da escola (SELLES, 2002), dentre outros.

O papel do professor no ensino por investigação

O ensino por investigação é uma metodologia que vem ganhando destaque frente ao número de pesquisas desenvolvidas no Ensino de Ciências para alcançar a educação científica e tecnológica (ZIA, 2014), sendo marcada pela colocação de situações problemáticas abertas para os estudantes, discutindo seu interesse e relevância, buscando construir soluções hipotéticas que serão postas à prova (CACHAPUZ et al., 2011). Nela, caberá ao estudante planejar hipótese, desenhar experimentos, registrar e analisar os resultados obtidos em uma postura mentalmente ativa, sabendo o que ele está fazendo durante as aulas, além de envolver estudo, leitura e dedicação ao assunto, compreendendo a Ciência como uma atividade humana, em processo de construção contínua, socialmente determinada, atendendo a interesses, dentre outros, que não podem ser desconsideradas (CACHAPUZ et al., 2011). E para que o ensino por investigação aconteça são necessárias condições diversas, como por exemplo, o preparo docente.

Expressamos então que no ensino por investigação o professor exprime-se como um protagonista que possua saberes para conduzir esse complexo processo. E nossa questão pauta-se: qual o papel docente no ensino por investigação? Tardif (2007) já interrogava e discutia o problema em especificar a natureza das relações dos professores da educação básica com os saberes, já que compõem uma diversidade incorporada quanto prática docente. Adicionamos em nosso referencial teórico o sentido amplo de “saber”, englobando conhecimentos, competências, habilidades e atitudes docentes (TARDIF, 2000).

Sasseron discorre acerca do papel docente no ensino por investigação, no qual apoiamos nosso referencial teórico:

[...] o planejamento de uma investigação deve levar em consideração os materiais oferecidos e/ou solicitados aos alunos, os conhecimentos prévios importantes para que a discussão ocorra, os problemas que nortearão a investigação e, é claro, o gerenciamento da aula que, inclui, sobretudo, o incentivo a participação dos alunos nas atividades e discussões. (SASSERON, 2013, p. 43)

A autora apresenta desafios, como por exemplo, no saber promover interações discursivas que

demandam saber ouvir e perguntar, que dependem, por sua vez, de seu conhecimento sobre o assunto e da atenção aos conhecimentos prévios dos alunos. Outro ponto em destaque é saber estabelecer argumentação em sala de aula, em que o professor o fará por meio da própria “investigação por meio de problemas a serem resolvidos”, defendendo que a construção e explicitação da argumentação está ligada aos aspectos da própria alfabetização científica (SASSERON, 2013, p. 47). Dessa forma, ela propõe e analisa, com base no ensino por investigação, propósitos e ações pedagógicas e epistemológicas do professor para promover tal argumentação, apresentados nos Quadros 1 e 2.

Propósitos pedagógicos	Ações pedagógicas
Planejamento da atividade	Definição dos objetivos, organização de materiais necessários e preparação do cronograma
Organização para a atividade	Divisão de grupos e/ou tarefas, organização do espaço, distribuição de materiais, limite de tempo
Ações disciplinares	Proposição clara das atividades e das ações a serem realizadas, atenção ao trabalho dos alunos, ações disciplinares
Motivação	Estímulo à participação, acolhida das ideias dos alunos

Quadro 1. Propósitos e ações pedagógicas do professor para promover argumentação. Fonte: Sasseron (2013, p.48).

Propósitos epistemológicos do professor	Ações epistemológicas do professor
Retomada de ideias	Referência a ideias previamente trabalhadas e/ou experiências prévias dos alunos
Proposição de problema	Problematização de uma situação
Teste de ideias	Reconhecimento e teste de hipóteses
Delimitação de condições	Descrição, nomeação e caracterização do fenômeno e/ou de objetos
Reconhecimento de variáveis	Delimitação e explicitação de variáveis
Correlação de variáveis	Construção de relação entre variáveis, construção de explicações
Avaliação de ideias	Estabelecimento de justificativas e refutações

Quadro 2. Propósitos e ações epistemológicas do professor para promover argumentação. Fonte: Sasseron (2013, p.50).

Compreendendo que o professor de Ciências da Natureza está inserido em um contexto que proporcione formações durante sua carreira, que o ensino por investigação tem sido apontado como uma das estratégias metodológicas que proporciona a alfabetização científica e que são necessários estudos sobre saberes docentes, o objetivo de nossa pesquisa foi descrever o Estado da Arte de Teses e Dissertações Catalogadas da CAPES, no período de 2008 a 2017, sobre papel do professor no ensino por investigação em ações que visam contribuir com a formação continuada docente.

Metodologia da pesquisa

A pesquisa exploratória e de natureza qualitativa foi focada na coleta e análise bibliográfica comumente utilizada em pesquisas do tipo Estado da Arte. Confirmando a relevância da realização do Estado da Arte, Ferreira relata:

Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas [...]. (FERREIRA, 2002, p. 258)

O mapeamento consistiu em Teses e Dissertações do Catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do período de 2008 a 2017 contendo as palavras-chave “ensino por investigação” e “saber docente” entre aspas, resultando em 201 teses e dissertações. A leitura e análise dos títulos e resumos permitiu selecionar as produções bibliográficas relacionadas à Ciências da Natureza e à realização de cursos durante a carreira docente¹, resultando em um *corpus* de sete pesquisas (Quadro 3).

Autor	Título	Tipo	Ano
Sa, Eliane Ferreira de	Discursos de professores sobre o Ensino de Ciências por investigação	Tese	2009
Oliveros, Paula Bergantín	Ensino por investigação: contribuições de um curso de formação continuada para o ensino de biologia	Dissertação	2013
Fernandes, Telma Cristina Dias	O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula	Dissertação	2013
Leite, Joici de Carvalho	Ensino por investigação: reflexões de professores de Ciências em um processo de formação continuada	Dissertação	2015
Oliveira, Kaline Soares de	O ensino por investigação: Construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão	Dissertação	2015
Moura, Marcelo Bueno	Formação continuada de professores e a metodologia de ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental de Paraúna-GO	Dissertação	2015
Santana, Ronaldo Santos	A realidade do ensino por investigação na práxis dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios	Dissertação	2016

Quadro 3. Pesquisas selecionadas para análise. Fonte: Compilado pelos autores a partir de informações obtidas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (2018).

Para análise dos dados utilizamos a “Análise de Conteúdo” segundo Bardin (1977, p. 37), que permite classificar os componentes do significado das mensagens do conteúdo extraído, sendo um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que classificam “os diferentes elementos nas diversas gavetas segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir numa certa ordem na confusão inicial”.

¹ Observou-se que durante as leituras realizadas para definição do corpus, grande parte dessas 201 pesquisas estavam no resultado da busca por constar em seu texto a palavra “investigação” e não continham o “ensino por investigação”.

Resultados e discussão

Analizamos resultados de uma tese e de seis dissertações publicadas em 2009, 2013, 2015 e 2016. Nosso limite nos permitiu apresentar apenas as principais considerações de cada pesquisa, categorizando conforme referencial teórico anteriormente apresentado: 1) Compreensão teórico-metodológico e aceitação do ensino por investigação por parte do professor; 2) Propósitos e ações pedagógicas do professor, 3) Propósitos e ações epistemológicas do professor.

1) Compreensão teórica e aceitação do ensino por investigação por parte do professor

Quanto à compreensão, quatro autores concordam que é essencial ter subsídios teóricos sobre o ensino por investigação para que possa praticá-lo em sala de aula (SÁ, 2009; OLIVEROS, 2013; LEITE, 2015; OLIVEIRA, 2015). Sá (2009) conclui ainda que a utilização de exemplos foi necessária para que houvesse uma aproximação da definição de ensino por investigação por parte dos professores. De acordo com tais constatações, Tardif (2007, p. 115) salienta que técnicas ou teorias pedagógicas devem estar arrimadas “no processo concreto de trabalho dos professores, para que possa ter alguma utilidade”.

A aceitação dessa metodologia para professores participantes da pesquisa de Oliveros (2013) foi indicada ao afirmar a grande possibilidade de futura aplicação. No entanto, outras mostram uma aceitação que inclui advertências e resistências, como para os docentes participantes da formação analisada por Fernandes (2013), que mesmo favoráveis, incluíram ressalvas quanto a fatores limitantes: lacunas na formação inicial e tempo insuficiente para a preparação e realização das atividades. Este último fator também aparece nos relatos docentes em Leite (2015) e Oliveira (2015). Santana (2016) cita desafios como dificuldade para adaptá-las à rotina escolar e aproveitar melhor os erros na execução das atividades investigativas. É interessante notarmos a relevância de formações em carreira que proporcionem momentos reflexivos eficientes para superar dificuldades identificadas, resultando em maior motivação para enfrentar as inovações e mudanças no ensino (OLIVEIRA, 2015).

Nesse sentido, a aceitação de um ensino por investigação passará, inevitavelmente, pela epistemologia de formação do professor, pois como afirma Tardif (2000), o que diferencia a profissão docente de outras profissões são as características dos conhecimentos em foco e o nível da formação.

2) Propósitos e ações pedagógicas do professor

O planejamento da atividade é evidenciado por Oliveira (2015) como uma necessidade para que o ensino por investigação ocorra. Segundo Sasseron, (2013), tal planejamento deve considerar as especificidades do local, estudantes, dentre outros, o que podemos observar em nosso *corpus* em que Fernandes (2013), Sá (2009) e Santana (2016) colocam que o docente deve compreender sua realidade para que possa realizar alterações na proposta que lhe foi apresentada para que seja desenvolvida em sala de aula, ou seja, precisa realizar as adequações possíveis para implementá-la em seu contexto escolar. Fernandes (2013, p. 231) também inclui como papel docente a “organização do espaço físico das salas de aula e dos materiais utilizados, gerenciamento do tempo, interações entre alunos e destes com os professores”. Aproxima-se aqui a necessidade do imprevisto e de adaptações a situações novas que, segundo Tardif (2000, p. 7), “exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema como também organizar e esclarecer os objetivos

almejados e os meios a serem usados para atingi-los”.

O planejamento ainda pode atrelar a interdisciplinaridade, desenvolver atividades experimentais em escolas sem laboratório de Ciências, em que o professor deverá possuir um repertório de ideias para desenvolvê-la (Santana, 2016). Sasseron (2013) considera que essa diversidade de ideias, advinda da própria variedade metodológica utilizada pelos pesquisadores, amplia as possibilidades para propor a investigação, como a leitura de um texto ou a realização de um experimento.

Sá (2009) inclui como um todo as ações pedagógicas ao apontar a relevância do ambiente proporcionado pelo professor durante o desenvolvimento da atividade investigativa. Sasseron (2013) coloca que esses propósitos e ações pedagógicas auxiliam no desenvolvimento da argumentação, pois criam possibilidades para que haja investigação, interação, discursos e divulgação das ideias dos alunos.

3) Propósitos e ações epistemológicas do professor

Segundo Sasseron (2013), os passos metodológicos da investigação são destacados nessa categoria epistemológica. Nessa direção, Sá cita que o ensino por investigação é uma estratégia que:

[...] pode englobar quaisquer atividades (experimentais ou não), desde que elas sejam centradas no aluno, propiciando o desenvolvimento de sua autonomia e de sua capacidade de tomar decisões, avaliar e resolver problemas, ao se apropriar de conceitos e teorias das ciências da natureza. Contudo, concluímos que não existe um roteiro que contenha todos os traços importantes de uma atividade investigativa. (SÁ, 2009, p. 172)

Fernandes (2013) reconhece o papel dos professores durante as etapas de ensino proposta e aponta dificuldades enfrentadas pelos docentes na compreensão e condução, por exemplo, da valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e quanto ao reconhecimento e importância na implementação das etapas envolvidas.

A pesquisa direcionada por Leite (2015) apresenta fases metodológicas em seu referencial teórico e os apresenta durante as formações com os professores. Ao observar em sala de aula, a autora percebe dificuldades no agir dos professores, mas também nota avanços quando os mesmos compreendem que tais fases, como a resolução de problemas e elaboração de hipóteses, fazem parte do ensino por investigação. A elaboração de hipótese também é apresentada pela professora participante da formação proporcionada por Moura (2015, p. 44), em que há a condução dos alunos que “partem do senso comum e chegam a hipóteses e testam as mesmas”. Sasseron (2013, p. 50) ressalta a problematização, já que ela é o “gatilho para a investigação” e o teste de hipóteses como “um incentivo para que os alunos ponham à prova ideias que apresentam”.

Santana (2016) indica o saber trabalhar questões sobre a natureza da Ciência, encontrar formas de aproveitar os erros e possuir o domínio básico de português e matemática como componentes que auxiliam no desenvolvimento dos passos metodológicos.

Essas demandas são percebidas pelos docentes e conformam as condições pedagógicas e epistemológicas necessárias para que o problema inicial seja resolvido em um processo organizado por eles (SASSERON, 2013).

Conforme o pensamento de Tardif (2000, p.11), a formação epistemológica da prática profissional propicia trazer à tona os saberes que são mobilizados em suas ações pedagógicas, no sentido de incorporar, produzir, utilizar e transformar essas ações “em função dos limites e dos recursos inerentes a suas atividades de trabalho”.

Considerações finais

Frente às resistências e dificuldades observadas em meio ao contexto escolar, consideramos que a implementação do ensino por investigação ainda precisa percorrer um longo caminho de adequações à realidade da educação básica brasileira.

Indicamos que as formações de professores durante a carreira são propostas que podem proporcionar subsídios teórico-metodológicos para sinalizar maiores avanços na educação científica e devem ser incentivadas. Importante ressaltar, que essas formações tenham caráter reflexivo e crítico sobre as práticas docentes, e que possibilitem revisão epistemológica constante por parte deles (TARDIF, 2000).

Esse pequeno mapeamento não assume uma visão simplista do papel do professor no ensino por investigação, mas soma-se a essas pesquisas com a intenção de oferecer esclarecimentos e necessidades apontadas por elas. Acreditamos que, conforme afirma Sasseron (2013), a atividade docente é complexa, conciliando esferas pedagógicas, afetivas, epistemológicas e conceituais, reforçando a necessidade de ampliar esforços para sua compreensão e implementação.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos o apoio da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect/MS).

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70 LDA, 1977.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- FERREIRA, N. S. de A. As Pesquisas denominadas “Estado Da Arte”. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, nº 79, ago/2002. P. 257-272. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>>. Acesso em: 16 outubro 2018.
- SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. et al. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. P. 41-61.
- SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, dez. 2002. P. 1-15. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200167>. Acesso em: 24 maio 2018.
- SILVA, V.F; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, 2012. P. 150-188. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37718>>. Acesso em: 23 maio 2018.
- TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários - Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**.

(13), 2000. p. 05-24.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8. Ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2007.

ZIA, I. C. de A. **Estudo da formação inicial sob a dimensão dos saberes docentes e do Ensino de Ciências por investigação**. 2014. 174 p. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2014.