

# ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELABORADA POR PIBIDIANOS NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

## ANALYSIS OF A TEACHING SEQUENCE DRAWN UP BY PIBIDIANS IN THE CONTEXT OF SCIENCE TEACHING BY RESEARCH

### ANÁLISIS DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA FORMADA POR LOS PIBIDIANOS EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA POR LA INVESTIGACIÓN

André Luis de Oliveira\*  
aloprof@gmail.com

Ana Paula Aparecida dos Santos\*  
anapaula.apasantos@gmail.com

Claudiane Chefer\*  
clauchefer@hotmail.com

\* Universidade Estadual de Maringá-PR, Brasil

---

#### Resumo

Buscamos neste trabalho analisar uma Sequência Didática Investigativa (SDI) elaborada por acadêmicos/as de Ciências Biológicas, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência PIBID/Ciências, após a realização de encontros semanais que visaram à discussão sobre o Ensino de Ciências por Investigação. Procuramos também identificar e avaliar quais preceitos investigativos são contemplados nessa sequência de atividades ao tocante das características de SDIs propostas por Motokane. Podemos inferir que a Sequência Didática (SD) desenvolvida pelos discentes, como um todo, não contempla uma SDI, porém, possui elementos que condizem com uma proposta baseada no Ensino por Investigação.

**Palavras Chave:** Sequência didática. Ensino por Investigação. PIBID. Ensino de Ciências.

#### Abstract

We seek in this work to analyze an Investigative Didactic Sequence (SDI) elaborated by Biological Sciences academics, participants of the Institutional Program of Initiation Scholarships for Teaching PIBID / Sciences, after holding weekly meetings aimed at the discussion on Teaching by Research. We also seek to identify and evaluate which investigative precepts are included in this sequence of activities regarding the characteristics of SDIs proposed by Motokane. We can infer that the SD developed by the students, as a whole, does not include an SDI, but has elements that are consistent with a proposal based on Teaching by Research.

**Keywords:** Didactic sequence. Teaching by Research. PIBID. Teaching of Sciences.

#### Resumen

En este trabajo buscamos analizar una Secuencia Didáctica de Investigación (SDI) elaborada por académicos de Ciencias Biológicas, participantes del Programa Institucional de Becas de Iniciación para la Enseñanza de PIBID / Ciencias, después de celebrar reuniones semanales dirigidas a la discusión sobre la Enseñanza por la Investigación. También buscamos identificar y evaluar qué preceptos de investigación se incluyen en esta secuencia de actividades con respecto a las características de las IDE

propuestas por Motokane. Podemos inferir que la SD desarrollada por los estudiantes, en su conjunto, no incluye una SDI, pero tiene elementos que son consistentes con una propuesta basada en la Enseñanza por la Investigación.

**Palabras clave:** Secuencia didáctica. Enseñanza por investigación. PIBID. Enseñanza de las ciencias.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a civilização humana vive uma cultura científico-tecnológica que exige cada vez mais a formação de cidadãos críticos e participativos, conhecedores das dimensões dinâmicas da ciência e da sociedade. Essas extensões do conhecimento e sociais devem ser entendidas como construções humanas “transformadas e transformadoras” que, segundo Sasseron (2015, p. 52) exige-se:

[...] um alto grau de comprometimento com a percepção de que o mundo está em constante modificação, sendo importante e necessária a permanente busca por construir entendimento acerca de novas formas de conceber os fenômenos naturais e os impactos que estes têm sobre nossa vida.

O ensino por investigação (EI), neste cenário, constitui-se como uma abordagem que propõe a aproximação dos conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares, instigando a ação e participação da/o estudante ao invés do agenciamento de sua passividade. Essa didática busca valorizar a atividade sensorial, a construção ativa, o diálogo, as discussões, e instiga a busca por respostas a partir de problemas e elaboração de hipóteses, ligadas ao processo investigativo e construtivo do conhecimento e do conhecer científico da/o aprendiz orientado pela/o professora/r (CACHAPUZ *et al.*, 2000).

A abordagem investigativa no ensino tem uma longa história na educação em ciências que remonta ao século XIX, permite esquadrihar respostas às exigências do mundo atual, sendo, por isso, um enfoque valorizado nos currículos, tanto internacionais, como nacionais para o ensino de ciências (BAPTISTA, 2010). Oliveira (2013, p.87) afirma que “tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) como nas Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008), há características e orientações importantes que corroboram os pressupostos teórico metodológicos do ensino de Ciências por investigação”.

De acordo com Wellington (2000), existem diferentes tipos de atividades de investigação, variando com o grau de abertura e de orientação. No entanto, estes apresentam elementos estruturais comuns, como: identificar e/ou elaborar o problema e as hipóteses; explorar, planejar possíveis estratégias para resolvê-lo; analisar e interpretar os dados; avaliar os efeitos dos procedimentos realizados e aprender a partir dessa avaliação (RODRIGUEZ *et al.*, 1995). Como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os

estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes.

Deste modo, a/o professora/r precisa estar atenta/o ao desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas – SEI (CARVALHO; SASSERON, 2012). O objetivo central na proposição de uma SEI é permitir que investigações sejam realizadas em aulas que, a princípio, são reconhecidas como distintas e, por vezes, não associadas à investigação. O professor precisa garantir que as atividades desenvolvidas em aula sejam igualmente investigativas, ou seja, tenham por trás um problema claro que precise ser resolvido (SASSERON, 2015).

Diante dos pressupostos para a construção de Sequências Didáticas Investigativas (SDIs) e a importância de alinhá-las com as propostas de uma alfabetização científica que promova a educação emancipadora, a fim de auxiliar na formação do cidadão crítico, capaz de compreender sobre conteúdos biológicos e utilizar seus conhecimentos em sua vida, buscamos analisar uma SDI elaborada por acadêmicos/as de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/Ciências) da mesma instituição, após a realização de encontros semanais que visaram à discussão sobre o Ensino de Ciências por Investigação (ECI). Procuramos também identificar e avaliar quais preceitos do ECI é contemplado nessa Sequência Didática, a fim de inferir se as discussões nos encontros influíram no processo de desenvolvimento e construção das propostas pedagógicas.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: ALGUNS APONTAMENTOS

De acordo com Rodrigues e Borges (2008), o ensino por investigação sofreu várias alterações, passando pela filosofia de Dewey, com importantes contribuições do biólogo Schwab, até que a comunidade acadêmica de ensino de Ciências compreendesse a investigação tanto como conteúdo, como metodologia de ensino. Os trabalhos publicados<sup>1</sup> pelo biólogo e educador Joseph Schwab, conforme Munford e Lima (2008, p.09), foram precursores do Ensino de Ciências por Investigação, especialmente por considerar que os “os currículos de ciência deveriam refletir aspectos do conhecimento sintático, isto é, dos processos e procedimentos para se chegar aos conhecimentos científicos”. Para isso, os

---

1 “Dentre eles cabe destacar “O ensino de ciências como investigação” (Schwab, J.J., 1962, The teaching of science as enquiry. In: J.J. Schwab & P.F. Brandwein (eds.) *The teaching of science*, Cambridge: Harvard University Press, p. 3-103.); “O conceito e a estrutura de uma disciplina” (Schwab, J.J., 1962, The concept and structure of a discipline. *Educational Record*, 43, 197-205); e “A estrutura das ciências da natureza” (Schwab, J.J., 1964, The structure of natural sciences. In: G.W. Ford & L. Pugno (eds.), *The structure of knowledge and the curriculum* Chicago: Rand-McNally, p. 31-49)” (MUNFORD; LIMA, 2008, P. 09).

professores deveriam apresentar a Ciência como investigação e os alunos deveriam utilizar processos de investigação para aprender.

Para Sá; Lima e Aguiar Júnior (2011), a investigação é o princípio central dos Padrões Nacionais para a Educação em Ciências - NSES<sup>2</sup> (1996) e do Projeto 2061 (AAAS<sup>3</sup>, 1993) nos EUA; a Proposta Curricular Nacional já apresentava orientações para o desenvolvimento de atividades de investigação nos currículos de Ciências da Inglaterra e; de acordo com Oliveira (2013), no Brasil, encontramos orientações que podem ser consideradas correspondentes a essa abordagem nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998; 1999) e nas Diretrizes Curriculares Estaduais – DCE do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008).

Em Azevedo (2010), encontramos algumas possibilidades de atividades que podem ser investigativas, a saber: *demonstrações investigativas*, que partem da apresentação de um problema ou de um fenômeno a ser investigado pelos alunos; *laboratório aberto*, que busca a solução de uma questão a ser respondida por uma experiência; *questões abertas*, nas quais se procura propor para os alunos fatos relacionados ao seu dia-a-dia; e *problemas abertos*, caracterizados por situações interessantes para os alunos, nas quais se discute desde as condições de contorno até as possíveis soluções, proporcionando o levantamento de hipóteses explicativas.

As hipóteses explicativas são essenciais para a caracterização de uma atividade investigativa e podem ser levantadas por meio de questões simples sobre situações e fenômenos observáveis no dia-a-dia dos alunos. Na medida em que os alunos conseguem opinar sobre os conhecimentos apresentados pelo professor, seu interesse amplia e, por conseguinte, também o desenvolvimento da curiosidade, postura diretamente relacionada às atividades científicas.

A mudança na postura dos/as alunos/as em uma aula investigativa exige também uma mudança na postura do professor que deve sair do papel de simples expositor de conteúdos, passando a agir como mediador entre os alunos e o conhecimento, orientando-os na busca da solução para uma situação-problema (OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2013).

Nesse contexto, a avaliação deve construir-se também como uma prática investigativa, que segundo Buriasco *et al.* (2009, p.69) “busca respostas sobre como se dão os processos envolvidos com ela, interroga-se o que é diretamente observável, percorrem-se caminhos, busca-se compreender esses mesmos processos, e com isso, infere-se sobre o que não é diretamente observável, ou seja, investiga-se”.

---

2 National Science Education Standard. National Research Council (U.S.). 1996. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/4962.html>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2020.

3 American Association for the Advancement of Science.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Considerando os objetivos pretendidos com esta investigação, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa de cunho documental de acordo com Kripka *et al.* (2015). Deste modo, selecionamos uma sequência didática, elaborada pelos/as estudantes no contexto do Programa institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/Ciências de uma Universidade Pública do Estado do Paraná, construída sob os auspícios do Ensino de Ciências por Investigação. A proposta foi desenvolvida no ano de 2016, mediante as discussões sobre a temática investigativa nos encontros semanais do projeto no mesmo ano.

Para a verificação se a sequência didática elaborada contempla aspectos de uma SDI, utilizamos como instrumento de análise, preceitos apresentados pelo grupo de pesquisa LINCE1 (Linguagem e Ensino de Ciências) proposto por Motokane (2015), que apresenta premissas e características das sequências didáticas investigativas de ecologia que buscam promover a argumentação. Deste modo, construímos uma adaptação da síntese das características principais de atividades investigativas (Quadro 1). Acharmos válido acrescentar o item avaliação, pois os métodos avaliativos devem atender a proposta teórico-metodológica das ações de ensino investigativas.

**Quadro 1:** Aspectos Avaliativos para uma SDI e as características para avaliação

<b>Aspectos Avaliativos da SDI (a SDI apresenta)</b>	<b>Características a serem avaliadas</b>
<b>1. Participação ativa da/o aluna/o</b>	- Os alunos podem discutir suas ideias e as dos colegas; - Propõe problemas e resoluções; - Permite compartilhamento das impressões de forma livre.
<b>2. Atividades programadas</b>	- As atividades são programadas para que possam ter começo, meio e fim em cada aula; - Possibilitam fechamentos e sistematizações aula a aula.
<b>3. Conceitos científicos</b>	- Os conceitos científicos são foco da aprendizagem; - Estão declarados de modo explícito para alunos e professores; - Esses conceitos são parte do conteúdo programático da escola, a fim de criar uma identidade da SDI com o trabalho que o professor regente já realiza.
<b>4. Produção de atividades</b>	- Há produção de atividades que devem ser corrigidos e partilhados em sala de aula; - As devolutivas das produções são mediadas pelos professores e fundamentais para a aquisição de elementos da linguagem científica; - Atividades que podem complementar as informações das aulas, sistematizar conhecimentos, promover novas perguntas ou trazer os conteúdos para uma realidade mais próxima da vida do aluno; - Algumas atividades práticas de leitura, produção, experimentação, etc. podem fundamentar debates e estimular o posicionamento perante uma questão científica ou sociocientífica.
<b>5. Proposição de situações problema</b>	- Há um problema claro e explícito baseado em problemas da ciência; - O ponto de partida das atividades é uma situação problematizadora ou um problema autêntico;
<b>6. Materiais de apoio utilizados</b>	- As/os alunas/os recorrem a materiais de apoio de diferentes tipos para construir as justificativas no campo do conhecimento científico;

	- As informações das atividades são apresentadas pelo uso de diferentes suportes, tais como: vídeos, páginas da rede mundial, buscadores de informação, textos impressos, imagens impressas produzidas por diferentes equipamentos, entre outros.
<b>7. Mediação da/o professora/r</b>	- As atividades permitem que a linguagem seja modulada pela/o professora/r, para que as/os alunas/os utilizem terminologias e conceitos científicos; - Ela/e é o mediador de todas essas produções.
<b>8. Avaliação</b>	- É processual, avalia a argumentação dos/as estudantes, participação nas atividades e o desenvolvimento de condutas investigativas; - Os processos avaliativos constituem um todo coerente no processo investigativo de ensino/aprendizagem.

Fonte: Adaptação de Motokane (2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Sequência didática investigativa elaborada e proposta pelos discentes foi construída de acordo com as atividades sugeridas no planejamento da professora regente participante do projeto. O conteúdo selecionado foi o de classificação dos seres vivos, incluindo os Vírus e o Reino Monera, estes estão contidos nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica de ciências do estado do Paraná, contemplando os conceitos programados para o sétimo ano dos anos finais do Ensino Fundamental, os conteúdos e distribuição das aulas (Quadro 2).

**Quadro 2:** Conteúdo programático da SDI e organograma dos encontros

Conteúdo programático		
Encontro/Aula	Horas/aula	Conteúdos
01	01	Classificação dos seres vivos: Nomenclatura Biológica
02	01	Classificação dos seres vivos em Reinos
03	01	Características gerais dos Vírus
04	01	Práticas sobre os vírus e construção de maquetes
05	01	Vírus, doenças e vacinas
06	01	Reino Monera, histórico e características
07	01	Prática sobre bactérias e cianobactérias
08	01	Apresentação de trabalhos sobre bactérias, meio ambiente, saúde e biotecnologia
09	01	Discussão sobre os temas dos trabalhos e revisão para a prova
10	01	Avaliação

Fonte: Autores, 2020.

As sequências foram estruturadas de acordo com os três momentos pedagógicos desenvolvidos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que considera a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. A Sequência didática no geral explicita e descreve todas as atividades que serão desenvolvidas, os conteúdos e ações dos professores e alunos, bem como traz em sua constituição todas as indicações de materiais a serem utilizados. Segundo Zabala (1998), as sequências didáticas são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma

unidade didática. No tocante a análise da SD com os pressupostos indicados para uma sequência didática investigativa, organizamos os dados advindos da SDI elaborada pelos pibidianos nas categorias e critérios predispostos por Motokane (2015) (Quadro 3).

**Quadro 3:** Análise da SDI produzida, a partir dos preceitos indicados por Motokane (2015)

<b>Categorias</b>	<b>Fragmentos da Sequência Didática</b>
<b>1. Participação ativa das/os alunas/os</b>	Aula01 – “Serão utilizados histórias e esquemas no quadro para a elucidação dos conceitos, de modo que os estudantes possam participar respondendo perguntas e fazendo indagações”.
<b>2. Atividades programadas</b>	Aula01 – “[...] os estudantes por fim deverão criar um novo ser vivo, citar características que os distinguem e nomeá-los cientificamente seguindo as regras de nomenclatura e apresenta-los aos colegas”. Aula07 – “Os alunos resolverão exercícios do livro didático como tarefa de casa”.
<b>3. Conceitos científicos</b>	Aula06 – “A aula terá início com a mostra de um vídeo na qual um macrófago engloba bactérias”.
<b>4. Produção de atividades</b>	Aula 05 – “Os estudantes serão organizados em 07 grupos e serão entregues diferentes textos, cada grupo de alunos ficara responsável por ler e estudar um dos textos, cada texto será enumerado e apresentado por cada grupo para os outros colegas”. Aula09 – “Resolução de exercícios. [...] Entrega de trabalho escrito contendo os conteúdos pedidos de acordo com o tema”.
<b>5. Proposição de situações problema</b>	Aula01 – “os estudantes serão divididos em grupos e será entregue formas geométricas de diferentes cores, formas e tamanhos. Os estudantes deveram separá-las e organizá-las de acordo com suas semelhanças”. Aula02 – “[...] será exposta uma imagem da árvore da vida e serão feitas perguntas para os estudantes”.
<b>6. Materiais de apoio utilizados</b>	Aula03 - “As pesquisas dos estudantes serão apresentadas e discutidas, de acordo com estas será feita a problematização inicial [...]”.
<b>7. Mediação da/o professora/r</b>	Aula04 – “[...] os professores os auxiliaram, dando dicas, respondendo perguntas e duvidas, além de discutirem alguns aspectos do desenvolvimento da atividade prática”. Aula06 – “Explicaremos que as bactérias apresentam determinadas características que as distinguem dos outros organismos e depois desenharemos formas no quadro [...]”.
<b>8. Avaliação</b>	Aula09 – “Constará na confecção de maquetes de vírus e cartazes, apresentação de trabalhos sobre bactérias e suas implicações; relatórios de aula prática e uma prova teórica”.

Fonte: Autores, 2020.

Em todas as aulas há momentos para proposição e resolução de problemas. Em alguns cenários a proposta inclui discussões sobre ideias, valorizando a argumentação, porém, muitas vezes se estende a exposições do/a professor/a por meio de perguntas que não problematizam um fenômeno, mas sim procura induzir os estudantes para atingir a próxima etapa das atividades. Segundo Machado e Sasseron (2012) a pergunta se torna uma operação corriqueira para confirmar algo ou alguma forma de vício no discurso docente. Para de fato a pergunta possibilitar um ensino investigativo e participativo, ela deve ser possuidora de uma perspectiva problematizadora, que engloba um “propósito didático dentro da estória da sala de aula para traçar e acompanhar a construção de um significado e um conceito” (MACHADO; SASSERON, 2012, p.31).

As sequências de atividades foram programadas de acordo com os preceitos dos três momentos pedagógicos (3MP), por isso todos os encontros são bem organizados em começo, meio e fim, o que possibilita fechamentos e sistematizações, algumas diferenciadas, outras relacionadas à resolução de

atividades escritas. Muenchen (2010), destaca que práticas pedagógicas guiadas pelos 3MP podem auxiliar dinamicamente na organização das atividades, bem como na implementação das mesmas em sala de aula.

Os conceitos científicos fazem parte do conteúdo programático da escola, porém, não explicita se condiz com a metodologia e didática que a Professora Supervisora trabalha. As atividades propostas na SD, nem sempre se propõe a correções e partilhas em sala de aula, algumas são indicadas para tarefa de casa, esses episódios podem mascarar possíveis debates científicos e algumas discussões sociais. Munford e Lima (2008) frisam que as atividades investigativas são um recurso para realizar a aproximação entre as abordagens da ciência feitas nas escolas e nos grupos de pesquisa científica, ressaltando as peculiaridades de cada contexto.

Parte das atividades na proposta desenvolvem-se a partir de problemas, buscam sistematização das informações e procuram aproximar os conteúdos a realidade do/a aluno/a, porém, outras preposições possuem o caráter de memorização e não partem de situações problemas, bem como não propiciam a argumentação dos/as estudantes. Em práticas de ensino investigativas, a partir dos questionamentos, o que deve ser buscado é o desenvolvimento pleno dos alunos, de suas habilidades cognitivas da capacidade de argumentação e comunicação de ideias (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

No que diz respeito às características de SDIs propostas por Motokane (2005) em relação às atividades sequenciais desenvolvidas pelos discentes, podemos inferir que apesar de vários encontros discutindo os preceitos do ensino por investigação, a proposta como um todo não contempla uma sequência investigativa, mas possui elementos e momentos que podem ser considerados como uma proposta baseada em investigações. Efetivamente, segundo Anderson (2012) os professores em formação consideram essas novas abordagens didáticas, diferentes das que estão habituados, ou que já vivenciaram, criam-se dilemas, que emergem do confronto das suas concepções e estigmas, tradicionais com ideias mais inovadoras.

A expansão dessa modalidade de ensino é de grande notoriedade frente ao crescente número de pesquisas na área da educação em ciências que discutem e defendem o ensino por investigação. Porém, percebemos ainda que existe uma grande necessidade de superação da lacuna entre a teoria e a prática na formação inicial, principalmente no que se refere aos preceitos de atividades investigativas. Tais dificuldades podem ser um reflexo da falta de familiarização com atividades investigativas, estas ausentes em toda a sua formação educacional. Para isso, deve se considerar o/a professor/a em formação como sujeito, valorizar seus conhecimentos teóricos, suas experiências e saberes práticos, para que ele possa rever, refletir e atribuir significados em sua prática investigativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos/as discentes não abrangerem as SDIs como um todo, foi possível averiguar que se sugerem abrir discussões e condições para potencializar e ampliar propostas investigativas em sala de aula, porém essas transformações não são tranquilas e existem muitas resistências às essas propostas inovadoras. Os cursos de licenciatura e projetos de iniciação a docência devem criar condições para o envolvimento dos/as professores/as em formação como participantes ativos em atividades de ensino que sejam problemáticas e investigativas para os/as alunos/as.

Portanto, as SDIs configuram-se como uma proposta que procura mostrar aos alunos/as que o saber científico é fruto de uma edificação processual, longa, coletiva e intimamente ligada ao contexto histórico no qual foi construído. A inclusão de um ensino por investigação na sala de aula requer que os/as professores/as em exercício e formação mudem o seu papel alterando a dinâmica das aulas, o que implica na tomada de variadas decisões, corram riscos, quebrem e enfrentem a rotina de forma a superarem seus dilemas. Diante disso, faz-se necessária a promoção de atividades investigativas desde os primórdios escolares, a fim de potencializar práticas que promovam o diálogo entre as construções científicas e o ensino das ciências.

## REFERÊNCIAS

- AAAS. Science for all americans: Project 2061. New York: Oxford University Press, 1996.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: A. M. P. Carvalho (Org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 19-33. 2010.
- BAPTISTA, M. L. M. Concepção e implementação de atividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. Tese (Doutorado em Educação Didática das Ciências) Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como Prática de Investigação (alguns apontamentos). Bolema, Rio Claro. Ano 22, nº 33, 2009, p. 69-96.
- CACHAPUZ, A. et al. Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual: contributos para a formação de professores. Inovação, v. 2 /3, 2000, p. 117-137.

CARVALHO, A. M. P. de. SASSERON, L. H. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigação em Ensino de Ciências*, v 16, 2011, p. 59/77.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Sequências de Ensino Investigativas – SEI: o que os alunos aprendem? In: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. da. (Org.). *Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas*. Curitiba: CRV, 2012.

DELIZOICOV, D. P, ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M.C. A. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p.

KRIPKA, R. M. L; SHELLER, M.; BONATTO, D. L. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características. *Investigação Qualitativa em Educação*. Atas SIAIQ, v.2, 2015, p.243-247.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 155-137, 2015.

MUENCHEN, C. A disseminação dos três momentos pedagógicos: Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis. Universidade federal de Santa Catarina. 2010. 213p.

MUNFORD, D., LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, 2008, p. 1-23.

OLIVEIRA, A. L. Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Maringá, 2013.

OLIVEIRA, C. M. A. O que se fala e se escreve nas aulas de ciências? In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências por investigação*. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 63-75.

OLIVEIRA, T. A. *Educação em Ciência e Linguagem*. Arquipélago - Ciências de Educação, 2, p. 71-89, 1999.

RODRIGUES, B. A., & BORGES, A. T. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. In: *Encontro de pesquisa em ensino de física*, 10. Curitiba. Anais... Curitiba, 2008.

RODRIGUEZ, J et al. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación em la escuela*, n. 25, 2015.

SÁ, E. F., LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JÚNIOR, O. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre: UFRGS, v.16, n.1, 2008, p. 79-102.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relação entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 17 n. especial, p. 49/67, Nov.. 2015.

WELLINGTON, J. Re-thinking the role of practical work in Science Education. In Sequeira, M. et al. (Org.). *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*. Braga: Universidade do Minho, 2000, 75- 89.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, 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.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: André Luis de Oliveira\*

E-mail: aloprof@gmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).