

# **Limites e Possibilidades da Implementação de Atividades Investigativas por Professores em Formação. O que as Pesquisas Apontam?**

## **Limits and Possibilities of the Implementation of Investigative Activities by Teachers in Training. What do the polls point out?**

**Antonio Reynaldo Meneses Moura**

Universidade Estadual de Santa Cruz

[Ant.reynaldo@live.com](mailto:Ant.reynaldo@live.com)

**Luciana Sedano**

Universidade Estadual de Santa Cruz

[Luciana.sedano@gmail.com](mailto:Luciana.sedano@gmail.com)

### **Resumo**

Analizamos o que os professores em formação, sob a ótica do Ensino de Ciências por Investigação, relatam sobre a implementação de atividades investigativas em aulas de Ciências. Levantamos artigos publicados nos últimos 6 anos em cinco periódicos nacionais, avaliados entre A1 e A2 no Qualis/Capes. Encontramos 49 artigos relacionados ao ensino por investigação, e selecionamos 3 para uma análise quanto ao que os professores demonstram sobre desenvolvimento e implementação das atividades em sala de aula. Constatamos que os professores apontam a confiança, curiosidade, interesse e interação dos alunos como pontos positivos e as principais dificuldades foram a falta de preparação e a desorganização da turma durante o trabalho. A análise aponta também reflexão sobre a prática pedagógica realizada pelos professores ao afirmarem que apesar de ser muito trabalhosa, a abordagem investigativa proporciona habilidades interessantes que merecem ser despertadas para a melhoria do processo de ensino aprendizagem.

**Palavras chaves:** Ensino por Investigação, Atividades Investigativas, Ensino de Ciências por Investigação, Formação de Professores.

### **Abstract**

We analyze what the teachers in formation, from the point of view of Science Teaching by Investigation, report on the implementation of investigative activities in science classes. We have published articles published in the last 6 years in five national journals, evaluated between A1 and A2 in Qualis / Capes. We found 49 articles related to teaching by research, and selected 3 for an analysis of what teachers demonstrate about developing and implementing classroom activities. We found that the teachers pointed out the students' confidence, curiosity, interest and interaction as positive points and the main difficulties were

the lack of preparation and the disorganization of the class during the work. The analysis also points to a reflection on the pedagogical practice carried out by teachers, stating that although it is very laborious, the investigative approach provides interesting skills that deserve to be stimulated in order to improve the learning process.

**Key words:** Inquiry-based science education; Investigative Activities; Inquiry-based teaching; Teacher training

## Introdução

Durante muitos anos os conhecimentos, pensados como produtos finais, foram transmitidos de maneira direta pela exposição do professor, cabendo aos alunos, muitas vezes, apenas replicar as experiências e decorar os nomes dos cientistas. Segundo Carvalho (2013) desde meados do século XX, a educação vem passando por importantes mudanças, levando em consideração os movimentos sociais e econômicos.

Na tentativa de contribuir com uma perspectiva para a melhoria do ensino de Ciências, pesquisadores como: SEDANO; CARVALHO, 2017; CARVALHO, 2011, 2013; MACHADO; SASSERON, 2012; SASSERON; CARVALHO, 2011; KRASILCHICK, 2009; MUNFORD; LIMA, 2007; MAUÉS; LIMA, 2006, sugerem novas abordagens e estratégias metodológicas que possam motivar os alunos e envolvê-los no processo de ensino aprendizagem, oferecendo oportunidades de desenvolverem habilidades como: investigar, experimentar, discutir e gerar resultados, contribuindo assim para a construção do conhecimento.

Uma possibilidade para o desenvolvimento dessas aptidões pode ser através do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), uma abordagem de ensino desenvolvida por meio de atividades investigativas que sejam concentradas nos alunos, estimulando o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de argumentar, de avaliar e de resolver problemas. Para Machado e Sasseron (2012) ao aplicar uma atividade investigativa, o professor através de um problema possibilita ao estudante “criar, pensar, explorar várias formas de conhecimento e objetos de seu pensamento na busca pela solução” (p. 33). O que se deseja é que o professor crie um ambiente investigativo nas aulas, e que ensine os alunos durante o desenvolvimento de atividades científicas para que eles possam ir gradativamente se adequando ou ampliando sua cultura, indo ao encontro da alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O professor, como mediador do ensino por investigação, deve promover diferentes estratégias investigativas em sua prática, pois cada turma apresenta situações diversas. E ele precisa se preocupar tanto com questões conceituais quanto metodológicas (LEITE et al., 2015). Levando em consideração as habilidades que os professores devem conhecer para desenvolver atividades investigativas nas aulas de Ciências consideramos o ENCI como uma abordagem importante para ser implementada por meio de cursos de formação de professores.

Quando nos referimos ao ENCI como abordagem didática (SASSERON, 2015), devemos nos atentar em qual deve ser o verdadeiro papel do professor nessa nova situação, uma vez que o ensino continua sendo frequentemente repassado da maneira tradicional. Como o professor pode desenvolver e atuar diariamente, ou quando for necessário, com o ENCI na sala de aula? Qual a função do professor durante todo o processo de implementação de uma atividade investigativa? Quais os possíveis limites e possibilidades que ele poderá encontrar?

Perguntas como essas nos fez refletir e a partir disso neste trabalho temos o objetivo de analisar o que os professores em formação, sob a ótica do Ensino de Ciências por

Investigação, relatam sobre a implementação de atividades investigativas em aulas de Ciências.

## Percurso metodológico

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo bibliográfica e tem como foco a análise do que os professores em processo de formação, sob a ótica do ENCI relatam sobre o desenvolvimento de atividades investigativas durante suas aulas de Ciências. Observando o método qualitativo, pudemos perceber que a maioria das pesquisas voltadas para a educação utilizam desse processo. Chizzotti (2006) afirma que as pesquisas dessa natureza implicam em uma partilha entre o sujeito observador e o objeto de pesquisa, através dessa relação haverá a interpretação e obtenção dos significados.

Para atingir nosso objetivo realizamos o levantamento bibliográfico em 5 periódicos nacionais da área de Ensino, classificados como A1 e A2 no *Qualis* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a saber: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ciência & Educação, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências e Revista de Educação em Ciência e Tecnologia.

Para encontrarmos os artigos relacionados à atividades investigativas e à abordagem do ENCI pesquisamos nos títulos, resumos, palavras-chave e metodologia, os seguintes descritores: “Ensino Investigativo”, “Ensino por Investigação”, “Ensino de Ciências por Investigação”, “Abordagem Investigativa”, “Atividades Investigativas”, “Investigação”, “Atividade de Investigação” e “Sequência de Ensino Investigativa”. Tendo em vista o objetivo deste trabalho de analisar a formação continuada, buscamos, nos artigos selecionados, quais tratavam dessa temática.

Na próxima seção apresentaremos os resultados dos artigos considerados. Nossa análise buscou abordar como o professor desenvolveu as características do ENCI durante a implementação das atividades investigativas e quais seus limites, possibilidades e reflexões acerca da abordagem de ensino.

## Resultados e Discussão

### Aspectos Gerais

Durante o levantamento inicial, encontramos 1117 artigos publicados nos periódicos analisados entre os anos de 2013 e 2018, dessa quantidade identificamos 49 artigos relacionados com o ENCI, como mostra a tabela 1.

Periódico	ISSN	Qualis	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)	258	7
Ciência e Educação (CIEDU)	1980-850X	A1 (Ensino)	330	12
Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	1518-8795	A2 (Ensino)	182	11

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia (Alexandria)	1982-5153	A2 (Ensino)	162	4
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Ensaio)	1983-2117	A1 (Ensino)	185	15
Total			1117	49

Tabela 1: Relação entre os periódicos e seus respectivos *Quais*/CAPES e o número de artigos publicados entre os anos de 2013 e 2018

Após a leitura e estudo dos 49 artigos voltados para o ensino por investigação, destacamos 3 que tratam da formação de professores nos quais é abordado aspectos de como o professor implementa atividades investigativas durante suas aulas e levam os resultados para serem discutidos no curso de formação de professores, e apontamos algumas considerações nessa pesquisa. Os trabalhos foram:

- Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013).
- O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental I (ABREU; BEJARANO; HOHENFELD, 2013).
- Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de química: Contribuições para a formação inicial docente (MIRANDA; SUAR; MARCONDER, 2015).

A seguir apresentaremos a discussão dos resultados a partir da análise dos três artigos selecionados e, posteriormente, o que concluímos com esta revisão sobre o tema abordado.

## Limites e possibilidades encontrados pelos professores durante a implementação das Atividades Investigativas

Em todos os processos educacionais, iremos encontrar limites, desafios, acertos e possibilidades para a adoção ou não de uma nova abordagem, ou metodologia de ensino. Durante nossa análise tentamos identificar quais os pontos positivos e negativos que os professores destacaram ao implementarem atividades investigativas durante suas aulas e como isso foi colocado nas pesquisas.

A pesquisa de Gouw, Franzolin e Fejes (2013) foi realizada com duas professoras, a primeira, do ensino fundamental I trabalhou com a utilização de desenhos, e apontou que tinha receio ao implementar as atividades investigativas, pois além de trabalhar com todas as disciplinas não tinha uma formação específica (até então) para essa abordagem, e isso a deixava preocupada. Rivero et al. (2017) afirma que o ensino por investigação é um processo complexo e requer que os professores possuam um conhecimento e é notável a necessidade de desenvolver um profundo conhecimento didático para o desenvolvimento do conteúdo, e como a professora não possuía essa propriedade ela inicialmente teve essa aflição.

Uma das professoras mencionou que o trabalho com o levantamento de hipóteses apesar de trabalhoso é muito interessante, pois desperta a atenção dos alunos. Carvalho (2013) afirma que esse tipo de trabalho é bastante engrandecedor, pois ao testar suas hipóteses e ideias, os alunos terão a oportunidade de construir o conhecimento.

Como pontos positivos as professoras indicaram o interesse dos alunos para a resolução dos problemas que eles levaram para as aulas, a partir disso houve a curiosidade e empenho deles no desenvolvimento das atividades. Para Carvalho (2013) a resolução de um problema pelos

alunos é um distanciamento entre o ensino expositivo e o ensino que oferece a oportunidade dos alunos desenvolverem seus raciocínios para chegar a um resultado. O professor nessa situação deve desempenhar um papel de guia, possibilitando o desenvolvimento das habilidades de investigação dos alunos, auxiliando-os nas atividades.

Foi apontado que durante as investigações os alunos ficam muito ‘soltos’, considerando como um limite dessa abordagem, pois nem sempre é fácil de administrar a turma, tornando as atividades investigativas bem mais trabalhosas. Sabemos que essas atividades dão uma liberdade maior aos alunos para que eles desempenhem um papel ativo na construção de seus conhecimentos, muitas vezes o professor se distancia para primar pela autonomia do estudante e muitas vezes essa liberdade e distanciamento podem resultar em bagunça na sala de aula. Devemos procurar uma saída e focarmos no que está sendo trabalhado e não pularmos essa etapa de envolvimento dos alunos, pois segundo Sedano e Carvalho (2017) esses momentos de trabalho em grupo oportuniza aos alunos a troca de ideias e hipóteses, permitindo que o processo de aprendizagem se torne mais rico e motivador. E além disso, “por meio da interação entre os alunos, é possível criar um contexto social mais próximo da realidade” (SEDANO, CARVALHO, 2017, p. 203).

A professora participante da pesquisa de Abreu, Bejarano e Hohenfeld (2013) apontou que a abordagem investigativa auxiliou no desenvolvimento da fala, pensamento e escrita de seus alunos, Moraes e Carvalho (2018) afirmam que esse tipo de ensino vai além disso, ao trabalhar com o ensino por investigação o professor desperta em seus alunos a “curiosidade e o gosto pela descoberta, desenvolve o entendimento e conhecimento científico e auxilia os auxilia no uso dados como evidencia, estimulando o interesse pelo trabalho científico” (p. 412). A docente mostrou também ter feito uma reflexão sobre a sua prática pedagógica quando afirmou que é necessária uma mudança de postura do professor para levar o aluno a pensar e questionar.

Sua maior dificuldade também foi no desafio de inovar nas aulas e despertar a curiosidade dos alunos, e assim como a professora da pesquisa anterior também apontou a ‘bagunça’ como um dos fatores negativos. Nesses momentos de dificuldades a professora mais uma vez mostrou uma reflexão sobre sua prática quando houveram conflitos com seu próprio trabalho, e com o decorrer do desenvolvimento da abordagem de ensino foi se encontrando e apropriando, melhorando seu trabalho.

Miranda, Suar e Marconder (2015) apontaram que a professora estudada também teve como ponto de maior dificuldade a abordagem investigativa na proposição da questão inicial. Porém conseguiu desenvolver um bom trabalho sistematizando e problematizando durante as aulas, m ponto positivo, uma vez que segundo Carvalho (2013) após a resolução do problema, a sistematização é essencial nas atividades investigativas e deve ser praticada de preferência por meio da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que realizaram com o relato do texto.

A professora também interagiu bastante, de forma recíproca, com seus alunos. Seja qual for o tipo de atividade de investigação planejada e implementada em aulas de ciências, é válido ressaltar que sempre haverá a dependência das interações entre os membros que constituem a turma.

## **Algumas Considerações**

Identificamos em periódicos de *qualis* A1 e A2, 3 trabalhos voltados para a formação – inicial e continuada – de professores em que eles levassem para o processo formativo como foram desenvolvidas as atividades investigativas implementadas nas aulas de Ciências. Nas pesquisas percebemos que foram muitas as possibilidades descritas pelos professores, e nestas

as habilidades que o ENCI pode oferecer para a melhoria do processo de ensino aprendizagem foram encontradas durante a realização das atividades, como a curiosidade, o trabalho com hipóteses, desenvolvimento da fala, pensamento e escrita dos alunos além da participação e interação entre eles mesmos e entre eles e os professores.

Os principais limites encontrados pelos docentes foram a falta de preparação para a implementação dessas atividades, além da organização da turma, que por haver uma certa liberdade dos alunos para realizarem as atividades pode dispersar a atenção e causar baderna na sala de aula.

A partir do que identificamos, acreditamos que devemos procurar medidas para melhorar ainda mais o trabalho do professor como mediador e organizador de atividades investigativas, e continuar a investir no desenvolvimento de cursos de formação continuada com vistas à abordagem do ENCI, podendo facilitar e melhorar o trabalho do professor e a aprendizagem dos alunos ao realizarem atividades investigativas.

## 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, 2013, p. 23–42.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. de. (org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2004. p. 19-32.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e Aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI) In: LONGHINI, M. D. **O Uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias** [S.l: s.n.], 2011.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em Ciências Humanas e Sociais**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

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, 2013, p. 439–454.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. M.; MAGALHÃES, C. A. O. Ensino de Ciências por Investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de forma continuada. **RBECT**, v. 8, n. 2, 2015, p. 42-56.

MACHADO, V.; SASSERON, L.H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n. 2, 2012, p. 29-44.

MAUÉS, E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v. 72. 2006.

MIRANDA, M. S.; SUAR, R. C.; MARCONDES, A. E. R. Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de química: Contribuições para a formação inicial docente. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 3, 2015, p. 555-583

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental. **Espaço pedagógico**, v. 25, n. 2, 2018, p. 407-437.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio**, v. 9, n. 1, 2007.

RIVERO, A., MARTIN DEL POZO, R., SOLIS, E., AZCARATE, P. PORLAN, R. Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. **Enseñanza de las ciencias**, v. 35. N. 1, 2017, p. 29-52.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: A presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciências e Educação (UNESP)**, v. 17, 2011, p. 97-114.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)**, v. 17, 2015, p. 49-67.

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