
INTERVENÇÕES DIDÁTICAS PAUTADAS PELA ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO: ESTUDO ENVOLVENDO PESQUISAS NO CAMPO DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

DIDACTIC INTERVENTIONS GUIDED BY LITERACY AND SCIENTIFIC LITERACY: A STUDY INVOLVING RESEARCH IN THE FIELD OF SCIENCE EDUCATION

Cleci T. Werner da ROSA¹
Álvaro Becker da ROSA²
Vinicius Fernandes de UZEDA³

Resumo

No presente trabalho apresentamos uma pesquisa realizada com artigos publicados em periódicos nacionais no campo da Educação em Ciências e vinculados ao tema Alfabetização Científica. O objetivo deste estudo foi identificar na literatura nacional estudos associados a intervenções didáticas voltadas a promover a alfabetização e letramento científico, identificando suas características. Para a análise desses artigos foi adotado uma pesquisa do tipo estado do conhecimento e analisado um conjunto de periódicos estratificados com Qualis A1, A2 e B1 pela Capes para a Área de Ensino. No universo investigado foram identificados dez artigos que atenderam aos critérios estabelecidos e constituíram o corpus de investigação. Como resultado o estudo apontou para a utilização de diferentes autores e referenciais para ancorar os estudos voltados ao tema; que os anos iniciais tem sido o foco do maior número de pesquisas envolvendo intervenções didáticas; e, que a maioria desses estudos apresentam como preocupação principal trazer a ciência para o mundo vivencial dos alunos, respondendo a demandas emergentes do contexto social no qual o eles estão inseridos.

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Ensino de Ciências, Intervenção Didática.

¹ Doutora em Educação Científica e Tecnológica, docente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Passo Fundo. cwerner@upf.br

² Mestre em Engenharia Biomédica. Professor do Curso de Física-L na Universidade de Passo Fundo. alvaro@upf.br

³ Licenciado em Física. vini-uzeda@hotmail.com

Abstract

In the present work we present a research carried out with articles published in national journals in the field of Education in Sciences and linked to the theme of Scientific Literacy. The objective of this study was to identify in the national literature studies associated with didactic interventions aimed at promoting literacy and scientific literacy, identifying its characteristics. For the analysis of these articles was adopted a research of the state of knowledge type and analyzed a series of journals stratified with Qualis A1, A2 and B1 by Capes for the Teaching Area. In the investigated universe, ten articles were identified that met the established criteria and constituted the corpus of investigation. As a result, the study pointed to the use of different authors and references to anchor the studies focused on the theme; that the initial years has been the focus of the largest number of research involving didactic interventions; and that most of these studies present as a main concern to bring science to the experiential world of students, responding to emerging demands of the social context in which they are inserted.

Key words: Scientific Literacy, Science Teaching, Didactic Intervention.

Introdução

A ciência é uma expressão da cultura humana, uma manifestação do pensamento e da necessidade de conhecer e buscar respostas aos mais diferentes eventos presentes no mundo. Sua evolução tem transformado a sociedade e levado a questionamentos sobre o modo como o homem deve se servir e utilizar essa ciência. Dentre as questões centrais que tem permeado essa reflexão, está o efeito que a tecnologia, fruto do avanço da ciência, tem provocado no modo de vida das pessoas e na forma como elas interagem com o mundo.

Essas mudanças são percebidas nas situações cotidianas, mas, sobretudo, tem implicações no modo de vida e na própria formação de cada um. Ao entender que a formação do sujeito é um ato social, histórico e cultural, percebemos a influência que o mundo contemporâneo que permeia os mais diferentes segmentos, influencia no modo como as pessoas se portam e se relacionam com o mundo. Um exemplo disso, são as mídias sociais que passaram a inferir um novo modelo de comportamento humano.

O contexto escolar que faz parte dessa sociedade, não fica aquém dessas mudanças e precisa ir gradativamente se preocupando em como atrelar as suas atividades pedagógicas aspectos que possibilitem ao sujeito um posicionamento crítico, atuante e capaz de melhorar as relações dele com a sociedade. Não é admissível que a escola se exima de analisar com seus alunos aspectos como fonte

seguras de conhecimento e fake news, que não discuta a importância da conservação da natureza para a vida humana, que não traga para a sala de aula questões sociais como tema para refletir o modo de vida das pessoas, entre outros aspectos fundamentais para a formação dos cidadãos. Esses são alguns exemplos que mostram a importância de a escola estar imersa nesse mundo de mudanças e se adequar as necessidades e anseios dos sujeitos.

Portanto, mais do que (re)passar informações ou conteúdos historicamente acumulados pela humanidade, a escola precisa estar voltada a fornecer elementos para que os estudantes possam se sentir inseridos e participantes da sociedade. Essa preocupação tem sido apontada na literatura especializada no campo da Educação em Ciências e vem sendo assentada aos documentos oficiais nacionais e internacionais. No Brasil mencionamos as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e seus correlatos, que destacam a necessidade de formar cidadãos críticos e preparados para entender e participar dos eventos presentes na sociedade (BRASIL, 1999; 2002; 2013). No contexto internacional, focamos nosso olhar no texto americano elaborado pelo National Research Council (NRC) 2012 e intitulado “A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas”, que infere a necessidade de a escola discutir conhecimentos científicos e ajudar os estudantes a compreender o ambiente em que vivem. O texto argumenta que os estudantes devem ser formados para o exercício da cidadania, levando a que seja oportunizado atividades que lhes permitam construir conhecimentos a partir de práticas que favoreçam o produzir, avaliar e comunicar.

Formar cidadãos críticos e estimulados a exercer seu papel ativo na sociedade contemporânea requer um ensino de Ciências comprometido em possibilitar que os alunos compreendam Ciências e com isso se sintam responsáveis com a qualidade de vida no planeta e com a gestão dos recursos ambientais de forma sustentável e eficaz. Em outras palavras, a escola na atualidade precisa estar voltada a alfabetizar cientificamente seus alunos, conectando os conteúdos com as aplicações tecnológicas e seus impactos na sociedade e no meio ambiente. Essa alfabetização ou letramento científico, como será explanado na primeira seção, tem sido apontado como um dos objetivos do ensino de Ciências na educação básica. Nesse sentido, podemos dizer que o esperado do ensino é que ele possa contribuir para a formação de cidadãos com uma base sólida de conhecimentos científicos, possibilitando a

tomada de decisão de forma consciente e comprometida com questões éticas, sociais e humanas. Alfabetizar cientificamente os estudantes, é um dos grandes desafios do professor e está intimamente relacionado a forma como ele concebe o processo educacional, suas crenças e convicções, mas também o modo como ele organiza suas práticas pedagógicas. Mais do que discurso nos documentos oficiais, a alfabetização ou o letramento científico precisam fazer parte dos pressupostos norteadores das ações docentes, especialmente traduzidas nas ações estratégias adotadas em sala de aula.

A partir da identificação da importância de fomentar processo educativos pautados nesses pressupostos, conforme disposto nos documentos nacionais e internacionais, inferimos a problemática associada ao modo como as pesquisas nacionais tem se ocupado de discutir o tema. Tal problemática leva a identificar na literatura nacional estudos associados a intervenções didáticas voltadas a promover a alfabetização e letramento científico, identificando suas características.

Para isso, buscamos por meio de uma investigação qualitativa, bibliográfica e do tipo estado do conhecimento, identificar pesquisas que se servem da alfabetização ou letramento científico como subsídio teórico para desenvolver práticas de intervenção didática. Os limites do estudo estão associados a identificação em periódicos de expressividade nacional no campo da Educação em Ciências, sem, contudo, ter a pretensão de realizar uma investigação ampla e completa na temática, mas um estudo que possibilite analisar características desse campo de estudo.

O texto foi estruturado de modo a apresentar inicialmente uma breve discussão sobre a importância de um processo escolarizado que contemple a alfabetização e letramento científico, bem como os diferentes entendimentos desses termos. Na continuidade, discutimos os aspectos metodológicos que subsidiam os estudos para, na sequência, apresentarmos e discutirmos os resultados encontrados.

Aporte teórico

Vivemos um momento onde as tecnologias estão sempre presentes e fazendo parte fundamental de nossa vida. Nela é praticamente impossível que uma pessoa consiga viver sem ter contato de forma direta com algum tipo de tecnologia. Essa tecnologia se tornou tão importante na sociedade contemporânea, que é muito difícil encontrar alguém que não tenha um celular do tipo smartphone, ou um notebook com diferentes recursos a serem explorados, ou até mesmo um aparelho de videogame

onde se possa acessar a internet por ele. Essa incrível era da informação trouxe para a sociedade atual a possibilidade de se conectar com o mundo de forma rápida e sem a necessidade de sair do conforto de nossas casas, como por exemplo, se quisermos, podemos visitar pontos turísticos famosos no mundo utilizando apenas um navegador de internet.

A tecnologia contribuiu monstruosamente para o avanço da humanidade, desde a antiguidade o ser humano esteve buscando maneiras de aprimorar a condição de vida com o objetivo de melhorar sua qualidade de vida, porém toda a tecnologia desenvolvida através dos tempos teve como aliado a Ciência e seus princípios científicos, servindo de base para que os avanços dentro da sociedade fossem possíveis. Podemos tomar como um exemplo o período histórico conhecido como Revolução Industrial, onde foram desenvolvidas máquinas térmicas que utilizavam o calor para movimentar locomotivas à vapor, sistemas de roldanas nas indústrias, entre outros.

No entanto, a sociedade da época e a atual precisam acompanhar e saber como se dá esse desenvolvimento, qual o princípio de funcionamento das máquinas, qual o princípio científico empregado dentro de um aparelho televisor, ou como é possível escutar música que emana de uma vitrola ou de um aparelho de rádio. Para ter esses conhecimentos é preciso que a sociedade esteja familiarizada com a Ciência de alguma maneira, que os indivíduos tenham de alguma forma uma alfabetização dentro desse meio científico, onde na maioria das vezes, conforme Hurd (1998), é distante da realidade daqueles que não têm um contato mais direto com a Ciência.

Pensando nessas problemáticas de incluir a ciência no meio social e integrar os indivíduos ao meio científico é que chegamos a Alfabetização Científica (AC). Ela se insere nesse contexto como sendo uma forma de aproximar a ciência para dentro da sociedade, fazendo com que os indivíduos se apropriem dos conceitos e das leis científicas para compreender um mundo que se transforma continuamente ao seu redor.

A sua presença no sistema educativo brasileiro tem apresentado diferentes interpretações, embora todos estejam em sintonia sobre a importância dela. As diferenças ficam por conta dos referenciais que dão sustentabilidade a sua presença como objetivo e com metodologia de ensino. Esses diferentes entendimentos levam a que não haja um consenso na literatura especializada com relação as definições, todavia, convergem para a importância de ter conhecimento científico desde os anos

iniciais e que esse deve estar voltado a tornar os sujeitos mais críticos e atuantes no mundo.

Em termos da divergência, destacamos as distinções na nomenclatura entre Alfabetização Científica, Letramento Científico e outros, embora, reforçamos constituem tema de um mesmo objetivo no sistema educacional. Sasseron e Carvalho (2011) ao realizarem uma revisão sobre o assunto apontam três termos que estão relacionados a expressão “Alfabetização Científica” e identificam que isso decorre da origem dos estudos em distintos países e que ao ser traduzido para a língua portuguesa levam a diferentes termos ou expressões.

Os autores de língua espanhola, por exemplo, costumam utilizar a expressão “Alfabetización Científica” para designar o ensino cujo objetivo seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes capazes de permitir-lhes a participação nos processos de decisões do dia-a-dia (Membiela, 2007, Díaz, Alonso e Mas, 2003, Cajas, 2001, Gil-Pérez e Vilches-Peña, 2001); nas publicações em língua inglesa o mesmo objetivo aparece sob o termo “Scientific Literacy” (Norris e Phillips, 2003, Laugksch, 2000, Hurd, 1998, Bybee, 1995, Bingle e Gaskell, 1994, Bybee e DeBoer, 1994); e, nas publicações francesas, encontramos o uso da expressão “Alphabétisation Scientifique” (Fourez, 2000, 1994, Astolfi, 1995). (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

No entender das autoras o uso do termo “Alfabetização Científica” tem origem nas traduções da Língua Francesa e Espanhola e a expressão “Letramento Científico” nos trabalhos apoiados em textos de Língua Inglesa. Além dos dois termos mencionados, é possível encontrar a expressão “Enculturação Científica” (MORTIMER; MACHADO, 1996; CARVALHO; TINOCO, 2006), como forma de enfatizar a formação cidadã e, ainda, o termo “Alfabetização Científica e Técnica” (FOUREZ, 1997) como associado a uma visão identificada com o caráter social e histórico da produção do conhecimento e acompanhado pela sua visão de que o método científico adotado na ciência pode ser estendido às demais áreas.

Independentemente da expressão utilizada, a preocupação em relação ao ensino de Ciências é a mesma e está associada, como lembra Sasseron e Carvalho (2011) em torná-lo uma ferramenta capaz de auxiliar na vida particular dos indivíduos, visando também benefícios a sociedade e ao meio ambiente. Ou como lembra Chassot (2011), um conjunto de conhecimentos que deve não apenas facilitar aos

sujeitos a leitura do mundo onde vivem, mas uma leitura capaz de identificar a necessidade de transformá-lo, e transformá-lo para melhor.

Sobre as diferentes definições particularmente sobre os termos AC e letramento científico, temos o trabalho de Cunha (2018) que realiza uma revisão em trabalhos publicados na literatura nacional, mostrando que Santos (2007) é um autor que enfatiza o termo “letramento científico” e fazer uma aproximação com questões sociais relacionadas às ciências. Por outro lado, os trabalhos de recorrem a utilizam do termo “alfabetização científica” tomam com referencial o apontado por Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 5) considerando que “aumentar o nível de entendimento público da ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também uma necessidade de sobrevivência do homem”. Dessa forma o autor chama a tenção para uma fala de Santos (2007) de que “há dois grandes grupos nos trabalhos que tratam de alfabetização científica e letramento científico: um de categorias relativas à especificidade do conhecimento científico e outro de categorias relativas à função social das ciências (p.32).

Finaliza Cunha (2018, p.30) destacando que:

No campo de pesquisas em ensino de ciências, no entanto, o termo “letramento” ainda não está muito difundido e predominam, em números absolutos, os trabalhos que tratam de alfabetização científica, embora tenha sido crescente e relevante a contribuição dos pesquisadores que tratam de letramento científico.

O estudo tece críticas a forma com a alfabetização vem sendo utilizada e infere a defesa por um ensino que esteja mais próximo do letramento científico, especificamente por que no seu entender esse último estaria voltado a um processo de construção do conhecimento que pressupõe um contínuo envolvimento de diferentes níveis de complexidade no uso da escrita, enquanto no caso da alfabetização científica há um ponto de ruptura entre os que não sabem ler e escrever (analfabetos) e os que sabem (alfabetizados).

Todavia, apesar de haver essas diferenças e com bem assinalado por Cunha, a literatura nacional se ocupa de usar o termo alfabetização científica em seu sentido mais amplo, envolvendo tanto aspectos vinculados a questões sociais e de construção gradativas, como no sentido de enfatizar conhecimento científico. Isso nos leva a investigar como as intervenções didáticas tem se ocupado de associar esse processo de alfabetização científica ou letramento científico a suas práticas pedagógicas.

Encaminhamento metodológico

Para atingir o objetivo principal do estudo que está relacionado ao mapeamento de estudos relacionados a intervenções didáticas associadas a alfabetização e letramento científico, recorreremos a uma investigação do tipo qualitativa, de natureza bibliográfica e do tipo estado do conhecimento. A abordagem qualitativa, pressupõe a existência de relações entre o mundo e o sujeito que não podem ser traduzidas em números (GIL, 1994). A pesquisa bibliográfica, por sua vez, é justificada considerando que a busca dos materiais ocorre em banco de dados disponibilizado pela Internet. Por fim, o enquadramento como pesquisa do tipo estado do conhecimento, considera o apresentado por Romanowski (2002), no qual a seleção dos materiais considera características como: definição dos descritores que direcionam as buscas a serem realizadas; localização dos bancos de pesquisas; estabelecimento de critérios para a seleção do material; levantamento de material a ser catalogado; coleta desse material; leitura das publicações relacionadas ao tema; organização do material escrito sobre o estudo e, análise e elaboração das conclusões do estudo.

Como banco de dados do estudo, estabelecemos os periódicos nacionais na Área de Ensino relacionados ao campo da Educação em Ciências disponíveis online e com estrato A1, A2 e B1 no sistema webqualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – classificação quadriênio 2013-2016, sem recorte temporal. Ou seja, consideramos para efeitos de consulta todos os artigos publicados no periódico até final de 2017. A busca nos periódicos adotou como descritor as expressões “alfabetização científica”; “letramento científico”. Optamos pois tais descritores uma vez que eles representam os aspectos centrais da investigação, possibilitando na sequência identificar os que associam o tema aos processos de intervenção didática. O fato de não incluirmos como descritor a expressão “enculturação científica” decorre do discutido nos estudos de Cunha (2018) mostrando que a literatura nacional tem priorizado os outros dois termos.

No levantamento realizado com a utilização dos descritores mencionados, obtemos um conjunto superior a trinta artigos que após lidos os títulos, resumos e palavras-chave, possibilitaram identificar o universo de dez estudos envolvendo intervenções didáticas, aspecto balizador do trabalho.

Resultados e Discussão

A presente seção se ocupa de apresentar e discutir as pesquisas identificadas no levantamento descrito anteriormente, buscando capturar elementos que permitem contemplar o objetivo do estudo. Para tanto, os resultados foram estruturados em itens elaborados a partir da identificação dos aspectos centrais dos trabalhos que estavam ligados a alfabetização e letramento científico na forma de uma intervenção didática, tanto dentro como também fora do ambiente escolar.

Periódicos

O aspecto inicial da incursão é sua identificação junto a produção científica nacional de modo a fornecer comparativo entre os artigos produzidos na área investigada e os demais. Para tanto, apresentamos o Quadro 1 a seguir que ilustra os periódicos analisados, o número de artigos presentes em cada periódico selecionado para a investigação, número de artigos relacionados a alfabetização e letramento científico e número de artigos identificados a partir dos descritores utilizados e número de artigos associados a intervenções didáticas – delimitação do tema.

As figuras, gráficos e tabelas devem ser apresentados no decorrer do texto, apresentando boa resolução e citação de fonte.

Quadro 1: Relação dos periódicos e artigos analisados

Qualis	Periódico	Artigos		
		Total	Identificados com o tema	Selecionados para o estudo
A1	Ensaio	80	5	2
A2	Revista Brasileira de Pós-Graduação	34	1	1
A2	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	32	2	2
A2	Revista Práxis	60	2	1
A2	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	36	1	1
A2	Investigações em Ensino de Ciências	69	1	1
B1	Experiência em Ensino de Ciências	71	1	1
B1	Revista Eventos Pedagógicos	43	1	1
Total		425	14	10

Fonte: dados de pesquisa, 2018.

Os resultados apresentados no Quadro revelam que o tema, particularmente em termos de intervenções didáticas, tem sido pouco explorado na literatura nacional, particularmente em se tratando dos periódicos investigados. Esse conjunto de periódicos que apresentam uma expressividade no cenário nacional, tem subsidiado grande parte das pesquisas em termos de fomentar temas de investigação e referenciais de pesquisa, especialmente em programas de pós-graduação. Tradicionalmente esse público se serve de leituras nos periódicos como forma de identificar autores de referências e temas de interesse para ancorar suas investigações. A identificação do reduzido número de artigos, evidencia uma problemática que pode se situar no contexto do pouco interesse por estudar/pesquisar intervenções didáticas ou pelo tema alfabetização e letramento científico.

Artigos e objetivos

Frente ao contexto da produção nacional anunciado na seção anterior, passamos a investigar a forma como os dez artigos selecionados tem se valido do conceito de alfabetização e letramento na forma de propostas didáticas. Para tanto, identificamos esses artigos frente à sua autoria e objetivo de modo a permitir uma análise do foco de interesse dos pesquisadores. O Quadro 2 a seguir ilustra os artigos selecionados, seu(s) autor(es), ano de publicação e objetivo(s).

Quadro 2: Corpus investigado com identificação da autoria, ano e objetivo.

Artigo	Autor(es)	Ano	Objetivo(s) do estudo
Almejando a alfabetização científica no ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo	Lúcia Helena Sasseron Anna Maria Pessoa de Carvalho	2008	Motivar os alunos do ensino fundamental no processo de construção do seu conhecimento, utilizando atividades investigativas para estimular a alfabetização científica
A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar	Leonides Mello Iara Guazzelli	2011	Instigar a alfabetização científica em uma comunidade da periferia, com o intuito de educar para se ter uma boa saúde em condições desfavoráveis.
Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico	Fabiane Fabri Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira	2012	Abordar a problemática do lixo tecnológico, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) no ensino de Ciências.
A alfabetização científica na educação de jovens e adultos em atividades	Luan da Costa Ramos Luciana Passos Sá	2013	Promover a alfabetização científica na Educação de Jovens e Adultos por meio de atividades investigativas

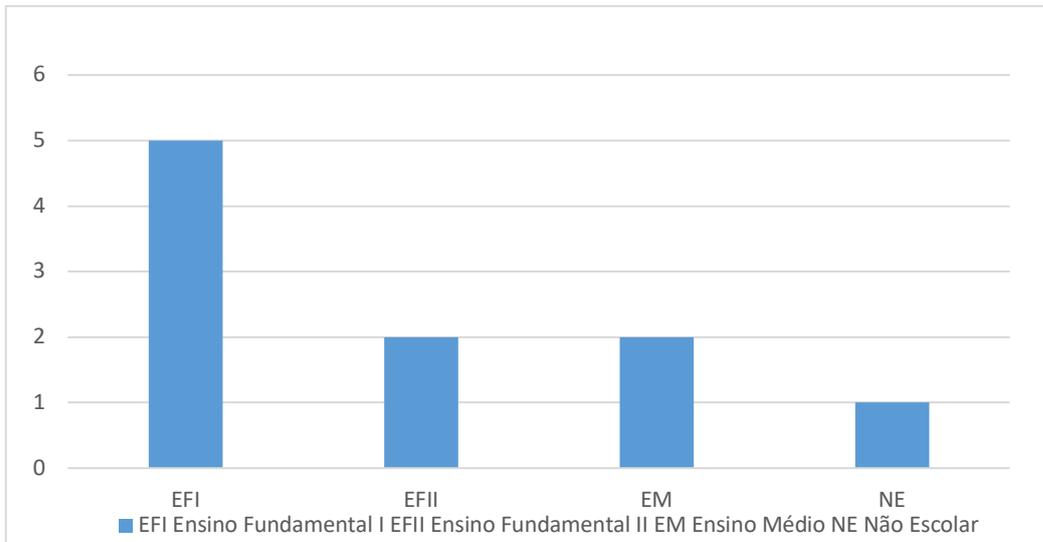
baseadas no programa “mão na massa”			pautadas nos princípios do projeto “Mão na Massa”.
Alfabetização científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia	Mayumi Yamada Marcelo Tadeu Motokane	2013	Aplicar a Alfabetização Científica para compreender o desenvolvimento da escrita de alunos do 6º ano em uma aula de Ecologia.
Sequência Didática para a Promoção da Alfabetização Científica: Relato de Experiência com Alunos do Ensino Médio	Erik Flavio Vinturi Rodrigo de Oliveira Vecchi Aline Iglesias Natalia Pirani Ghilardi-Lopes	2014	Utilizar o ensino de Ciências por investigação aliado com atividades práticas, que promovam a Alfabetização Científica nos alunos da rede pública de ensino.
O estudo de temas tecnológicos na educação CTSA: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no ensino médio	Thiago Vasconcelos Ribeiro Guilherme Colherinhas Luiz Gonzaga Roversi Genovese	2016	Relatar uma experiência que apresenta as atividades de ensino e aprendizagem desenvolvidas em uma escola pública, voltada ao estudo de aparelhos tecnológicos, com intuito de promover a Alfabetização Científica.
Alfabetização científica na educação infantil em uma escola do campo	Gisele Carvalho Lomeu Fátima Aparecida da Silva Iocca	2016	Utilizar o estudo das plantas como ponto de partida para promoção da alfabetização científica na Educação Infantil
Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental	Liliane Oliveira de Brito Elton Casado Fireman	2016	Utilizar o ensino de Ciências por investigação como uma prática pedagógica que facilita a Alfabetização Científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental.
Alfabetização científica e iniciação científica: da assimilação de conceitos ao comportamento científico	Rosemary Conceição dos Santos Marisa Ramos Barbieri Roberto Galetti Sanchez	2017	Promover a Alfabetização Científica em alunos da rede básica de ensino, através do contato direto com o método científico

Fonte: dados de pesquisa, 2018.

Nível de escolarização

Ainda com relação aos estudos, identificamos a sua distribuição em relação ao nível de escolarização que se destina. O Gráfico 1 ilustra o mencionado, possibilitando uma análise frente a aspectos vinculados aos focos de interesse dos pesquisadores na temática em análise neste texto.

Gráfico 1: Distribuição dos artigos por níveis de escolarização



Fonte: dados de pesquisa, 2018.

O apresentado no gráfico revela que o foco de interesse tem sido os anos iniciais, evidenciando a importância apontada na literatura de que a AC seja incorporada desde as mais tenras idades. De acordo com Fracalanza (1986, p. 26-27):

[...] o ensino de ciências no primeiro grau, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidas a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

Tais aspectos do ensino de Ciências apontados pelo autor vêm ao encontro com o que se busca dentro da AC, pois, a mesma espera que os alunos sejam inseridos dentro de um contexto científico para que possam dominar a sua linguagem e por meio disso interagir no contexto sociocultural que o indivíduo está inserido.

Descrição dos estudos

Nessa seção buscamos discutir os trabalhos identificados na literatura investigada, descrevendo o estudo desenvolvido e os resultados atingidos. O foco principal está em relatar a forma com a alfabetização científica ou letramento científico foi contemplada no estudo.

O primeiro estudo a ser relatado é o desenvolvido por Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho (2008), intitulado “Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo”. No trabalho as autoras apresentam uma sequência didática volta a AC de modo a identificar possíveis indicadores desse processo. A sequência foi dividida em 11 etapas, e todas gravadas em vídeo para análise. No decorrer dos encontros foi possível perceber, de acordo com as autoras, que as falas dos alunos apresentam indicadores de AC especialmente quando analisam o texto proposto para a atividade e quando indagados estabelecem suas próprias conclusões, justificando as razões de terem pensado nessas explicações. Ao final do estudo, as autoras inferem que a AC foi atingida, uma vez que os alunos passaram por um processo no qual inicialmente foi apresentado o conteúdo e ao final puderam utilizar o fazer científico, evidenciando que participaram dessa intervenção e apresentaram as habilidades necessárias.

O segundo estudo a ser apresentado foi o realizado por Leonides Mello e Lara Guazzelli (2011) identificado pelo título “Alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar”. No artigo é relatado um estudo voltado a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), com o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). A partir desse enfoque é desenvolvida atividades com um grupo de artesãs de um bairro ribeirinho localizado na cidade de Maceió, no estado de Alagoas-Brasil. O objetivo desse trabalho estava em levar a AC para esse grupo de artesãs com o intuito de proporcionar uma melhor qualidade de vida para essas pessoas, onde na maior parte dessa comunidade as pessoas são simples e não tem muito acesso ao conhecimento. Essa intervenção começou com uma entrevista com as artesãs para identificar quais eram os problemas enfrentados por elas. Posteriormente foram realizados encontros com profissionais da área da saúde, com o intuito de ensinar essas mulheres a prevenir algumas lesões relatada por elas nas entrevistas. O trabalho esteve pautado em Fourez e no entendimento de que a AC está associada aos conhecimentos técnicos e ao processo de sua divulgação, para que a população possa compreender e participar democraticamente das intervenções realizadas em sua comunidade. O trabalho apresentado é um exemplo de AC associada a atividades fora do contexto escolar, mas que igualmente busca ajudar as pessoas que moram em uma comunidade a melhorarem as suas condições de vida.

Como próximo estudo mencionamos o artigo “Alfabetização científica na educação de jovens e adultos em atividades baseadas no projeto ‘mão na massa’” de

autoria de Luan da Costa Ramos e Luciana Passos Sá (2013). O estudo apresenta uma atividade realizada com estudantes da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola localizada no estado da Bahia. As atividades realizadas estavam pautadas em um projeto denominado “Mão na Massa”, voltado a AC. As intervenções foram organizadas a partir dos indicadores de AC formulados por Sasseron e Carvalho (2008). No decorrer da intervenção foram realizadas quatro atividades experimentais pautadas em perguntas aos alunos, cujas respostas foram sendo analisadas frente aos indicadores. Em uma das atividades não foi possível identificar tais indicadores, pois o nível da experimentação foi considerado muito alto pelos autores, contudo, nos demais o processo foi analisado e serviu de referência para as discussões finais do estudo. Nela os autores inferem que os alunos que estudam na modalidade EJA apresenta dificuldades em termos da AC, tomando como parâmetro os indicadores selecionados para o estudo. Tal constatação é inferida pelos autores como decorrente da falta de estímulo para o estudo que os alunos trazem consigo, característico do perfil dos integrantes da EJA. Os autores consideram que os alunos da EJA são pessoas que passaram por dificuldades durante o período que estiveram na escola, e quando voltam ao estudo sentem medo e apreensão, por isso apresentaram dificuldades para atingir alguns dos indicadores de AC. Outro fator apresentado pelos autores é o de que esses alunos trabalham durante o dia e ao chegar na escola estão cansados, além disso, os autores também apontam a baixa autoestima, como um dos prováveis fatores para os resultados encontrados.

O quarto artigo refere-se ao trabalho desenvolvido por Mayumi Yamada e Marcelo Tadeu Motokane (2013) com o título “Alfabetização científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de ecologia”. O artigo que igualmente ao anterior toma como referência os indicadores de AC anunciados por Sasseron e Carvalho (2008) tem como objetivo promover AC em estudantes de educação básica. O trabalho partiu de uma imagem que mostrava uma faixa de areia de uma determinada região, servindo como ponto de partida para a discussão do porque a vegetação característica daquele local se transformou e quais foram os fatores que contribuíram para essa transformação. Durante o decorrer da atividade os alunos tiveram que construir um texto relatando o porquê da mudança de vegetação na faixa de areia, contando com apoio da professora e de textos auxiliares. Ao final da sequência foram analisados os textos produzidos pelos alunos com o intuito de

identificar os indicadores de AC, constatando-se que em muitos textos os alunos utilizaram as explicações da professora e do texto auxiliar e, ainda, outros utilizaram as duas explicações para formular seus textos. Essa última interação foi apontada pelos autores como sendo importante, pois reitera o papel do professor como mediador entre o conhecimento e o sujeito. Além disso, os autores salientam que alguns alunos tiveram dificuldade de compreender o texto de apoio e precisaram da ajuda da professora para sua compreensão. Por fim, os autores mencionam que a relação que ocorreu entre os alunos, textos de apoio e a professora foi fundamental para a promoção da AC nesses alunos.

O quinto trabalho, intitulado “Alfabetização Científica e iniciação científica: da assimilação de conceitos ao comportamento científico”, de autoria de Rosemary Conceição dos Santos, Marisa Ramos Barbieri, Roberto Galetti Sanchez, esteve pautado na promoção da AC no referencial usado foi Chassot (2003), trazendo a ideia de que os indivíduos devem saber ler e escrever a linguagem científica, da mesma forma que leem e escrevem dentro do seu próprio idioma. Nesta perspectiva, a intervenção realizada foi com o objetivo de promover a AC nos alunos da educação básica estudando órgãos do corpo humano e suas funções. A atividade contou com a colaboração de alunos pós-graduandos de um programa *stricto sensu*, que atuam desde de 2012 na Casa da Ciência, no Hemocentro de Ribeirão Preto, São Paulo. No decorrer dos oito encontros, os alunos juntamente com os orientadores estudaram sobre as funções dos órgãos e quais as partes que constituíam os mesmos. Ao final os estudantes confeccionaram pôsteres relatando o que tinham estudado. O projeto teve uma grande repercussão na escola como relatado pelos autores, uma vez que os alunos que participaram dessas aulas apresentaram indícios de uma apropriação significativa dos conceitos, que se refletiu na montagem dos pôsteres e na apresentação dos estudos desenvolvidos. Por fim, é destacado que o estudo promoveu a AC na concepção anunciada por Chassot, pois os alunos mostraram que tinham a capacidade de escrever, ler e entender o vocabulário científico e não apenas utilizar esse vocabulário de uma maneira avulsa, sem sentido. De acordo com o estudo, os alunos, a partir dessa atividade, se apropriaram dos vocabulários e expressões científicas, dando sentido e significado para os mesmos. Ao final, foi possível verificar que os alunos entendiam o que as expressões utilizadas pelos orientadores nas primeiras aulas significavam, e não mais as utilizavam por acharem que eram as corretas ou que eram as mais adequadas. Além disso, eles deram sentido

as essas expressões se apropriando delas de maneira correta, de forma que as explicações contribuíssem para que toda a turma atingisse o mesmo nível na AC.

Como sexto artigo a ser relatado temos o trabalho desenvolvido por Gisele Carvalho Lomeu e Fatima Aparecida da Silva Iocca (2016) sob título “Alfabetização científica na educação infantil em uma escola do campo”. Este artigo apresenta ações desenvolvidas com crianças da educação infantil de uma escola do interior do estado do Mato Grosso. Nesse contexto foi realizada uma atividade com objetivo de promover a AC seguindo o proposto por Chassot (2003), de forma a buscar a interação dos pequenos com o conteúdo abordado. Essa atividade consistiu em estudar diferentes tópicos relacionados às plantas medicinais utilizadas popularmente para a cura de algumas doenças, como dores de barriga, gripe, dores de cabeça, entre outras. O foco principal estava em desenvolver nos alunos a capacidade de fazer perguntas a cerca de uma situação observada, a qual se caracterizava pela utilização das plantas que os alunos conheciam e que integravam o seu cotidiano.

Inicialmente foi apresentado aos alunos as plantas a serem estudadas e possibilitado que cada um relatasse a forma como utilizavam ela na cura de doenças. Posteriormente foram feitas indagações sobre o plantio. Durante o processo de construção do conhecimento o autor menciona que os alunos realizaram várias perguntas decorrentes de dúvidas que foram incitadas pelas explicações dadas, mesmo frente ao fato do reconhecimento deles sobre a forma de plantio dessas plantas. Após essas primeiras indagações os alunos realizaram o plantio das mudas e ervas que trouxeram de suas casas, que foram plantadas de maneiras diferentes, umas com raiz, outras com o caule e outras com sementes. Durante o plantio a professora fez indagações sobre o processo de crescimento e desenvolvimento das plantas em geral, questionando quais eram os principais fatores que contribuíam para o crescimento de uma planta. Alguns alunos imediatamente responderam que as plantas precisam de água e terra para crescer, porém não responderam que era necessário a exposição a luz solar. Ao final da atividade, que teve a duração de um semestre os alunos puderam constatar que algumas plantas haviam morrido e que outras haviam germinado, criando suas raízes e se desenvolvendo. Essa constatação levou a discussões sobre a necessidade de luz para crescer. No estudo a AC foi associada a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) proposta por David Ausubel, inferindo a pertinência dessa conexão, uma vez que os alunos trouxeram para a sala de aula conhecimentos já existentes em suas estruturas cognitivas e a partir deles

buscaram discorrer sobre os conhecimentos científicos e que estão vinculados ao processo de AC.

O estudo a ser relatado decorre do artigo elaborado por Erik Flavio Vinturi e colaboradores, intitulado “Sequência didática para a promoção da alfabetização científica: relato de experiências dos alunos do ensino médio”. O estudo foi elaborado no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no subprojeto Biologia da Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo. Foram propostas três sequências didáticas para as turmas em que o PIBID atuava, com o objetivo de estimular o método científico, mostrando aos alunos quais os passos que um cientista toma na hora de formular uma teoria ou de testar suas hipóteses. Uma das atividades teve o intuito de fazer os estudantes criarem hipóteses sobre um objeto que estava dentro de uma caixa. A atividade seguinte foi um jogo em que os alunos simulavam um ecossistema com seus componentes importantes. O objetivo dessa última atividade estava em mostrar aos alunos que a energia se dissipa de diferentes maneiras. Ao final os alunos responderam uma série de perguntas onde deveriam dizer que consequências teriam se o ciclo desse ecossistema não fosse mantido. Para finalizar a sequência, os alunos fizeram o plantio de sementes e durante duas semanas cuidaram das plantas observando seu crescimento frente a diferentes tratamentos, cujos parâmetros de cuidado foram estabelecidos pelos licenciandos. Ao final algumas plantas morreram, e com isso os alunos começaram a levantar algumas hipóteses pelas quais as plantas morreram. As atividades tomaram como subsídio teórico a abordagem de AC em Chassot (2003), segundo a qual os alunos precisam entender que a ciência é uma construção do próprio ser humano, com isso não se deve ter uma relação de distância, mas sim de proximidade com a ciência. Para os autores a atividade desenvolvida com os alunos foi exitosa, atingido o objetivo de aproximar a ciência da realidade do aluno. Além disso, proporcionou construir uma imagem do cientista como uma pessoa que exerce uma atividade sistemática para obter conhecimento, mas não por isso diferente das demais.

O oitavo estudo refere-se a pesquisa desenvolvida por Fabiani Fabri e Rosemari Monteiro Castilho Foggatto Silveira (2012), intitulada “Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico”. O texto apresenta uma atividade realizada com alunos do segundo ano do ensino fundamental, de uma escola localizada na cidade de Ponta Grossa, Paraná. A atividade teve por objetivo desenvolver a AC a partir da problemática do lixo

tecnológico produzido nas cidades. Para tanto, inicialmente foi realizada uma contextualização sobre o que é lixo tecnológico, explicando aos alunos que a produção desse lixo não advém apenas dos eletroeletrônicos, computadores, celulares, mas também das indústrias, dos carros e outros. Na sequência, os alunos foram questionados sobre como é a relação deles com o lixo tecnológico, sendo que muitos relataram que não tinham conhecimento do assunto. A seguir foi apresentado aos alunos uma história que narra o fato de que um personagem precisava descartar um celular antigo e não sabia o que fazer. Para essa história os alunos deveriam elaborar o seu final, resgatando os aspectos mencionados anteriormente. Como continuidade da atividade foi realizada uma visita a uma cooperativa que faz a reciclagem e separação do lixo tecnológico produzido na cidade. Nessa visita os alunos puderam ver como o tratamento desse tipo de resíduo é importante para o meio ambiente, pois sem ele o lixo poderia contaminar o solo e a água da cidade, prejudicando a qualidade de vida dos moradores.

De acordo com o autor, o objetivo em termos da AC foi alcançado, pois no decorrer das atividades os alunos fizeram várias reflexões acerca do problema do lixo e puderam tomar consciência de mudar a maneira como tratam o descarte desses materiais em suas residências. Essa reflexão vem ao encontro das ideias de Chassot, uma vez que para o autor esses indivíduos se apropriaram dos conhecimentos adquiridos dentro da escola, interiorizando-os, dando um significado para eles, e assim transformando a realidade onde os mesmos estão inseridos. Tudo isso realizado de forma a promover uma melhoria na qualidade de vida das pessoas.

O penúltimo trabalho descreve um artigo de autoria de Liliane de Oliveira de Brito e Elton Casado Fireman, sob o título de “Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da AC nos primeiros anos do ensino fundamental”. O artigo apresenta uma metodologia de ensino pautada na investigação, servindo como ferramenta para a promoção da AC. O tema da investigação, trabalhada no quinto ano do ensino fundamental, está associado ao estudo do arco-íris. Para tanto, foi preparado uma sequência didática estruturada em dois momentos: no primeiro foram realizadas algumas discussões acerca da temática abordada, sendo inclusive realizada uma atividade experimental na qual os alunos visualizaram a formação do arco-íris – momento em que surgiram as hipóteses para a formação desse fenômeno. No segundo momento foram apresentados textos e um vídeo contendo explicações sobre a formação do arco-íris que, serviu de

subsídio para que os alunos escrevessem um texto explicando como se dava a formação do fenômeno, e quais eram os principais conhecimentos científicos que estavam atrelados a formação desse fenômeno. A análise dos resultados foi circunstanciada pelas discussões de AC na concepção de Sasseron e Carvalho (2008), especialmente na defesa que esse é um processo pelo qual o indivíduo se apropria de um conteúdo, compreendendo os conceitos básicos dos termos científicos. Para as autoras a alfabetização foi alcançada, uma vez que os alunos se apropriaram dos conceitos apresentados nos vídeos, que ficou evidenciada no momento da elaboração dos textos. Enfatizam ainda, que a investigação como forma de alcançar a AC é um bom método de ensino, pois permite ao aluno construir o conhecimento de forma prática, apoiando-se em discussões que envolvem o método científico utilizado pelos cientistas e com isso aproximando a ciência da realidade do aluno.

O décimo artigo selecionado para este relato foi elaborado por Thiago Vasconcelos Ribeiro, Guilherme Colherinhas e Luiz Gonzaga Roversi Genovese (2016), intitulado “O estudo de temas tecnológicos na educação CTSA: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no ensino médio”. O objetivo do estudo esteve atrelado a motivar os alunos para o estudo da ciência e da tecnologia. Para isso, foi aplicado com uma turma de ensino médio da uma escola em Goiânia, um conjunto de atividades voltadas ao estudo da óptica e ondulatória, recorrendo a aparatos tecnológicos como televisão, rádio e celulares. O intuito estava em contextualizar os conteúdos que foram abordados nas atividades e iniciar os temas elencados como objeto de estudo. Para a realização das atividades os alunos foram divididos em grupos e sorteado o tema que cada grupo iria trabalhar; na sequência os alunos fizeram pesquisas sobre o tema e foram relacionando o funcionamento dos aparelhos com os conteúdos de óptica e ondulatória. Durante as atividades os alunos foram orientados pelo professor da escola e também pelo estagiário que estava desenvolvendo atividades naquela turma. Ao final os alunos apresentaram seus trabalhos, onde tiveram a oportunidade de levantar discussões e questionamentos acerca de suas pesquisas. Tais discussões focadas na abordagem dos conteúdos de modo a relacionar os aparelhos tecnológicos presentes no cotidiano dos alunos, serviu para aproximar os alunos dos conhecimentos técnicos presentes na ciência e a sociedade, seguindo o abordado por Fourez (1997). Tal perspectiva de ACT aponta que ao se desenvolver uma atividade onde os indivíduos interajam entre si, a AC pode

ocorrer com maior facilidade, pois os alunos adquirem diferentes formas de saberes no momento da interação.

As análises desses dez artigos relatados evidenciam que os estudos sobre AC têm se revelado de grande valia para a transformação da educação científica no Brasil. Tais relatos possibilitam identificar que a maioria dos autores e das atividades realizadas cumpriu com o objetivo de trazer a ciência para a proximidade da vida dos indivíduos, que veem a ciência como sendo algo distante deles e como algo que não interfere na sua vida e no seu cotidiano. Muitas vezes esses indivíduos enxergam os conteúdos de ciência como sendo algo que só deve ser estudado quando se está dentro de uma sala de aula, porém os trabalhos apresentados mostram que ela não pertence somente a esse contexto como forma teórica, mas que está presente de forma prática no cotidiano de todas as pessoas. Essas intervenções didáticas servem também como modelo para entender que é possível e necessário aproximar a ciência e os conteúdos estudados dentro de sala de aula, da vivência real e cotidiana dos alunos, mostrando que eles têm o poder e o dever de, por meio do conhecimento científico adquirido, transformar a comunidade onde estão inseridos, uma vez que possuem a capacidade de trazer uma melhor qualidade de vida para suas famílias e sua comunidade. E é papel fundamental do professor contribuir para isso, pois nesse processo irá formar um cidadão hábil para tomar as melhores decisões quando se deparar com alguma problemática no seu cotidiano.

Considerações finais

Neste trabalho podemos identificar que as intervenções didáticas desenvolvidas pelos autores(as) dentro de sala de aula contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento do campo da Educação em Ciências no Brasil, embora ainda esteja em ascensão. As descrições das investigações evidenciaram que os alunos que participaram das atividades puderam aprimorar seus conhecimentos dentro das áreas que compõem a ciência, favorecendo o alcance da AC. Como podemos ler nos relatos feitos, os alunos puderam se apropriar de conhecimentos que estavam distantes e desfocados da sua vivência diária, tendo um contato mais direto com a ciência. Isso leva a uma maior aceitação por parte dos alunos para o estudo de conceitos científicos que, muitas vezes, fica distante daquilo que vivenciam em seu cotidiano. Essa aproximação no desenvolvimento voltado a formação do cidadão, evidencia o papel do conhecimento científico e como ele possibilita instrumentalizar os sujeitos para

atuar na sociedade. A AC também contribui para formar um cidadão mais crítico quanto as questões políticas e socioeconômicas, pois lhe dá subsídios para interpretar e refletir sobre sua presença na sociedade e na qualidade de vida dos sujeitos.

Por fim, acreditamos que a AC deva estar mais ativamente dentro da escola, pois no contexto atual da educação tem-se uma carência de indivíduos com capacidade para compreender o mundo e os eventos. A maioria dos alunos que passam pelo ensino regular não tem uma vivência e um conhecimento profundo sobre envolvendo ciência. Essa carência de conhecimento pode estar associada a forma como os conteúdos dessa área são abordados pelos professores, onde, muitas vezes, as leis e princípios são apresentados aos alunos sem uma conexão com o mundo real. Desta forma finalizamos mencionando que este trabalho buscou colaborar também como um incentivo aos professores para trazer discussões e práticas pedagógicas voltadas a AC. Os trabalhos analisados neste estudo mostram que é possível e necessário ter a preocupação em conectar a vivência dos estudantes com os conceitos que estão presentes nos livros didáticos e estudados em sala de aula. Essa conexão favorece uma melhor aprendizagem por parte do aluno tornando-o ativo no processo de construção do seu conhecimento.

Referências

- BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares a os Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRITO, Liliane de Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa; TINOCO, Sandra Carpinetti. O Ensino de Ciências como “enculturação”. In: CATANI, Denise Barbara; VICENTINI, Paula Perin (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 251-255

CHASSOT, Ático. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Ed. Ijuí, 2011.

CUNHA, Rodrigo Bastos. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciência. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018.

FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari MCF. Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 99-127, 2012.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica: a cerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.** 1. reimp. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivam Amoroso do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O ensino de ciências no 1º grau.** São Paulo: Atual, p. 124, 1986.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

HURD, Paul Dehart. Scientific literacy: new mind for a changing world. **Science & Education**, Stanford, USA, n. 82, p. 407-416, 1998.

LOMEU, Gisele Carvalho; IOCCA, Fátima Aparecida Da Silva. Alfabetização científica na educação infantil em uma escola do campo. **Eventos Pedagógicos**, v. 7, n. 3, p. 1402-1414, 2016.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

MELLO, Leonides Silva Gomes; GUAZZELLI, Iara Regina Bocchese. A alfabetização científica e tecnológica e a educação para a saúde em ambiente não escolar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 22-41, 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury.; MACHADO, Andréa Horta. A Linguagem em uma Aula de Ciências. **Presença Pedagógica**, v. 2, n. 11, p. 49-57, 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **A framework for K-12 science education: practices, crosscutting.** Washington D.C, The National Academies Press, 2012.

RAMOS, Luan Costa; SÁ, Luciana Passos. A Alfabetização Científica na Educação de Jovens e Adultos Baseadas no Programa “Mão na Massa”. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 123-140, 2013.

ROMANOWSKI, Joana Paulin. **As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90.** 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RIBEIRO, Thiago Vasconcelos; COLHERINHAS, Guilherme; GENOVESE, Luiz Gonzaga Roversi. O Estudo de temas tecnológicos na educação CTSA: uma experiência de alfabetização científica e tecnológica no ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, p. 38-58, 2016.

SANTOS, Rosemary Conceição; BARBIERI, Marisa Ramos; SANCHEZ, Roberto Galetti. Alfabetização científica e iniciação científica: da assimilação de conceitos ao

comportamento científico. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 14, p.1-18, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

VINTURI, Erik Flavio; VECCHI, Rodrigo de Oliveira; IGLESIAS, Aline; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. Sequências didáticas para a promoção da alfabetização científica: relato de experiência com alunos do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p.11-25, 2014.

YAMADA, Mayumi; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Alfabetização Científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia. **Revista Práxis**, v. 5, n. 10, p. 29-40, 2013.

Recebido em: 15/06/2019

Aprovado em: 05/07/2019