

## O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: ABORDAGEM EM PUBLICAÇÕES RECENTES

*The science teaching by research: approach in recent publications*

**Sílvia Matias Pereira Montanini**  
Universidade Estadual de Goiás -UEG  
silviamatiasbio@gmail.com

**Sabrina do Couto de Miranda**  
Universidade Estadual de Goiás -UEG  
sabinac.miranda@gmail.com

**Plauto Simão de Carvalho**  
Universidade Estadual de Goiás -UEG  
plauto.decarvalho@gmail.com

---

### Resumo

Como o conhecimento científico pode ser ensinado na escola pelo professor? O ensino por investigação é uma das possibilidades. Neste contexto, este estudo teve por objetivo analisar como o tema Ensino de Ciências por Investigação tem sido abordado em publicações recentes disponibilizadas em bases de dados. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica sistematizada construída por meio de consultadas realizadas nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Plataforma ResearchGate e *Scientific Electronic Library Online* (Scielo). A análise de 32 artigos recentes mostrou que há regionalização destas publicações, principalmente vinculadas aos pesquisadores das regiões sudeste e sul. Os artigos abordam sobretudo formação de professores, e aqueles voltados ao processo de ensino-aprendizagem em sala de aula são com o Ensino Fundamental (I e II). A maioria das pesquisas ocorreu em escolas da rede pública de ensino. E no contexto da abordagem de ensino investigativo é mais usual a terminologia ensino por investigação. De acordo com os autores, as estratégias metodológicas investigativas colaboram para superar os modelos tradicionais de ensino, tornando a aula mais interativa, estabelecendo a cultura científica no ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica. Aprendizagem. Ciência e argumentação. Sala de aula.

---

### Abstract

How can scientific knowledge be taught in school by the teacher? Research teaching is one of the possibilities. In this context, this study aimed to analyze how the theme Teaching of Sciences by Research has been approached in recent publications made available in databases. For this purpose, a systematized bibliographical review was carried out using the databases of the Coordination for Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), ResearchGate Platform and Scientific Electronic Library Online (Scielo). The analysis of 32 recent articles showed that there is regionalization of these publications, mainly related to the researchers of the Southeast and South regions. The articles mainly deal with teacher training, those focused on the teaching-learning process in the classroom are with Elementary School (I and II). Most of the research was carried out in public schools. And in the context of the investigative teaching approach research teaching terminology is more usual. According to the authors, the investigative methodological

strategies collaborate to overcome the traditional models of teaching, making the class more interactive, establishing the scientific culture in the school environment.

**Keywords:** Scientific literacy. Learning. Science and argumentation. Classroom.

---

## Introdução

O ensino por investigação é uma abordagem didática que trabalha o processo de investigação na prática (SASSERON, 2015), estimulando o estudante a pensar, indagar, discutir e verificar possibilidades por meio de situações-problema. Desse modo, são propostas atividades que valorizam a parceria entre professor e aluno, e entre os alunos, por meio do engajamento da turma em discussões, resolução de problemas, análise e comparação de raciocínios, entre outros (FERRAZ; SASSERON, 2017).

O professor é uma figura chave no desenvolvimento de atividades investigativas, dessa maneira, o profissional deve trabalhar de forma diferente do método tradicional visando despertar a autonomia do aluno, a cooperação, o papel do erro na construção do conhecimento e a interação professor-aluno (CARVALHO et al., 2009). De acordo com Carvalho (2013) é necessário criar um ambiente investigativo nas salas de aula de Ciências, para que os alunos possam ampliar a cultura científica e se apropriarem da linguagem argumentativa própria das ciências. Com ambiência adequada os estudantes terão mais condições de construir conhecimentos.

A autonomia dos alunos precisa ser estabelecida desde muito cedo no ambiente escolar. Tal habilidade pode ser construída por meio de atividades investigativas, não só no ensino de Ciências, mas também em outras áreas, com a concepção de aprendizagem por descoberta, resolução de problemas, projetos de aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades cognitivas (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

De acordo com Ferraz e Sasseron (2017), instaurar situações argumentativas em sala de aula favorece o ensino por investigação. Este ensino visa o desenvolvimento de habilidades e a familiaridade com termos científicos e tecnológicos presentes no cotidiano dos alunos, para se alcançar a alfabetização científica, bem como, a tomada consciente de decisões sobre problemas individuais ou sociais relacionados aos conhecimentos científicos.

O tema alfabetização científica é amplo e tem sido discutido por vários estudiosos, tais como: Krasilchik (1987); Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007); Bizzo (2009); Carvalho et al., (2009); Delizoicov et al., (2011); Zompero e Laburú (2011); Sasseron (2015) e Brito e

Fireman (2016); Silva e Campos (2017). Atualmente a alfabetização científica é um dos parâmetros do ensino das Ciências. São eixos estruturantes da alfabetização científica: 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam suas práticas; 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON, 2015).

O ensino de Ciências por investigação não envolve exatamente um “método científico”, mas etapas e raciocínios imprescindíveis em uma experimentação científica, o que a faz diferenciar de uma experimentação espontânea. A proposta é mostrar aos alunos que Ciências não é a natureza, mas leva a uma explicação desta (CARVALHO, 2013).

Com o entendimento que o ensino por investigação é um recurso metodológico para se trabalhar a alfabetização científica na Educação Básica, este trabalho objetivou analisar como o tema Ensino de Ciências por Investigação tem sido abordado em publicações recentes disponibilizadas em bases de dados.

## Métodos

O presente trabalho se baseia em uma revisão bibliográfica sistematizada onde foram compilados e analisados artigos que tratam da temática ensino de Ciências por investigação. A construção da pesquisa foi realizada por meio de consultas realizadas nas seguintes bases de dados: Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), (<http://www.periodicos.capes.gov.br>), Plataforma ResearchGate, (<https://www.researchgate.net>) e *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), (<http://www.scielo.br>). Na busca utilizou-se a expressão “ensino investigação ciências” com esta combinação, sem delimitação de recorte temporal para a seleção dos artigos e sem restrição para idioma.

O Portal de Periódicos da Capes e o Scielo são plataformas de buscas por assunto que abrangem periódicos científicos brasileiros e internacionais, essas plataformas possuem acesso gratuito. Já o ResearchGate é uma rede social voltada a profissionais da área da ciência e pesquisadores afins. É um meio de socialização entre estudiosos, permite a interação e colaboração entre os membros, tem acesso gratuito e disponibiliza trabalhos publicados em diversas partes do mundo.

A partir da busca nas diferentes plataformas, utilizando a expressão mencionada, os artigos foram inicialmente selecionados com base na análise do título que deveria conter as palavras “ensino investigação ciências”. Após procedeu-se a triagem dos artigos escolhidos com base na leitura e análise dos resumos, bem como, do corpo do artigo, caso necessário para a coleta de informações. De cada artigo foram obtidas as seguintes informações: vinculação dos autores, local de realização do estudo, público-alvo, tipo de rede de ensino, estratégias metodológicas e principais resultados e/ou produtos. Além disso, também foi realizada uma pesquisa no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) para verificação do quantitativo de grupos cadastrados nesta plataforma com a temática ensino de ciências por investigação.

## Resultados e Discussão

Dados referentes ao número de artigos selecionados nas três plataformas utilizadas para a busca foram apresentados no Quadro 1. No total foram selecionados 57 artigos que apresentavam os termos no título. Após a triagem, verificou-se que do total sete artigos foram coincidentes nas diferentes plataformas, portanto excluiu-se as sobreposições. O diagnóstico dos 50 artigos mostrou que 18 não se relacionavam de modo estrito ao teor da pesquisa, sendo excluídos do conjunto de dados. Assim, chegou-se a um total de 32 artigos que foram analisados e os resultados são a seguir apresentados.

**Quadro 1** - Dados comparativos obtidos a partir de buscas em plataformas eletrônicas sobre o tema Ensino de Ciências por Investigação.

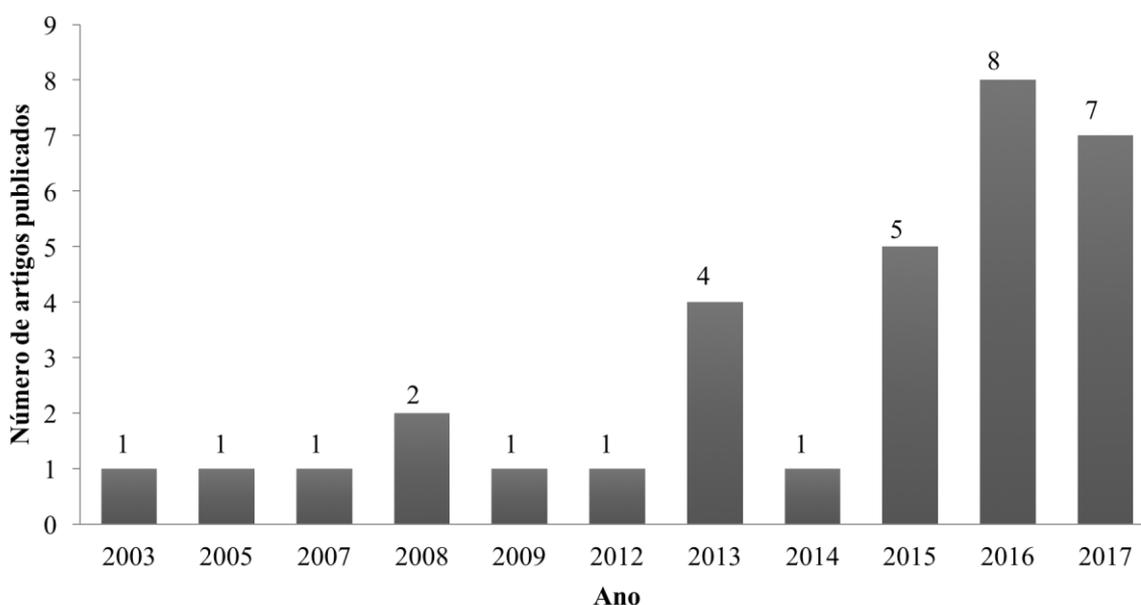
Plataformas de busca	Total de artigos	Artigos selecionados
Portal de Periódicos Capes	26	13
ResearchGate	100	38
Scielo	06	06
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>57</b>

Fonte: Elaboração própria.

Os artigos levantados correspondem ao período de 2003 a 2017 (Figura 1). A maioria dos artigos (20) foi publicada nos anos de 2015, 2016 e 2017 (Figura 1), portanto é um tema com abordagem recente nas publicações. Na análise da vinculação institucional dos autores 66,7% dos pesquisadores pertencem a região Sudeste do Brasil; 23,3% são da região Sul;

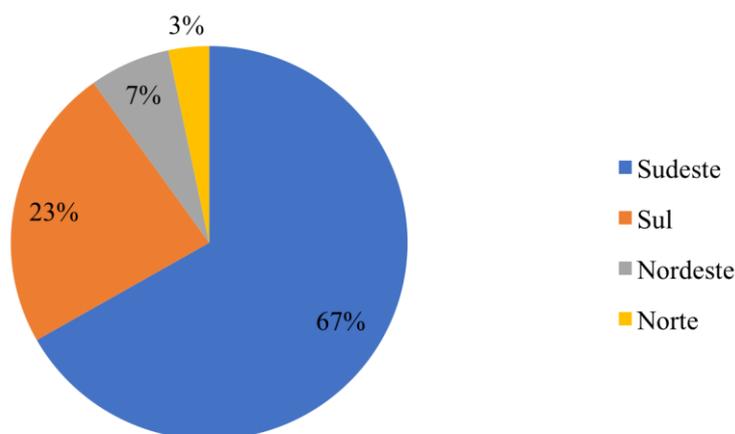
6,6% da região Nordeste; 3,3% da região Norte e não foram encontrados trabalhos de autores da região Centro-Oeste (Figura 2). Nos resultados percentuais não foram computados os trabalhos realizados no exterior, sendo (29) artigos brasileiros e (03) internacionais, respectivamente de Portugal, Chile e Espanha. Com base nos dados apresentados tem-se que a maioria (90%) dos pesquisadores que trabalha com o ensino de ciências por investigação, e que tiveram publicados seus estudos, pertence às regiões Sudeste e Sul. Assim, há uma forte regionalização no uso desta abordagem de ensino, fato que pode estar relacionado aos projetos políticos de cursos das universidades, às linhas de pesquisa dos programas de pós-graduação nestes locais, bem como, aos grupos de pesquisa ativos.

**Figura 1** - Artigos publicados por ano relacionados ao tema Ensino de Ciências por Investigação.



**Fonte:** Elaboração própria.

**Figura 2** - Vinculação dos autores/pesquisadores por região geográfica que publicaram artigos sobre o tema Ensino de Ciências por Investigação.



**Fonte:** Elaboração própria.

Com relação aos grupos de pesquisa cadastrados na Plataforma do CNPq “Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil”, a busca realizada em julho de 2018, utilizando a expressão “ensino de ciências por investigação”, mostrou o registro de nove grupos, destes, três são de pesquisadores de São Paulo, um de Minas Gerais, um do Rio de Janeiro, um de Santa Catarina, dois do Pará e um do Ceará. O que corrobora o predomínio de grupos de pesquisa sobre a temática na região Sudeste.

Foi constatado que todas as pesquisas aconteceram no local de vinculação dos autores, ou seja, na mesma instituição, estado e cidade. Tal fato demonstra o anseio dos autores em contribuir com o processo de ensino-aprendizagem na escala local, começando pela realidade onde estão inseridos. Pode-se dizer que o esforço de investigação nas últimas décadas está concentrado na prática escolar local.

A análise do público-alvo trabalhado nos artigos contemplou: Formação de Professores (34,5% do total); Ensino Fundamental I (18,7%); Ensino Fundamental II (18,7%); Ensino Médio (9,6%); Ensino Superior (6,2%); Educação de Jovens e Adultos (EJA) (3,1%) e 9,3% não apresentaram público-alvo específico. Portanto, o foco das pesquisas com o ensino por investigação tem sido o professor, ainda em sua formação acadêmica, como este pode utilizar esta abordagem de ensino em sala de aula, potencialidades e dificuldades. Além disso, os estudos também se voltam ao ensino fundamental, provavelmente pelo fato do currículo nestas séries proporcionar mais possibilidades para se utilizar o ensino por investigação em sala de aula.

Segundo Abegg e Bastos (2005), Brito e Fireman (2016), Damin, Junior e Pereira (2016), Dias e Correia (2015), Franco, Cappelle e Munford (2016), Santana e Franzolin (2016), Sedano e Carvalho (2017), Solino e Gehlen (2014), Solino e Gehlen (2015), Suzuki e Zompero (2016), Wilsek e Tosin (2009) e Zompero, Figueiredo e Garbim (2017), mesmo nos anos iniciais é possível desenvolver práticas investigativas no processo de construção de conceitos científicos importantes, além disso, a análise de resultados aparentemente errados constitui a força motora para novas investigações práticas e conceituais, criando um ciclo virtuoso de aprendizado.

Para Carvalho (2015) é necessário aliar o ensino e a pesquisa em benefício da formação de professores, pois estes são impulsionadores da mudança de perspectiva no ensino de ciências. Investir na formação continuada dos professores é fundamental para suprir as dificuldades e problemas enfrentados no ensino de Ciências. Além disso, é importante manter o espírito criativo, pois ensinar Ciências não é encher a cabeça dos alunos de conhecimentos supostamente científicos, pelo contrário, é desenvolver competências, é aprender a perguntar, a comunicar e a investigar (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

Nascimento (2015) permite entender a figura do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem, aquele que conduz a discussão com os estudantes, coloca o conhecimento científico ao alcance dos alunos para que construam seus próprios conhecimentos. Para tanto, Carvalho (2015) relata que não basta o professor *saber*, é preciso *saber fazer* com que o aluno aprenda a argumentar, a reconhecer afirmações contraditórias, refletir sobre seus pensamentos, reformula-los, tomar decisões coletivas, expor suas ideias, ou seja, propor um ambiente encorajador que transmita segurança e envolvimento com as práticas científicas.

A análise da rede de ensino onde os estudos foram conduzidos mostrou a maioria no âmbito da rede pública (56,2%); 3,1% na rede privada e 40,6% artigos não mencionaram o local de realização do estudo. A ênfase de mudança do ensino tradicional para o ensino investigativo tem sido algo bastante atual e uma estratégia de ensino a ser implementada na escola pública, acompanhado de incentivos de mudanças no processo de pensar do aluno, debater e aplicar seus conhecimentos na sociedade onde está inserido.

Como discute Krasilchik (1987), umas das mudanças pretendidas desde o século XX visa substituir os métodos tradicionais por metodologias ativas, nesse âmbito a educação constituída por indivíduos passivos, passaria por um processo de mudança para indivíduos ativos no processo de ensino-aprendizagem.

Dentre os termos mencionados pelos autores quanto às estratégias e metodologias utilizadas nos artigos pesquisados (Quadro 2) verificamos presença dos seguintes termos: ensino por investigação em 62,5% dos casos; 18,8% atividades investigativas; 9,4% investigação-ação; 6,3% ensino de ciências por investigação na abordagem temática Freireana, e 3,1% a pesquisa como princípio educativo. No levantamento realizado há diferentes abordagens investigativas, não existe um padrão específico seguido pelo ensino investigativo, essa é uma diferença nítida entre o método tradicional de ensino. Verifica-se que os pontos de encontro entre as linhas mencionadas nos artigos são numerosos e definem interações vinculadas ao Ensino de Ciências por Investigação.

Além disso, esta metodologia de ensino possui relações com a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), abordagem que visa conectar as relações entre três pilares - ciência, tecnologia e sociedade, caracteriza-se como uma tendência ainda presente nos debates e em congressos na área de Ensino de Ciências atualmente. A abordagem CTS parte do entendimento que ciência e tecnologia são atividades sociais, fazem parte da cultura e estão situadas no tempo e no espaço de uma sociedade. Portanto, não é possível investigar as relações destes três campos do saber separadamente.

**Quadro 2** – Estratégias metodológicas obtidas a partir da análise de artigos sobre Ensino de Ciências por Investigação com base em levantamento na literatura.

<b>Estratégias Metodológicas</b>	<b>Referências</b>
Ensino por investigação	Pedrosa e Mendes (2007); Lima, David e Magalhães (2008); Rodrigues e Tarciso (2008); Wilsek e Tosin (2009); Zia, Silva e Scarpa (2012); Silva e Mortimer (2013); Vilches e Pérez (2013); Leite, Rodrigues e Magalhães Júnior (2015); Sasseron (2015); Brito e Fireman (2016); Cleophas (2016); Damin, Santos Junior e Pereira (2016); Santana e Franzolin (2016); Soares, Silva e Trivelato (2016); Suzuki e Zompero (2016); Prestes, Silva e Scarpa (2017); Sedano e Carvalho (2017); Silva e Campos (2017); Silva e Trivelato (2017); Zompero, Figueiredo e Garbim (2017)
Atividades Investigativas	Moraes e Diniz (2013); Dias e Correia (2015); Malheiro e Fernandes, (2015); Franco, Cappelle e Munford (2016); Oliveira e Boccardo (2016); Scarpa, Sasseron e Silva (2017)
Investigação-Ação	Rosa e Schnetzler (2003); Abegg e Bastos (2005); Weil et al., (2013)
Ensino por Investigação na abordagem	Solino e Gehlen (2014); Solino e Gehlen (2015)

Freireana	
Pesquisa como Princípio Educativo	Breda et al., (2016)

**Fonte:** Elaboração própria.

As estratégias e/ou metodologias e os principais resultados e/ou produtos dos artigos são discutidos a seguir.

Dentre os artigos analisados, alguns autores discutem o importante papel da abordagem do ensino por investigação na formação inicial de professores. Cleophas (2006) demonstram a importância dos futuros professores de Ciências propiciarem aos seus alunos o ensino por investigação propondo aulas em espaços não formais e reforçando que os conteúdos ministrados em sala de aula não estão isolados. Além disso, a análise de Leite, Rodrigues e Magalhães Júnior (2015) sobre o conteúdo das respostas dos professores em formação revelou que os pesquisados conseguem se apropriar de elementos importantes inerentes ao ensino por investigação, entre eles, a mediação pelo professor, a resolução de problemas e a elaboração de hipóteses pelos alunos.

A prática do estágio supervisionado também foi destacada como um momento em que se pode trabalhar a iniciação dos professores nas atividades investigativas. Dias e Correia (2015) investigaram a implementação de atividades interdisciplinares em sala de aula e, segundo os autores, a realização de atividades investigativas é uma abordagem desafiante para o professor, em particular quando está em processo de formação. Outro ponto refere-se à organização curricular, ainda prevalece a ideia que as atividades investigativas em ciências retiram tempo de outras áreas do conhecimento. É importante destacar que a característica mais significativa dessa abordagem é que ela não pretende apenas que os estudantes aprendam sobre investigação científica, mas que eles possam dar um passo além e efetivamente se tornarem capazes de fazer investigação científica em sala de aula (SILVA; MORTIMER, 2013, SASSERON, 2015, BRITO; FIREMAN, 2016).

Com relação ao ensino por investigação na formação continuada de professores, Pedrosa e Mendes (2007) argumentam que esta formação seja praticada para catalisar inovações na educação sobre ciências e pelas ciências, e ir além de educação em ciências, aspecto também comentado por Sasseron (2015). Malheiro e Fernandes (2015) afirmam que todos os professores entrevistados na pesquisa valorizaram os recursos relacionados ao Trabalho Experimental Investigativo e a Resolução de Problemas Reais, considerando serem estratégias que tornam as aulas mais interativas e instigantes. Os participantes da pesquisa reconheceram muitas vantagens na realização das experiências pedagógicas, tais como

motivação do aluno, capacidade de problematizar, de pesquisar e de formular respostas para o problema em estudo, este aspecto também é comentado por Damin, Santos Junior e Pereira (2016) e Sasseron (2015).

Para Rosa e Schnetzler (2003) as concepções de ensino vigentes no grupo de formação de professores influenciam de forma decisiva os níveis de investigação sobre a formação docente em nosso país, no âmbito dos programas de educação continuada e também nas licenciaturas. Os autores consideram que o modelo da racionalidade prática possibilita a construção de relações e saberes importantes para o desenvolvimento profissional de professores, à medida que fomenta a cooperação, a colaboração e o respeito aos saberes teóricos dos professores. Vilches e Pérez (2013) apontam que é necessário levar em conta o envolvimento dos professores nos processos de reforma para melhoria do ensino. A estratégia mais frutífera é incentivar e envolver o corpo docente para investigar problemas de ensino e aprendizagem das ciências.

Para Weil et al. (2013) é necessário desenvolver um plano de formação que não separe teoria e práticas de ensino para o professor. Os autores têm convicção que o trabalho colaborativo em parceria Universidade-Escola é o caminho para criar transformações e abranger o contínuo processo de formação dos professores, assim como destacam Zia, Silva e Scarpa (2012) sobre a importância de projetos como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-CAPES), dando enfoque na alfabetização científica e no ensino investigativo.

De acordo com vários dos artigos analisados, o ensino por investigação é uma estratégia de ensino efetiva que promove o engajamento e a aprendizagem dos estudantes (RODRIGUES; TARCISO, 2008, SASSERON, 2015, BREDA et al., 2016, BRITO; FIREMAN, 2016, PRESTES; SILVA; SCARPA, 2017). Nos artigos são apresentados diferentes caminhos para o ensino investigativo na prática na sala de aula, assim trata-se de um processo dinâmico. Essa abordagem não apresenta uma regra de aplicação, existem variadas formas de apresentar os objetivos, os métodos e os contextos de pesquisa (LIMA; DAVID; MAGALHÃES, 2008, LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2015, BREDA et al., 2016, OLIVEIRA; BOCCARDO, 2016). Brito e Fireman (2016) afirmam que conduzir os alunos a investigar de forma não superficial é o caminho, passando por momentos de resolução de problemas, manipulação dos objetos, aquisição da consciência das ações e a sistematização de ideias.

Vários autores discutem que as atividades investigativas contribuem não apenas para a aprendizagem de conceitos, mas também aprimoram os aspectos semânticos e pragmáticos que emolduram a eficiente comunicação da linguagem oral argumentativa, favorecem a apropriação do saber científico, possibilitam habilidades relacionadas aos trabalhos em grupos, melhoram a interação professor-aluno e as interações sociais para a construção da autonomia moral em sala de aula (SASSERON, 2015, BRITO; FIREMAN, 2016, DAMIN; SANTOS JUNIOR; PEREIRA, 2016, SUZUKI; ZOMPERO, 2016, FERRAZ; SASSERON, 2017, SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017, SEDANO; CARVALHO, 2017, ZOMPERO; FIGUEIREDO; GARBIM, 2017). Além disso, Soares, Silva e Trivelato (2016) consideram que o uso dos saberes populares na elaboração de atividades investigativas favorece a criação de um ambiente investigativo e argumentativo que promove o desenvolvimento de habilidades importantes para a formação cidadã de jovens e adultos, valorizando os saberes do educando e possibilitando o resgate de sua cultura.

Verificou-se em alguns artigos que a análise de resultados aparentemente errados constitui a força motriz para novas investigações no ensino de ciências (LIMA; DAVID; MAGALHÃES, 2008, DIAS; CORREIA, 2015, FRANCO; CAPPELLE; MUNFORD, 2016). Este fato configura-se necessário para o amadurecimento profissional do professor, se abrir para o inusitado é enfrentar desafios e ressignificar sua prática, é um processo de contínua formação, que colabora para criação de um ciclo virtuoso de aprendizado.

Outro aspecto comentado é a possibilidade de aproximações entre a perspectiva freireana e o Ensino de Ciências por Investigação (SOLINO; GEHLEN, 2014; SOLINO; GEHLEN, 2015). Contextualizar situações-problema da realidade dos alunos e trabalhar uma postura investigativa perante os problemas práticos da ciência possibilitam a tomada de consciência do sujeito e favorecem a passagem da consciência real efetiva para a consciência máxima possível.

Os autores também comentam dificuldades relacionadas à implementação da abordagem em sala de aula, como o grande número de alunos por sala (30 a 40) e a indisciplina dos alunos. Além disso, no caso dos professores, o pouco tempo para o planejamento de atividades experimentais, o pouco domínio teórico dos conceitos científicos, a falta de conhecimento das metodologias e a falta de habilidade (saber fazer) para criar e elaborar a atividade experimental (MORAES; DINIZ, 2013, DIAS; CORREIA, 2015, SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017, SILVA; TRIVELATO, 2017). Vincular o trabalho de

investigação em sala de aula leva o professor a ser pesquisador de sua própria prática, além do aprimoramento da competência comunicativa e crítica (BREDA et al., 2016).

Sasseron (2015) considera a escola como um local de encontro de culturas e propõe eixos estruturantes da alfabetização científica para auxiliar o planejamento de aulas com abordagem geral e coesa das ciências. Os eixos exploram aspectos de aprendizagem e percepção dos conhecimentos de ciências e sobre ciências, para que os alunos desenvolvam a liberdade e autonomia intelectual de maneira ética e moral. O ensino por investigação e a argumentação em sala de aula rompem com a cultura de práticas didáticas sem contextualização, nutrindo nos estudantes o gosto pelas ciências, para compreenderem que as ciências são construções humanas, pautadas em crises, desafios e inquietações que podem trazer inovações e mudanças para as nossas vidas.

### Considerações Finais

A análise realizada neste estudo possibilitou compreender que as atividades investigativas potencializam o desenvolvimento do aluno e oportunizam a aprendizagem significativa. As diferentes estratégias metodológicas investigativas colaboram para superar os modelos tradicionais de ensino, buscando estabelecer a cultura científica no ambiente escolar.

Constatou-se que os alunos aprendem, desenvolvem seus conhecimentos e formam conceitos a partir da abordagem investigativa de modo participativo, com motivação e, principalmente, traz a ideia de um ensino de ciências constituído não só de “conceitos prontos e acabados”, mas que merecem ser discutidos e repensados pelos estudantes.

Espera-se que os dados apresentados inquietem e motivem professores em diferentes níveis de ensino a trabalharem com esta abordagem metodológica de ensino em suas aulas na Educação Básica, transformando as atuações de professores e alunos da situação passiva para ativa no processo de ensino-aprendizagem, colaborando para a formação de cidadãos emancipados, mais ativos nas decisões cotidianas que envolvem o ambiente social.

### Referências

ABEGG I.; BASTOS, F. da P. Fundamentos para uma prática de ensino-investigativa em Ciências Naturais e suas tecnologias: Exemplar de uma experiência em séries iniciais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, 2005, p. 1-15.

BIZZO, Nélio. **Mais Ciência no Ensino Fundamental**: metodologia de ensino em foco. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

BREDA, A. et al. A investigação como princípio educativo na formação de professores de ciências e matemática. **Revista Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 13, n. 1, 2016, p. 107-123.

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. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 18, n. 1, jan-abr, 2016, p. 123-146.

CARVALHO, A. M. P. de. 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, p. 1-20, 2013.

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

\_\_\_\_\_, A. M. P. (Org); et al. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e prática**. São Paulo: Cengage Learning, cap. 1, p. 1-18, 2015.

\_\_\_\_\_, A. M. P. (Org); et al. A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. In NASCIMENTO, V. B. do. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e prática**. São Paulo: Cengage Learning, p. 35-58, 2015.

CLEOPHAS, Maria das Graças. Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais. **Revista Linhas**, Florianópolis, maio/ago v. 17, n. 34, 2016, p. 266-298.

DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G. dos; PEREIRA, R. dos. S. G. Desenvolvimento de competências estatísticas: análise de um caso de ensino por investigação. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogota, Colombia, v. 11, n. 1, 2016, p. 55-69.

DELIZOICOV, D. et al. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. Coleção Docência em Formação. São Paulo: Cortez, 2011.

DIAS, D.; CORREIA, M. **As potencialidades da implementação de atividades práticas de caráter investigativo e interdisciplinar em ciências no 1º ciclo**. Saber & educar: perspectivas didáticas e metodológicas no ensino básico. 2015, p. 202-213.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, 2017, p. 42-60.

FRANCO, L. G.; CAPPELLE, V.; MUNFORD, D. Aprendendo sobre a reprodução dos sapos: uma sequência didática investigativa nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista da SBEnBio**, 9, VI Enebio e VIII Erebio Regional 3, 2016, p. 1879-1890.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, Editora da Universidade de São Paulo, 1987, 6ª reimpressão, 2010.

LEITE, J. de. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de. O Ensino por investigação na visão de professores de ciências em um contexto de formação continuada. **R. Bras. de Ensino de C&T**, 2015, p. 42-56.

LIMA, M. E. C. C.; DAVID, M. A.; MAGALHÃES, W. F. de. Ensinar ciências por investigação: um desafio para os formadores. **Química nova na escola**, 29, 2008, p. 24-29.

MALHEIRO, J. M. da S.; FERNANDES, P. O recurso ao trabalho experimental e investigativo: percepções de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, 2015, p. 79-96.

MORAES, F. V.; DINIZ, R. E da S. A atividade experimental no ensino de ciências para crianças no Brasil: uma investigação com professores. In: IX Congresso Internacional sobre Investigación en didáctica de las ciencias, Valencia - Espanha: Univeritat de València, **Anais...**, 2013 p. 3817-3821.

OLIVEIRA, I. S.; BOCCARDO, L. Diálogo entre programas de pós-graduação: contribuições para uma investigação no ensino de ciências. **Revista Aula Universitaria**, 18, 2016 p. 127-139.

PEDROSA, M. A.; MENDES, P. De Lixo para Projectos de Investigação Envolvendo Alunos – Realizações e Limitações de Um Programa de Formação de Professores de Ciências. In: XX Congresso de ENCIGA (Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia), **Anais...**, 2007, p. 1-32.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 2, 2007, p. 141-156.

PRESTES, M. E. B.; SILVA, R. L. F.; SCARPA, D. L. A supervisão de estágio da licenciatura no IB-USP: ensino por investigação e pesquisa. **Rev. Grad. USP**, v. 2, n. 1, mar, 2017, p. 137-141.

RODRIGUES, B. A.; TARCISO, B. A. Ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba, **Anais...**, 2008, p. 1-12.

ROSA, M. I. F. P. dos S.; SCHNETZLER, R.P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, 2003, p. 27-39.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. As pesquisas em ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: o estado da arte. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, MG, v. 23, n. 2, jul/dez, 2016, p. 504-521.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, 17(especial), nov, 2015, p. 49-67.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. da. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, Recife, v. 23, n. 1, jan/jun, 2017, p. 7-27.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, maio, 2017, p. 199-220.

SILVA, F. A. R.; MORTIMER, E. F. A contribuição da teoria da atividade na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem de uma atividade investigativa no ensino superior. In: IX Congresso Internacional sobre Investigación en didáctica de las ciencias, Girona, **Anais...**, 2013 p. 3075-3081.

SILVA, M. B. e.; TRIVELATO, S. L. F. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, 2017, p. 139-153.

SILVA, M. S. da.; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataízes, ES. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 3, 2017, p. 775-793.

SOARES, N.; SILVA, R. da.; TRIVELATO, S. L. F. O saber popular e o ensino de ciências: uma possibilidade de investigação científica na educação de jovens e adultos. **Trama Interdisciplinar**, São Paulo, v. 7, n. 3, set/dez, 2016, p. 157-165.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A conceituação científica nas relações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, maio, 2014, p. 75-101.

\_\_\_\_\_, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 4, 2015, p. 911-930.

SUZUKI, W. H. P. S.; ZOMPERO, A. de F. O desenvolvimento do argumento e o aprimoramento dos aspectos semânticos e pragmáticos da linguagem oral, mediante o ensino por investigação. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogota, Colombia, v. 11, n. 1, 2016, p. 100-116.

VILCHES, A.; PÉREZ, D. G. Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Necesidad de una mayor Vinculación. **TED**, 34, Julio/Diciembre, 2013, p. 15-27.

WEIL, C. G. et al. Construyendo dominios de encuentro para problematizar acerca de las prácticas pedagógicas de profesores secundarios de Ciencias: Incorporando el modelo de Investigación-Acción como plan de formación continua. **Estudios Pedagógicos XXXIX**, 2, 2013, p. 129-146.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. **Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED-PR**, 2009, p. 1-44.

ZIA, I. C. de. A.; SILVA, R. L. F.; SCARPA, D. L. Concepções sobre o ensino investigativo e expectativas de alunos licenciandos acerca do projeto Pibid de biologia. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, Goiânia, **Anais...**, 2012 p. 1-8.

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

\_\_\_\_\_, A. F.; LABURÚ, C.E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

\_\_\_\_\_, A. de. F.; FIGUEIREDO, H. R. S.; GARBIM, T. H. Atividades de investigação e a transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23 n. 3, 2017, p. 659-676.

---

## Sobre as autoras e o autor

### Sílvia Matias Pereira Montanini

Mestranda do Programa de Pós-Graduação stricto sensu - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), pela Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Anápolis. Especialista em Educação e Agroecologia pela Universidade Estadual de Goiás (2017). Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás (2014). Experiência na área da Educação de Jovens e Adultos, lecionando as disciplinas de Ciências Naturais, Geografia, Artes, Educação Física e Português. Experiência na Educação Infantil - Escola de Tempo Integral atuando nos Campos Temáticos - Apoio a Matemática e Apoio ao Letramento. Prática no Ensino Médio, lecionando as disciplinas de Biologia, Química e Física no Ensino Médio. Experiência no Colégio Estadual Dr. Voleide da Mota Ribeiro - Escola de Tempo Integral com ênfase no currículo básico 2º ano do Ensino Fundamental, professora da disciplina de Iniciação Científica no Ensino Fundamental. Experiência em Laboratório de Análises Clínicas Unidade Básica de Saúde, município Itapuranga/GO.

*Currículo Lattes:* <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4625086J9>

### Sabrina do Couto de Miranda

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás (UEG), é especialista em Biologia Vegetal pela UEG, mestre em Botânica pela Universidade de Brasília (UnB) e doutora em Ecologia pela UnB. Tem experiência em estudos florísticos, fitossociológicos e ecológicos com enfoque na análise de biomassa e estoque de carbono nas formações savânicas e florestais do Cerrado. Atualmente, também se dedica à pesquisa na área de formação de professores vinculada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UEG-Anápolis (<http://www.ppec.ueg.br>). É professora associada no LAPIG-UFG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento) onde desenvolve projetos de pesquisa e co-orienta alunos de doutorado.

*Currículo Lattes:* <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4734063E7>

### Plauto Simão de Carvalho

Licenciado em Biologia (2004) pela Universidade Estadual de Goiás (UEG); Especialista em Biologia Vegetal (2006) pela Universidade Estadual de Goiás (UEG); Mestre em Botânica (2008) pela Universidade de Brasília (UnB), Doutor em Ecologia (2013) pela Universidade de Brasília (UnB) e Doutorado Sanduíche pela University of Oxford e Royal Botanic Gardens, Kew (2012). Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Goiás (UEG), membro permanente no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG), membro permanente Especialização (Lato Sensu) Manejo e Conservação dos Ecossistemas Naturais e Sistemas Agrários (UEG/Câmpus Palmeiras de Goiás). Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia Molecular, Biogeografia, Botânica e Estrutura Populacional. Além disso, trabalha com formação de professores via PIBID-CAPES (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência). Atua como pesquisador associado ao LAPIG-UFG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento).

*Currículo Lattes:* <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4734052Z7>

---

Artigo Recebido em Dezembro de 2018.  
Artigo aceito para publicação em Junho de 2018.