

## REVISÃO ACERCA DOS TEMAS ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

### REVIEW OF THE THEMES SCIENTIFIC LITERACY AND TEACHING BY RESEARCH

### REVISIÓN ACERCA DE LOS TEMAS ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y ENSEÑA POR INVESTIGACIÓN

Wagner José dos SANTOS<sup>1</sup>  
Ivanderson Pereira da SILVA<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo que teve por principal objetivo compreender como os professores de Ciências têm se aproximado dos processos de alfabetização científica e/ou ensino por investigação? Para isso, foram analisados os trabalhos levantados por Oliveira e Molina (2016) que recuperaram estudos com foco no ensino por investigação e na alfabetização científica nos principais eventos e revistas da área de ensino de ciências. Trata-se de uma investigação de natureza qualitativa, do tipo bibliográfica, que se amparou na abordagem da revisão sistemática de literatura. Foram selecionados 20 estudos do levantamento desenvolvido por Oliveira e Molina (2016). Esses estudos foram recuperados, lidos integralmente e analisados. O critério para a seleção dos trabalhos foi terem como ambiente ou foco da pesquisa as práticas pedagógicas em ambientes de ensino-aprendizagem. Como resultados, se identificou que tais temas têm sido explorados anos variados níveis da educação brasileira (fundamental, médio e superior), bem como a formação continuada de professores presentes. Outro ponto de destaque é a variedade de instrumentos e métodos explorados, o que indica que não há um instrumento ou uma metodologia única para usar quando se aborda a alfabetização científica ou o ensino por investigação durante a prática de ensino. Cada objetivo de pesquisa exigirá uma metodologia própria e instrumentos para alcançá-los. Observou-se uma tendência dos trabalhos em defender a tese de que o trabalho pedagógico centrado na alfabetização científica e no ensino por investigação precisa ser multi/interdisciplinar.

**Palavras-chave:** Levantamento bibliográfico. Ensino por investigação. Alfabetização científica. Revisão sistemática

**ABSTRACT:** This study aimed to understand how science teachers have approached the processes of scientific literacy and / or research teaching? In order to do so, we analyzed the works of Oliveira and Molina (2016) that recovered studies focused on teaching by research and in scientific literacy in the main events and journals in the area of science teaching. It is an investigation of a qualitative nature, of the bibliographic

<sup>1</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas e Licenciado em Ciências Biológicas pela mesma instituição. Professor de Biologia da Rede Pública Estadual de Alagoas. e-mail: [wjs.wagner13@gmail.com](mailto:wjs.wagner13@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Educação, Mestre em Educação e Licenciado em Física pela Universidade Federal de Alagoas. Professor Adjunto, vinculado ao quadro docente permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. e-mail: [ivanderson.silva@arapiraca.ufal.br](mailto:ivanderson.silva@arapiraca.ufal.br)

type, that was supported in the approach of the systematic review of literature. Twenty studies were selected from the survey developed by Oliveira and Molina (2016). These studies were retrieved, read integrally and analyzed. The criteria for the selection of the studies were to have as an environment or research focus the pedagogical practices in teaching-learning environments. As results, it was identified that such themes have been explored for several years of Brazilian education (fundamental, middle and higher) as well as the continuing education of teachers present. Another point of emphasis is the variety of instruments and methods explored, indicating that there is no single instrument or methodology to use when addressing scientific literacy or teaching research during teaching practice. Each research objective will require its own methodology and instruments to reach them. There was a tendency of the work to defend the thesis that the pedagogical work centered on scientific literacy and teaching by research needs to be multi / interdisciplinary.

**Keywords:** Bibliographic survey. Teaching by investigation. Scientific literacy. Systematic review.

**RESUMEN:** Este estudio que tuvo por principal objetivo comprender cómo los profesores de Ciencias se han acercado a los procesos de alfabetización científica y / o enseñanza por investigación? Para ello, se analizaron los trabajos levantados por Oliveira y Molina (2016) que recuperaron estudios con foco en la enseñanza por investigación y en la alfabetización científica en los principales eventos y revistas del área de enseñanza de ciencias. Se trata de una investigación de naturaleza cualitativa, del tipo bibliográfica, que se amparó en el abordaje de la revisión sistemática de literatura. Se seleccionaron 20 estudios del levantamiento desarrollado por Oliveira y Molina (2016). Estos estudios fueron recuperados, leídos íntegramente y analizados. El criterio para la selección de los trabajos fue tener como ambiente o foco de la investigación las prácticas pedagógicas en ambientes de enseñanza-aprendizaje. Como resultados, se identificó que tales temas han sido explorados años variados niveles de la educación brasileña (fundamental, media y superior), así como la formación continuada de profesores presentes. Otro punto destacado es la variedad de instrumentos y métodos explotados, lo que indica que no hay un instrumento o una metodología única para usar cuando se aborda la alfabetización científica o la enseñanza por investigación durante la práctica de enseñanza. Cada objetivo de investigación requerirá una metodología propia e instrumentos para alcanzarlos. Se observó una tendencia de los trabajos en defender la tesis de que el trabajo pedagógico centrado en la alfabetización científica y en la enseñanza por investigación necesita ser multi / interdisciplinario.

**Palavras chave:** Levantamiento bibliográfico. Enseñanza por investigación. Alfabetización científica. Revisión sistemática.

## Introdução

O processo de escolarização tem sofrido grandes mudanças nas últimas décadas e novas formas de ensinar têm surgido na perspectiva de dar conta de um novo perfil de sujeito presente na escola. Trata-se de um sujeito com um nível de acesso à informação sem precedentes na história. Chassot (2003) destaca que não é raro, existirem alunos

que superam professores e professoras na capacidade e na velocidade de acesso aos múltiplos meios do *mass media* ou da internet. Sendo assim, a escola contemporânea não pode se reduzir ao local de transmissão ou acesso às informações, uma vez que essa função já é cumprida com eficiência por dispositivos eletrônicos dos mais variados tipos, e modo singularmente expressivo aqueles que proporcionam acesso à internet, como computadores, tablets, smatphones, smat TVs, dentre outros. A prática pedagógica, nesse contexto, precisa ser resignificada, exige flexibilidade curricular e procedimentos de ensino e aprendizagem abertos à pesquisa, a participação ativa e fundamentalmente a interação entre os pares (MORAN, 2008).

O ensino deve permitir que o aluno tenha um papel ativo na construção do seu conhecimento e que seja capaz de participar de decisões que o favoreça, no presente e no futuro, compreender e participar em sociedade dos rumos do desenvolvimento científico-tecnológico local e global (SANTOS; MORTIMER, 2001). Desta forma, um dos principais objetivos do ensino de ciências seria tornar a sociedade alfabetizada em ciência e tecnologia. Um sujeito alfabetizado cientificamente pode ser entendido como aquele que conhece os conceitos científicos e compreende como a ciência pode transformar a sociedade, afetando sua vida e o planeta (GIL-PÉREZ; VILCHES, 2006). Trata-se de um ensino que buque usar as ciências para promover o desenvolvimento de competências que permitirão a esses sujeitos questionarem o que está ao seu redor e participarem dos processos de decisão do dia-a-dia (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2001; BISPO FILHO et al., 2013).

Dentro dessa perspectiva, a alfabetização científica precisa partir de uma abordagem problematizadora, uma vez que problematizar é tornar o estudante capaz de criar, pensar, explorar e buscar soluções para o problema investigado (MACHADO; SASSERON, 2012). Um processo de ensino investigativo ocorre quando o aluno se torna protagonista de sua aprendizagem, movida por um problema, um desafio, para assim construir hipóteses e desenvolver estratégias para solucionar o problema (ABEGG; BASTOS, 2005). Bingle e Gaskell (1994) indicam que as pesquisas sobre alfabetização científica têm sido um elemento norteador na criação dos currículos, além de induzir os alunos a investigarem temas das ciências e para discussão sobre a sociedade e o meio ambiente. É por meio dessas discussões que professores e alunos promovem a construção de um ensino cuja proposta possa privilegiar a ciência como cultura.

Carvalho (2013, p.10) comenta “que o ensino por investigação deve proporcionar interação dos saberes em grupo e da resolução de problemas, visando a participação dos alunos, mediada pelo professor, sempre considerando seus conhecimentos prévios”. Vale ressaltar que o problema de investigação, precisa se constituir numa lacuna real no conhecimento dos alunos, mas ao mesmo tempo deve ser uma indagação possível de ser respondida, ainda que parcialmente. Ou seja, o aluno deve ter condições de buscar informações, desenvolver aparatos e estratégias que o possibilitem resolver o desafio proposto, explicar como conseguiu solucioná-lo, e construir um discurso sobre o conhecimento abordado (SOLINO; GEHLEN, 2014).

Carvalho (2011, p. 256) aponta quatro pontos importantes para um ensino investigativo: O problema, para iniciar a construção do conhecimento científico; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual; importância da tomada de consciência de seus atos e perceber as diferentes etapas das explicações científicas. É importante considerar que o Ensino por Investigação defende a ideia de que os conceitos científicos precisam ser construídos pelos alunos a partir de atividades investigativas. Ressalta-se ainda, que as interações entre professor-aluno, aluno-aluno e aluno-material, ajudam a potencializar a construção dos conceitos científicos pelos estudantes (JULIO; VAZ, 2007).

Ao perceber a necessidade de contribuir para o deslocamento das práticas pedagógicas centradas na transmissão do conhecimento em favor de concepções práticas centradas na alfabetização científica dos sujeitos e apoiada nos pressupostos teórico-metodológicos do ensino por investigação, desenvolvemos este estudo que teve por principal objetivo compreender como os professores de Ciências têm se aproximado dos processos de alfabetização científica e/ou ensino por investigação? Para isso, foram analisados os trabalhos levantados por Oliveira e Molina (2016) que recuperaram estudos com foco no ensino por investigação e na alfabetização científica nos principais eventos e revistas da área de ensino de ciências.

As revistas especializadas na divulgação de pesquisas em ensino de ciências por esses autores foram exploradas por Oliveira e Molina (2016) estavam inscritas na área de Ensino da Capes, disponíveis na avaliação trienal do WebQualis (2012-2014), e tinham estratos A1 e A2. Foram elas: *Ciência & Educação*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista de Educación en Ciencias*, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, *REDIE Revista Eletrónica de Investigación*, *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *REEC Revista Eletrónica de Enseñanza de las*

*Ciências*, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. O período compreendido para o levantamento desenvolvido por Oliveira e Molina (2016) foi de 2005 a 2014 e como resultados, foram obtidos 38 artigos. Desses, 20 enfocavam o contexto da prática docente e 18 se constituíam em revisões de literatura ou estudos bibliográficos. Dos 20 trabalhos que tinham como foco experiências com a prática pedagógica ou relatos de casos, nove têm como foco principal a alfabetização científica enquanto sete, têm como foco principal o ensino por investigação. Os outros quatro enfocam ambos os temas.

Trata-se de uma investigação de natureza qualitativa (FLICK, 2009) do tipo bibliográfica (SILVA; MERCADO, 2015) que se amparou na abordagem da revisão sistemática de literatura. Essa consiste num método de estudo em que se analisa de forma sistêmica vários trabalhos sobre um determinado tema. A revisão sistemática de literatura pode promover um levantamento de estudos realizados a partir de diferentes contextos e sujeitos (RAMOS et al., 2014). Desta forma, busca aprimorar o entendimento sobre determinado tema pela análise dos vários trabalhos. De acordo com Gomes e Caminha (2014) a revisão sistemática não deve apenas levantar informações, mas perceber como essas informações estão sendo usadas, e verificar lacunas nesses dados para o direcionamento de novos estudos sobre o tema. Assim, por meio desta metodologia, foi possível construir uma análise sintática dos temas alfabetização científica e ensino por investigação, bem como indicar algumas formas de apropriação desses conceitos nas práticas pedagógicas dos professores de ciências (SASSERON, 2015). Os resultados dessa revisão sistemática da literatura estão disponíveis nas próximas seções.

### **A revisão sistemática da literatura**

Os resultados da revisão sistemática de literatura dos estudos que tratam da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação demonstraram uma diversidade de modalidades de ensino, instrumentos e métodos usados. A categorização de tais estudos pode ser visualizada a partir do quadro 1.

Quadro 1: Dados extraídos para análise da revisão sistemática de literatura

<b>Autores</b>	<b>Nível/Modalidade de ensino</b>	<b>Instrumentos/ Métodos de pesquisa/intervenção</b>	<b>Área de conhecimento</b>
<b>Abegg e Bastos (2005)</b>	Fundamental I	Diários de campo, perfil, entrevistas análise de documentos.	Biologia Física
<b>Julio e Vaz (2007)</b>	Médio (1º ano)	Atividade em laboratório; grupos de trabalho para a aprendizagem.	Física
<b>Sasseron e Carvalho (2008)</b>	Fundamental I (3º ano)	Sequência didática Debates sobre CTSA Jogos	Biologia
<b>Nascimento e Vieira (2008)</b>	Superior	Grupo de discussão	Física
<b>Caramello et al. (2010)</b>	Médio	Entrevistas Aulas de campo	Física
<b>Aires e Lambach (2010)</b>	Formação continuada de professores	Questionários	Química
<b>Guisasola et al. (2010)</b>	Superior	Sequencia de ensino Atividade experimental	Física
<b>Vilela-Ribeiro e Benite (2013)</b>	Formação continuada de professores	Entrevistas semiestruturadas	Biologia, Química, Física e matemática
<b>Bispo Filho et al.(2013)</b>	Formação continuada de professores	Questionário de opiniões	Todas as áreas
<b>Escodino e Góes (2013)</b>	Médio	Questionário, semi-fechado Elaboração de mapas conceituais	Biologia
<b>Silva e Mortimer (2011)</b>	Médio (2ºano)	Atividades experimental; grupos de trabalho; sequência discursiva.	Química
<b>Sá et al. (2011)</b>	Formação continuada de professores	Relatos em grupo de discussão, entrevistas.	Física, Biologia e Química.
<b>Nigro e Azevedo (2011)</b>	Formação continuada de professores	Questionários Entrevistas	Todas as áreas
<b>Sasseron e Carvalho (2011)</b>	Fundamental I	Sequência didática Atividade experimental	Física
<b>Souza e Sasseron (2012)</b>	Médio (3º ano)	Sequência didática	Física
<b>Fejes et al (2012)</b>	Fundamental II	A pesquisa é descritiva Palestras trabalhos dos alunos	Biologia
<b>Ramos e Sá (2013)</b>	Ensino médio (EJA)	Atividade experimental	Física
<b>Silva e Serra (2013)</b>	Fundamental I (2º ano)	Atividades experimentais; observações diretas, relatos escritos e desenhos elaborados pelos alunos.	Física
<b>Rivarosa et al. (2011)</b>	Fundamental II	Questionário de situação problema, registro das atividades.	Biologia
<b>Viecheneski e Carletto (2013)</b>	Fundamental I	Sequência didática Teste diagnóstico, gravações em áudio, fotografias, registros escritos, ilustrações.	Biologia

Fonte: Informações retiradas dos artigos usados na análise.

Desses trabalhos encontrou-se uma maior quantidade de estudos feitos no ensino fundamental e um menor número no ensino superior. As pesquisas com foco nas séries iniciais do ensino básico, já começam a considerar a necessidade de uma alfabetização científica nesse nível de ensino, sendo essa a base para uma formação no âmbito da aprendizagem escolar. O estudo também observou que no ensino fundamental os trabalhos tiveram em sua maioria abordagem na área da Biologia, na qual conteúdos como água, corpo humano, alimentação saudável ou atividades físicas são usados com alunos nesse nível de ensino com o intuito de alfabetizar cientificamente esses estudantes.

Criado, García-Carmona e Cañal (2014) falam sobre a necessidade de uma alfabetização científica primária (desde os anos iniciais), para que desde cedo o aluno seja capaz de pensar cientificamente, e que ao longo de seu desenvolvimento cognitivo seus questionamentos ocorram de maneira mais clara. Desta forma, o ensino por investigação e a alfabetização científica nas primeiras séries do ensino básico, deve iniciar da formação de professores, em que sejam capazes de abordar os temas em suas aulas e assim iniciar esse processo de alfabetizar cientificamente seus alunos.

Na análise dos artigos que tinham como foco o ensino médio, identificou-se uma tendência a trabalhar a alfabetização científica e o ensino por investigação a partir de atividades experimentais e grupos de trabalhos, buscando uma aprendizagem de forma integrativa e dinâmica.

De acordo com Cajas (2001) a alfabetização científica deve ser usada para indicar um ensino cujo objetivo seria usar as ciências para promover o desenvolvimento de competências nos estudantes, que os permitirão participarem dos processos de decisões do dia-a-dia. Assim, o foco em atividades experimentais e atividades em grupo sinaliza para uma preocupação com uma formação prática e colaborativa, perseguida tanto nos documentos oficiais que orientam a prática pedagógica dos professores no Brasil, quanto as competências que próprio mundo do trabalho busca.

Apenas dois artigos tiveram como foco o ensino superior. O que se observa disso, é que são poucos os estudos sobre alfabetização científica e ensino por investigação com foco em práticas pedagógicas desenvolvidas durante a graduação. Vale salientar que muitos professores que atuam no ensino superior ainda adotam modelos de tradicionais, e que não têm como foco uma abordagem de ensino investigativo ou de promoção da alfabetização científica. Nessa perspectiva, é

importante que a alfabetização científica ocorra nas séries iniciais e se estenda até no ensino superior, buscando um processo contínuo de aprendizagem dos estudantes.

Greszczyszyn, Monteiro e Camargo Filho (2018) determinaram o nível de alfabetização científica dos estudantes da etapa final do ensino médio e inicial de um curso de ensino superior e observaram que os estudantes do ensino médio apresentaram melhores resultados do que os de ensino superior. Este estudo atenta para a necessidade de uma formação docente que leve em consideração as várias estratégias que possam melhorar a prática de ensino. A formação superior deve ser mais do que ensinar os alunos a fazerem pesquisas científicas, eles necessitam entender como as pesquisas científicas podem trazer avanços e consequências para a vida em sociedade.

Três artigos analisados tiveram como alvo a formação continuada de professores do ensino básico. Nesses estudos, foram realizados questionários e entrevistas semi-estruturadas com esses professores. Entende-se que os trabalhos tiveram como foco diagnosticar nas respostas dos professores o seu entendimento sobre alfabetização científica ou ensino por investigação. É importante ressaltar que a realização de atividades experimentais na formação continuada dos professores, partindo de uma abordagem investigativa, poderá provocar mudanças em suas práticas de ensino, atentando para o desenvolvimento de práticas desafiadoras e dinâmicas. Com relação aos instrumentos e métodos utilizados nos estudos, foram citadas atividades e experimentos em laboratórios, diários de campo, questionários, entrevistas, grupo de trabalho e de discussão, mapas conceituais, sequência de ensino, sequências discursivas e didáticas, observações diretas, relatos dos alunos, análise de documentos, jogos e aulas de campo. Constatou-se que, dentre esses, as atividades experimentais e os questionários foram os instrumentos mais utilizados.

Ao se procurar entender a relação dos estudos entre a alfabetização científica e o ensino por investigação percebe-se que as pesquisas utilizam estratégias de ensino como forma de promoção da alfabetização científica, ideia evidente nos trabalhos de Fejes et al. (2012), Ramos e Sá (2013) e Aires e Lambach (2010). Nesses, os autores utilizaram vários instrumentos e métodos como questionários, palestras, atividades experimentais e pesquisas descritivas como forma de promover a alfabetização científica dos alunos.

De acordo com Castro e Carvalho (2001) o uso de instrumentos didáticos podem ser um facilitador da aprendizagem, um meio para despertar o interesse e provocar discussões, para desencadear ideias e gerar perguntas. Porém o uso desses instrumentos



não garante o êxito da prática docente, o professor deve planejar seu uso e criar os objetivos que ele almeja com o método utilizado.

Observa-se ainda que foram encontrados oito estudos com foco na área da física, cinco trabalhos na área da biologia, quatro na área da química e os demais em outras áreas do conhecimento como matemática, história e língua portuguesa. Cada disciplina de ciências tem peculiaridades quanto aos tipos de investigações sugeridas para os alunos, assim como o tipo de conhecimento que será construindo por eles. Nesses estudos, observa-se a defesa da tese de que a aprendizagem deve ser multidisciplinar. Sendo assim, o desenvolvimento de práticas de alfabetização científica e ensino por investigação em áreas como língua portuguesa, história, geografia ou matemática pode contribuir para ampliar e qualificar o debate sobre esses temas e a apropriação do conceito nas escolas e na universidade. Além disso, a alfabetização científica poderá se expressar em termos de finalidades humanistas, sociais e econômicas (FOUREZ, 2003).

### **Considerações Finais**

Os resultados discutidos provenientes dos artigos selecionados demonstraram diversas formas de abordagem dos temas alfabetização Científica e Ensino por Investigação, desde as modalidades de ensino, como ensino fundamental, médio superior e ainda na formação continuada de professores, o que permite a abordagem dos temas desde as primeiras séries do ensino básico até o ensino superior.

Outro ponto de destaque é a variedade de instrumentos e métodos explorados, o que indica que não há um instrumento ou uma metodologia única para usar quando se aborda a alfabetização científica ou o ensino por investigação durante a prática de ensino. Cada objetivo de pesquisa exigirá uma metodologia própria e instrumentos para alcançá-los.

Apesar dos trabalhos tratarem da alfabetização científica e do ensino por investigação, não abordam unicamente os temas mencionados, percebendo assim a interdisciplinaridade apresentada durante seu uso.

Dar ênfase ao papel do ensino por investigação e da alfabetização científica nas disciplinas de ciências pode tornar o processo de aprendizagem transbordante ao universo escolar, ou seja, extensivo à vida em sociedade.

A partir dessa revisão, novos questionamentos surgem para pesquisas futuras: Como será que um mesmo método de ensino pode promover uma Alfabetização

Científica satisfatória nas diferentes modalidades de ensino? Que estratégia de ensino os professores do ensino superior utilizam para promover uma aprendizagem aceitável dos futuros docentes do ensino básico? Usar atividade investigativa em curso de formação de professores não poderia melhorar a prática desses docentes em sala de aula? São perguntas que poderão ser respondidas em pesquisas futuras.

### Referências

ABEGG, I.; BASTOS, F. D. 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, p. 1–15, 2005. Disponível em: <[www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART7\\_Vol4\\_N3.pdf](http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART7_Vol4_N3.pdf)> Acesso em: 28 nov. 2018.

AIRES, J. A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2182>> Acesso em: 28 nov. 2018.

BINGLE, W. H.; GASKELL, P. J. Scientific literacy for decision making and the social construction of scientific knowledge. **Science Education**, v. 78, n. 2, p. 185–201, 1994. Disponível em: <<https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730780206>> Acesso em: 28 nov. 2018.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica : la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 243–254, 2001. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21737>> Acesso em: 28 nov. 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: LONGHINI, M. D. (orgs.) **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.

CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. **Ensinar a ensinar**: didática para o ensino fundamental e médio. São Paulo: Pioneira, 2001.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 157–158, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2018.

CRIADO, A. M.; GARCÍA-CARMONA, A.; CAÑAL, P. Alfabetización científica en la etapa 3-6 años : un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas.

**Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 32, p. 131–149, 2014. Disponível em:

<<https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/25912>> Acesso em: 28 nov. 2018.

FEJES, M. et al. Contribuições de um encontro juvenil para a enculturação científica.

**Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 769-786, 2012. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n4/v18n4a03.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2018

BISPO FILHO, D.; et al. Alfabetização Científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores.

**Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p. 313–333, 2013. Disponível em:

<[http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC\\_12\\_2\\_5\\_ex649.pdf](http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_2_5_ex649.pdf)>

Acesso em: 28 nov. 2018.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre, Artmed, 2009.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109–123, 2003. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/542/337>> Acesso em: 28 nov. 2018.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Educación ciudadania y alfabetización científica: mitos y realidades. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 42, p. 31–53, 2006.

Disponível em: <<https://www.rieoei.org/historico/documentos/rie42a02.htm>> Acesso em: 28 nov. 2018.

GIL-PERÉZ, D.; VILCHES, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. **Investigación en la Escuela**, v. 43, n. 1, p. 27–37, 2001. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/39139759\\_Una\\_alfabetizacion\\_cientifica\\_para\\_el\\_siglo\\_XXI\\_obstaculos\\_y\\_propuestas\\_de\\_actuacion](https://www.researchgate.net/publication/39139759_Una_alfabetizacion_cientifica_para_el_siglo_XXI_obstaculos_y_propuestas_de_actuacion)> Acesso em: 28 nov. 2018.

GOMES, I. S.; CAMINHA, I. D. O. Guia para estudos de revisão sistemática: Uma opção metodológica para as ciências do movimento humano. **Movimento**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 395–411, 2014. Disponível em:

<<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/41542/28358>> Acesso em: 28 nov. 2018.

GRESCZYSCZYN, M. C. C.; MONTEIRO, E. L.; CAMARGO FILHO, P. S. C. Determinação do nível de alfabetização científica básica de estudantes da etapa final do ensino médio e etapa inicial de ensino superior. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, 2018. Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5631>> Acesso em: 28 nov. 2018.

JULIO, J. M.; VAZ, A. M. Grupos de alunos como grupos de trabalho : um estudo sobre atividades de investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p. 1–20, 2007. Disponível em:

<<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2234>> Acesso em: 28 nov. 2018.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1–17, 2001. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf](http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf)> Acesso em: 28 nov. 2018.

MACHADO, V. R.; 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, p. 29–44, 2012. Disponível em: <<https://www.seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/2433/1833>> Acesso em: 28 nov. 2018.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, p. 137–144, 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474>> Acesso em: 28 nov. 2018.

OLIVEIRA, M. S. D.; MOLINA, G. P. Levantamento dos temas ensino por investigação e alfabetização científica em revistas especializadas e eventos da área de ensino de ciências / física (2005-2014). **Foro educacional**, n. 27, p. 101–120, 2016. Disponível em: <<http://ediciones.ucsh.cl/ojs/index.php/ForoEducativo/article/view/799>> Acesso em: 28 nov. 2018.

RAMOS, A.; et al. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 17–36, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2269>> Acesso em: 28 nov. 2018.

RAMOS, L. C.; SÁ, L. P. A alfabetização científica na educação de jovens e adultos em atividades baseadas no programa “mão na massa”. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 123-140, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v15n2/1983-2117-epec-15-02-00123.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2018.

SANTOS, W. L.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95–111, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132001000100007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100007)> Acesso em: 28 nov. 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49–67, 2015. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf](http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf)> Acesso em: 28 nov. 2018.

SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. Levantamento dos temas TIC e EAD na biblioteca virtual Educ@. **Cadernos de Pesquisa**, v. 45, n. 158, p. 970-988, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v45n158/1980-5314-cp-45-158-00970.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2018.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141–162, 2014. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100/71>> Acesso em: 28 nov. 2018.

**Enviado em:** Agosto 2018.

**Aceito em:** Setembro 2018.

### Como referenciar este artigo

SANTOS, Wagner José dos; SILVA, Ivanderson Pereira da. Revisão acerca dos temas alfabetização científica e ensino por investigação. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 5, n. 12, p. 138-150, set./dez., 2018. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/index>>. e-ISSN: 2359-2087.