

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

Juliana Carvalho Pereira

**Práticas e contextos da produção científica no Ensino de Ciências na
perspectiva da Alfabetização Científica nos
anos iniciais do Ensino Fundamental**

Porto Alegre - RS
2020

Juliana Carvalho Pereira

Práticas e contextos da produção científica no Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Porto Alegre - RS
2020

CIP - Catalogação na Publicação

Pereira, Juliana Carvalho
Práticas e contextos da produção científica no
Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização
Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental
/ Juliana Carvalho Pereira. -- 2020.
187 f.
Orientador: Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Alfabetização Científica. 2. Ensino Fundamental.
3. Produção Científica . 4. Ensino de Ciências . 5.
Pós-Graduação . I. Teixeira, Maria do Rocio Fontoura,
orient. II. Título.

Juliana Carvalho Pereira

Práticas e contextos da produção científica no Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências.

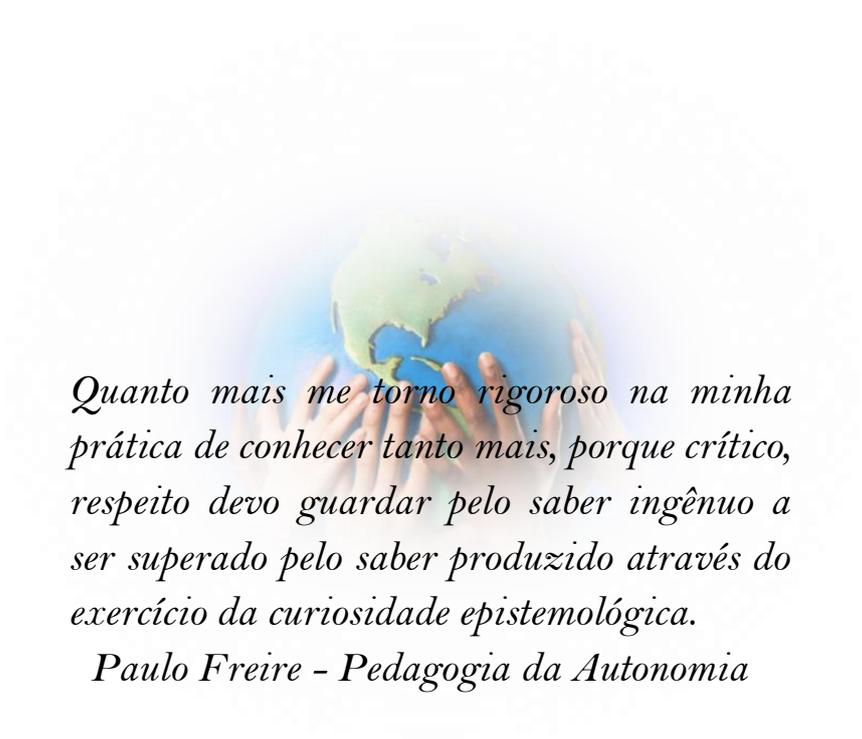
Aprovada em: 16 de março de 2020.

Banca examinadora

Dra. Rosane Nunes Garcia - PPGQVS / UFRGS

Dra. Márcia Amaral Corrêa de Moraes – IFRS

Dr. Cleber Gibbon Ratto – UNILASALLE



Quanto mais me torno rigoroso na minha prática de conhecer tanto mais, porque crítico, respeito devo guardar pelo saber ingênuo a ser superado pelo saber produzido através do exercício da curiosidade epistemológica.

Paulo Freire - Pedagogia da Autonomia

Agradecimentos

Tenho lembranças de muitos momentos, mas mesmo assim, parece que há pouco tempo atrás é que comecei este trajeto, talvez pelas parcerias criadas ao longo do percurso, ou os diversos percalços que enfrentei até chegar neste momento. Mais do que tudo, reflete mais do que uma conquista, o resultado de um árduo trabalho, que por muitas vezes me privou de horas de sono, de passatempos favoritos, ou da companhia de pessoas queridas.

Por outro lado, tive a oportunidade de socializar com minhas queridas e meus queridos colegas de pesquisa. Foram fundamentais essas oportunidades que tive de explicar meus pensamentos à cerca de minhas ideias e, felizmente, tive várias pessoas me apoiando, debatendo e me situando, motivando a seguir em frente.

Inicialmente, preciso agradecer a minha orientadora, a Profa. Dra. Maria do Rocio, pela honra e o privilégio de tê-la ao meu lado, uma pessoa generosa, dedicada, eficiente, coerente, e de muito destaque, uma grande amiga. Obrigado pelo profissionalismo, respeito, paciência e incentivo ao longo deste percurso.

São muitos as pessoas a quem gostaria de agradecer.

Aos colegas de grupo de pesquisa e orientação, carinhosamente chamado “Bonde da Rocio”, pelo apoio, carinho e importantes debates nas trocas enriquecedoras de ideias. As contribuições de todos foram (e são) fundamentais para a minha formação de pesquisadora.

Caroline Martello, Filipe X. Oliveira, Ketlen Stueber, Ronaldo E. Castro, Maria do Carmo Mizetti, por sempre estarem a disposição e colaborarem nos desafios do trajeto, estarão sempre em meu coração.

Aos Professores da banca, por terem aceito o convite para avaliar este trabalho e pelas valiosas contribuições para o desenvolvimento, a qualidade e a organização do mesmo.

Às minhas queridas e competentes amigas Silvia Maria Puentes Bentancourt, Sônia Regina Zanotto e pelas incansáveis ajudas na pesquisa durante os muitos momentos de sufoco, teria sido muito mais difícil sem vocês.

À querida amiga Geise Ribeiro da Silva, pela paciente leitura crítica, tecendo incentivos e apontamentos fundamentais na trajetória final deste trabalho.

Ao meu companheiro, Diego Martins, pela convivência amorosa, paciência, parceria e apoio, em especial por me ouvir tanto.

Minha querida irmã Adriana C. Pereira pelo incansável apoio, principalmente nos momentos em que a minha saúde exigiu cuidados especiais.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, que muito contribuíram na minha formação intelectual. E que tenhamos força para continuar trabalhar pela pós-graduação brasileira, percorrendo o projeto de Educação de qualidade e primando pela Universidade Pública e gratuita, fazendo a diferença em tempos desafiadores

Meu obrigada à Secretaria do PPG Educação em Ciências, pela pronta disponibilidade em sempre ajudar no que for preciso.

Por fim, agradeço a todos aqueles de uma forma ou outra me motivaram a trilhar este caminho, me permitindo realizar este sonho. Familiares, amigos, colegas, alunos, pois sem vocês este trabalho não teria o sentido que alcançou.

RESUMO

A tese tem como foco o Ensino de Ciências e as dimensões da Alfabetização e Letramento Científico no contexto de Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação Básica. Buscou contemplar elementos relacionados às fontes utilizadas no contexto acadêmico para gerar conhecimento, assim como a produção científica em grupos de pesquisa e docentes da pós-graduação na área do Ensino voltado às Ciências. O estudo é de cunho descritivo e exploratório, se valeu da pesquisa bibliográfica, através de fontes de estudos já analisados e já publicados, e também da pesquisa de internet. A coleta de dados ocorreu em três etapas distintas, o mapeamento das produções científicas que envolveram em suas investigações o conceito de Alfabetização Científica, voltado aos anos iniciais da Educação Básica, na pesquisa nacional; identificação na inter-relação entre orientandos e orientadores de sete grupos de pesquisa voltados ao desenvolvimento da AC na Educação Básica; e levantamento da produção científica de pesquisadores ligados a programas de pós-graduação cujas notas de avaliação sejam 6 e 7 na área do Ensino de Ciência na quadrienal de 2013-2016 da CAPES, sob a perspectiva do campo acadêmico no viés científico e social. Os resultados permitiram descrever o panorama da pesquisa científica da área do Ensino de Ciências, desenvolvido no meio acadêmico através da configuração de assuntos e de temáticas diversas, assim como possíveis influências de grupos representativos do fazer ciências no Brasil, imbricados nos parâmetros da avaliação da própria pós-graduação. Conclui-se que os cursos de pós-graduação que pesquisam o Ensino e as Ciências podem alavancar mudanças na forma de ensinar e de aprender, assim como incentivar o rompimento de paradigmas das muitas políticas curriculares que acabam sendo desconsideradas no decorrer do processo. Para que as atividades de pesquisas científicas e a produção de conhecimento na área de ensino sejam percebidas como uma prática social em construção, são fundamentais as mudanças nesse cenário de turbulência pelo qual perpassa todo o sistema educacional brasileiro.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Anos Iniciais. Ensino Fundamental. Produção Científica. Grupos de pesquisas. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The thesis focuses on Science Teaching and the dimensions of Literacy and Scientific Literacy in the context of Science, Technology and Society in Basic Education. It sought to contemplate elements related to the sources used in the academic context to generate knowledge, as well as the scientific production in research groups and postgraduate teachers in the area of Teaching focused on Sciences. The study is descriptive and exploratory, using bibliographic research, through sources of studies already analyzed and published, and also internet research. Data collection took place in three distinct stages, the mapping of scientific productions that involved in their investigations the concept of Scientific Literacy, focused on the initial years of Basic Education, in national research; identification in the interrelationship between students and supervisors of seven research groups focused on the development of Scientific Literacy in Basic Education; and survey of the scientific production of researchers linked to graduate programs whose evaluation scores are 6 and 7 in the area of Science Education in the 2013-2016 CAPES quadrennial, from the perspective of the academic field in the scientific and social bias. The results made it possible to describe the panorama of scientific research in the area of Science Teaching, developed in the academic environment through the configuration of different subjects and themes, as well as possible influences of groups representing science making in Brazil, imbricated in the parameters of the evaluation of the science itself postgraduate studies. It is concluded that postgraduate courses that research Teaching and Science can leverage changes in the way of teaching and learning, as well as encouraging the breaking of paradigms of the many curricular policies that end up being disregarded in the process. In order for scientific research activities and the production of knowledge in the area of teaching to be perceived as a social practice under construction, changes in this turbulent scenario through which the entire Brazilian educational system pervades is fundamental.

Keywords: Scientific Literacy. Elementary School I. Scientific Production. Research Groups. Science teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da coleta de dados das teses e dissertações.....	46
Figura 2 - Percurso da pesquisa no Diretório de grupos de pesquisas (DGP).....	47
Figura 3 - Nuvem de palavras-chaves das teses e dissertações analisadas	69
Figura 4 - Etapas da coleta de dados das teses e dissertações	81
Figura 5 - Conceito de AC identificado nas Teses e Dissertações da pesquisa	89
Figura 6 - AC no âmbito teórica presente nos documentos da pesquisa	91
Figura 7 - AC no âmbito contextual presente nos documentos da pesquisa	92
Figura 8 - AC no âmbito prático presente nos documentos da pesquisa	93
Figura 9 - Instituições Colaboradoras da CHC <i>Online</i>	111
Figura 10 - Eixos de interdisciplinaridade das matérias analisadas.....	114
Figura 11 - Etapas metodológicas da pesquisa.....	133
Figura 12 - Os pesquisadores e a relação com o seu grupo de pesquisa	136
Figura 13 - Nuvem de palavras dos termos mais frequentes.....	139
Figura 14 - Análise de similitude das palavras-chave.....	140
Figura 15 - Exemplo de corpus de análise da pesquisa processado no <i>software</i> <i>BibExcel</i>	152
Figura 16 - Grafo de colaboração entre os pesquisadores	156

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Instrumentos metodológicos do conjunto de teses e dissertações analisadas.....	86
Gráfico 2 - Classificação metodológica dos dados nos dados analisados	88
Gráfico 3 - Titulação e componentes dos grupos investigados.....	135
Gráfico 4 - Artigos publicados em estrato <i>Qualis</i> no Ensino	137
Gráfico 5 - Canais de divulgação da produção científica.....	138
Gráfico 6 - Campo disciplinar presente nos artigos	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Modelo de quadro utilizado para coleta e análise das matérias da revista <i>CHC Online</i>	45
Quadro 2 - Exemplo de formação de categorias a partir das teses e dissertações analisadas.....	46
Quadro 3 - Modelo de tabela para análise das temáticas e categorização	49
Quadro 4 - Títulos dos artigos, objetivos e principais resultados da pesquisa	50
Quadro 5- Grupos de pesquisa cadastrado no DGP - Lattes	71
Quadro 6 - Teses e dissertações sobre AC nos anos iniciais (2013-2016).....	82
Quadro 7 - Indicadores de AC na perspectiva social.....	106
Quadro 8 - Modelo de quadro utilizado para coleta e análise das 35 matérias da revista <i>CHC Online</i>	110
Quadro 9 -Exemplos de possibilidades didático-pedagógicas: relação de temas gerais do Ensino de Ciências que podem ser desenvolvidos a partir dos textos analisados na <i>CHC Online</i>	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teses e dissertações localizadas nas Instituições durante o período investigado.....	67
Tabela 2 - Programas de pós-graduação e total de trabalho conforme o nível.....	68
Tabela 3 - Sujeitos investigados pelas teses e dissertações analisados	85
Tabela 4 - Relação dos grupos de pesquisa	134
Tabela 5 - Principais referenciais utilizados pelos autores	142
Tabela 6 - Programas de Pós-graduação com notas 6 e 7.....	151
Tabela 7 - Quantidade de Periódicos utilizados por ano de publicação	152
Tabela 8 - Periódicos preferenciais observados nos 1.392 artigos	154
Tabela 9 - Frequências de palavras-chave mais utilizadas pelos autores	157
Tabela 10 - Principais temáticas identificadas nos artigos.....	160
Tabela 11 - Objeto de estudo e/ou sujeito investigado nos artigos da pesquisa.....	163

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
ACD	Análise Crítica do Discurso
ARS	Análise de Redes Sociais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CHC	Ciência Hoje das Crianças
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
C&T	Ciência e Tecnologia
CV	Curriculum Vitae
DC	Divulgação Científica
DGP	Diretório dos Grupos de Pesquisa
EdC	Ensino de Ciências
EF	Ensino Fundamental
ICH	Instituto Ciência Hoje
HFC	História e Filosofia da Ciência
MEC	Ministério da Educação
NdC&T	Natureza da Ciência & Tecnologia
IES	Instituições de Ensino Superior
ISSN	<i>International Standard Serial Number</i>
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PNE	Plano Nacional de Educação
PNAIC	Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa
PPG	Programa de Pós-Graduação
PPP	Projeto Político Pedagógico
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SMEd	Secretaria Municipal de Educação
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TDC	Textos de Divulgação Científica
UES	Unidade Educacionais

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	17
1 INTRODUÇÃO	20
1.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	23
1.2 O PROBLEMA DE PESQUISA DA TESE	28
1.3 DELIMITAÇÃO DOS OBJETIVOS	28
1.3.1 Objetivo Geral	28
1.3.2 Objetivos Específicos	28
2 MARCO TEÓRICO	30
2.1 A CULTURA CIENTÍFICA NO CONTEXTO EDUCATIVO	30
2.2 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA GERAÇÃO DO CONHECIMENTO: O CAMPO SOCIAL E O CAMPO CIENTÍFICO DA PESQUISA	33
2.3 SOBRE AS POLÍTICAS CIENTÍFICAS EDUCACIONAIS DIRECIONADAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	36
3 CAMINHOS METODOLÓGICOS	40
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	40
3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETAS E ANÁLISE DOS DADOS	42
4 RESULTADOS	50
4.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, LETRAMENTO CIENTÍFICO E O IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO PNAIC.	51
4.2 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E OS ANOS INICIAIS: UM OLHAR SOBRE AS TESES E DISSERTAÇÕES DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DOS ANOS DE 2013 A 2015	62
4.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: SLOGAN OU REALIDADE NO COTIDIANO ESCOLAR?	77
4.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS <i>ONLINE</i>	102
4.5 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE GRUPOS DE PESQUISAS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS À LUZ DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	124

4.6 O CAMPO DO ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DESENVOLVIDA NA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA COM ESTRATO DE EXCELÊNCIA ACADÊMICA	147
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE.....	169
APÊNDICE A - Lista de orientadores dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências	178
APÊNDICE B - Parte da apresentação do site da CHC <i>online: Ciência hoje das Crianças</i> na categoria Bicho	179
APÊNDICE C - Relação de PPGs da área Ensino:	180
APÊNDICE D - Listas dos artigos publicados entre os anos de 2014 a 2016 nos grupos investigados	183
APÊNDICE E - Total da produção dos 85 pesquisadores dos PPGs com notas 6 e 7	185
APÊNDICE F - Aceite do artigo da seção 4.5 pela Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia	186
APÊNDICE G - Caminhos metodológicos da pesquisa e objeto de estudo	187

APRESENTAÇÃO

Esta tese tem como foco o Ensino de Ciências (EdC) e as dimensões da Alfabetização Científica (AC) no processo educacional no contexto de Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação Básica. Dispôs-se a contemplar elementos relacionados às fontes utilizadas no contexto acadêmico para gerar o conhecimento, assim como a produção científica de pesquisadores na área do Ensino voltados ao desenvolvimento das Ciências da Natureza.

O trabalho foi estruturado da seguinte forma: esta apresentação, seguida da introdução, contemplando o delineamento da pesquisa, isto é, que se refere ao contexto da pesquisa. Envolve ainda as questões da tese e os objetivos que buscaram responder as questões de pesquisa. A seção 2 traz o marco teórico e expõe referenciais importantes que subsidiaram a produção bibliográfica da tese. Já na seção 3, apresentamos a construção metodológica da tese e a seção 4 refere-se aos resultados da tese, em formato de seis artigos descritos a seguir.

O primeiro artigo, na seção 4.1, publicado em 2015, propôs-se a traçar uma abordagem geral da relação entre os termos AC e Letramento Científico (LC) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, agregando a isso alguns possíveis impactos das políticas públicas daquele período, como o Plano Nacional de Educação (PNE) e o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Seu escopo se volta à valorização dos professores para a promoção do conhecimento científico no início da escolarização formal. Ao estabelecer a inter-relação de saberes socialmente construídos numa perspectiva crítica e significativa ao aluno, através da promoção da AC e LC, desde anos iniciais de escolarização formal, são apresentadas possibilidades associadas às discussões e às contribuições, no intuito de alcançar as metas propostas das políticas públicas que estavam sendo implementadas. Neste contexto, ressaltamos, a difusão e o aprofundamento de programas e ações que poderiam incluir as classes populares no acesso universal ao uso social da leitura e da escrita nessa rede de ligações políticas e econômicas, na qual se organiza a Educação Básica.

Para o segundo artigo, na seção 4.2 da pesquisa, publicado no ano 2017, propomo-nos a mapear as produções científicas que envolveram em suas investigações o conceito de AC voltado aos anos iniciais da Educação Básica, no cenário nacional, exclusivamente em programas de Pós-Graduação da Educação

em Ciências, no período de 2013 a 2015. O propósito principal do artigo foi o de identificar as tendências de estudos na produção acadêmica nacional na área de EdC, disponibilizadas no Portal de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e, assim, comparar com estudos semelhantes já realizados. As teses e as dissertações localizadas permitiram-nos a identificação de estudos e possíveis lacunas quanto ao tipo de pesquisas desenvolvidas com a temática AC nos anos iniciais da Educação Básica, assim como a diversidade de assuntos que a Educação em Ciências apresenta. Os resultados indicaram ainda significativos grupos de pesquisas cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) - Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que se formaram a partir da inter-relação entre orientandos e orientadores de pesquisas na constituição do campo científico brasileiro da Ciências da Natureza

O terceiro artigo, da seção 4.3, publicado em 2019, investigou quais foram os conceitos de AC presentes em teses e dissertações produzidas junto a Programas de Pós-Graduação (PPGs) de Ensino de Ciências e de Educação Científica, no período de 2013 a 2016, indicando qual a concepção da AC permeou no espaço escolar, dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), na pesquisa da pós-graduação.

O quarto artigo, seção 4.4, já publicado, em 2019, analisou a revista *Ciência Hoje para as Crianças Online*, considerando-a como fonte de informação na perspectiva didático-pedagógica para a mediação da AC. O estudo aventou possibilidades a título de uma prática pedagógica, para trabalhar com indicadores da AC a partir dos textos de divulgação científica no espaço da sala de aula.

O quinto artigo, na seção 4.5, aceito para publicação, objetivou identificar as redes acadêmicas que se formaram pela temática do EdC e mobilizaram a produção e o avanço desse conhecimento, identificando quais foram as fontes de informação utilizadas nesta constituição do campo científico brasileiro. Em relação ao conceito de AC, este foi percebido com ênfase na abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O sexto artigo, na seção 4.6 a ser submetido, discutiu como os pesquisadores da área Ensino constroem a legitimidade científica relativo ao campo social e científico de suas produções científicas a partir do EdC. E assim, levantou a discussão a respeito da intertextualidade presente na produção científica deste

campo em amplo desenvolvimento e que possa promover o desenvolvimento intelectual dos estudantes no âmbito da AC e do pensamento crítico desde o ingresso na Educação Básica.

Cada uma dessas seções dos artigos possui introdução, conclusão e referências próprias, de modo que, ao procurarmos a melhor linearidade possível, inserimos em cada seção dos artigos notas de rodapés, indicando quais os locais foram publicados ou submetidos e como podem ser acessados. Os trabalhos foram escritos em momentos diferentes. No entanto, houve, ao longo das seções, a necessidade de retomar conceitos e discussões fundamentais que contextualizassem questões referentes à literatura das principais temáticas abordadas na pesquisa.

Já na seção 5, referimo-nos às conclusões, bem como algumas recomendações. Dessa forma, a seção de referências complementares é relativa às citações utilizadas na estrutura da tese, exceto as dos artigos publicados, aceito e a ser submetido.

1 INTRODUÇÃO

Nesta tese tratamos de um conjunto de produções científicas advindas da Pós-Graduação brasileira em Ensino de Ciências, mediante análises de fontes acadêmicas oriundas deste cenário. O foco do estudo percorreu temáticas cuja produção bibliográfica envolvesse a promoção da AC, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e grupos de pesquisadores que priorizassem reflexões acerca da Pós-Graduação, na relação de políticas curriculares voltadas ao Ensino, Ciência e Educação, para o desenvolvimento das Ciências da Natureza, desde o início da escolarização formal.

A escolha do tema está diretamente relacionada a minha própria trajetória de vida, na formação sempre em instituições públicas e gratuitas e na relação da profissão escolhida, ser professora. Essas são influências diretas no meu fazer e pensar, num contexto que pede criticidade e transformação de sujeitos em (re) construção, pois são qualidades que “[...] implicam ou exigem a presença de educadores e educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes” (FREIRE, 1999, p. 29).

Desde muito cedo, quando começo a escolarização formal com as professoras Neuza e Mara, que me alfabetizaram numa escola do campo denominada Escola Municipal São Judas Tadeu, pertencente ao município de São Sepé/RS, senti o interesse em estudar e em ensinar. No universo da escola, o espaço preferido era a biblioteca escolar, por me apresentar um mundo totalmente novo e instigante, através de momentos de intensa leitura. E, após concluir o chamado segundo grau, o atual Ensino Médio, estava ainda insegura para prestar vestibular, pois o sonho era passar na Universidade Federal. Então, percebi que necessitava estudar mais e, assim, fui fazer o então denominado Magistério, para ser habilitada a dar aulas no Ensino de Primeiro Grau de 1ª a 4ª série e realizei concomitante o Técnico em Contabilidade, tal o interesse em números, receitas e despesas.

Em meados do ano de 1997, no curso Magistério do Instituto Estadual de Educação Sepé Tiaraju, fui apresentada às primeiras construções conceituais acerca do construtivismo e da teoria piagetiana (PIAGET, 1977) para a construção do aprendizado. O interesse e o fascínio logo me indicaram qual percurso a seguir e, assim, durante o desafio do primeiro estágio curricular, numa turma de 3ª série, hoje

4º ano, foi que defini qual seria o curso a prestar vestibular, a Graduação em Pedagogia, pois as crianças e as suas infâncias mostraram-me um campo de inúmeras possibilidades.

Durante a Graduação em Pedagogia, habilitação Educação Infantil, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), entre os anos de 1998 a 2001, foi-me permitido percorrer desde as teorias marxistas nos ditames da educação crítica, estudos culturais, assim como projetos de iniciação à pesquisa que envolviam a Filosofia da Educação, bases teóricas utilizando referenciais como Freire (1987, 1999), Habermas (1988) e outros teóricos da Escola de Frankfurt. Posteriormente, a especialização em Educação Infantil na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) inseriu-me no estudo foucaultiano (FOUCAULT, 1979), através de reflexões sobre a rotina na educação infantil e a produção de sujeitos objetivados, constituídos na normalização das instituições escolares.

Nesse caminho de inquietações e atuando em sala de aula da educação infantil, posteriormente assumindo como professora de 3ª série, atual 4º ano da rede municipal de Cachoeirinha /RS, percebo que uma nova formação vai-me permitir melhor desempenhar o papel na educação e no potencial combate às desigualdades sociais, tal as muitas reflexões que fervilham nesta etapa profissional. Assim de 2004 a 2010, com a realização da graduação em Biblioteconomia, tive a formação que me permitiu buscar fontes em outras áreas do conhecimento.

No ano 2006, assumo a gestão de uma escola municipal em Cachoeirinha e a realidade educacional volta a me desafiar. Há urgências de projetos e programas que visem à melhoria da educação, através da formação continuada do professor, bem como adequação dos restritos recursos humanos e financeiros da escola. Isso implica em pesquisas, levantamento de dados, diagnósticos, experiências e planejamentos voltados a boas práticas de gestão democrática. Dessa forma, volto a cursar uma nova especialização, agora voltada à gestão escolar através da valorização da escola pública.

Posteriormente, de 2009 a 2013, ao participar de Programas e Projetos Especiais na Secretaria Municipal de Educação de Cachoeirinha (SMEd), com vistas a atender à igualdade do acesso na rede de ensino municipal e à permanência na escola. Todas essas experiências vivenciadas propiciaram-me diversas visões de realidades, apontando a necessidade de políticas públicas que atendam não só à carência socioeconômica da comunidade, mas também olhar os professores, sua

formação e as fontes do conhecimento utilizadas por estes e que podem inferir na prática pedagógica.

Em 2013, após solicitar licença nas atividades ligadas à SMEd ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS, no qual, em 2014, defendi a dissertação intitulada *O conhecimento em rede e as fontes de informação no Ensino de Ciências*, em que me propus a compreender as redes de conhecimento no contexto de sociedade em rede (CASTELLS, 2009) de professores de Ciências que estão em salas de aula do Ensino Fundamental. Procurei conhecer a escolha e o uso de fontes da informação durante a formação acadêmica, assim como a tomada de decisão para a elaboração e o planejamento de ensino. Essa investigação propiciou muitas questões e, assim, volto-me àquelas relacionadas aos tipos de fontes de informação efetivamente utilizadas no âmbito da escola, assim como do surgimento da necessidade em aprofundar as produções científicas que priorizem a Educação Básica, num recorte voltado às Ciências da Natureza.

Quando, em 2015, retorno à escola, agora como professora em turmas de 4º ano do Ensino Fundamental, com crianças de 9 anos, esse contexto de atuação desafia-me pela diversidade de demandas, pois a disposição efetiva do professor está desta a seguinte realidade: o quadro verde, o giz e uma turma de crianças, cuja maioria ainda estava se alfabetizando, necessitando do encadeamento de ações e de projetos para alcançar objetivos de aprendizagem em sala de aula. A realidade escolar perpassava as dificuldades de infraestrutura, recursos humanos, não havia o laboratório de Ciências e de Informática e a biblioteca escolar estava em reorganização.

Nesse contexto, também em 2015, ingresso no doutorado com o seguinte projeto: *O Ensino de Ciências e a Alfabetização Científica Tecnológica*, no qual me proponho a investigar uma política pública que poderia interferir positivamente na realidade escolar acima descrita, buscando melhorias no processo de aprendizagem, o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), pois o contexto na qual estava atuando apresentava-me hipóteses de uma Educação em Ciências relegada a objetivos secundários. Nessa etapa de escolarização, havia as políticas públicas até então vigentes, bem como uma tênue formação e valorização do professor.

Assim, a intenção inicial do estudo era analisar possíveis contribuições de ações do PNAIC sobre a AC e tecnológica aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Educação Básica brasileira, através de indicadores /descritores para a área de Ciências Naturais. No entanto, o estudo teve influências da transição política e social na qual atravessava o Brasil em meados de 2016, e alterou, sobretudo, as políticas públicas em andamento, como o PNAIC, voltado à educação em todas as etapas do ensino descritas na seção a seguir.

1.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

De um modo abrangente, a discussão da escolha pela docência perpassa o compromisso enquanto educadora e pesquisadora, que está diretamente relacionada à possibilidade de potencializar os avanços significativos no ensino, ao considerar as muitas variáveis na garantia de uma educação de qualidade num país como o Brasil, marcado pelo abismo social. Numa conjuntura de retrocessos em muitos campos de direito (SORJ, 2004) permeado pelo pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, o aprender, o ensinar, o pesquisar e, logo, o compartilhar nossas reflexões e experiências torna-se um campo de tensões e lutas pela justiça social.

Neste cenário, o direito a uma educação pública e de qualidade, conforme prevê a Constituição Federal e demais documentos legais brasileiros, permanece um imenso desafio tal a distância dessa garantia a uma parcela expressiva da população. As estatísticas continuam a indicar que a educação pública de qualidade ainda não é para todos, visto o relatório da pesquisa realizada pelo Fundo das Nações Unidas (UNICEF, 2017), o qual mostra resultados alarmantes relativos ao número de crianças fora da escola. A exclusão escolar, advinda sobretudo de camadas mais vulneráveis da população, afeta em torno de 2,8 milhões de crianças e adolescentes dos 4 aos 17 anos (UNICEF, 2017).

Estudos, como o realizado pela UNICEF, indicam a importância de rever e de transformar os processos do ensinar e do aprender, uma vez que ainda parecem tímidas as discussões relacionadas, por exemplo, às condições de oferta da educação. Constituem parte deste contexto a infraestrutura escolar, a organização pedagógica do ensino, o sistema organizacional financeiro e administrativo como um

todo, na garantia de haver um padrão mínimo de condições de qualidade previsto no âmbito formativo.

No aprendizado e nas vivências advindos desses caminhos percorridos em sala de aula, por professores, gestores e pesquisadores da Educação Básica, busca-se identificar quais são as transformações pertinentes nessa tríade, que podem transpor o ensino, a pesquisa e a extensão. Tais reflexões voltam-se a sucessivos questionamentos em relação ao currículo, ao ato de ensinar, de aprender, à formação e à qualificação do professor que atua na Educação Básica e na instituição escolar como um todo. Acreditamos que são as práticas investigativas no Ensino que podem fazer repensar, avaliar e indicar as necessárias mudanças do contexto educacional, uma vez que as políticas curriculares como a da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) conforme o Parecer CNE/CP Nº: 15/2017, de 15/12/2017, constituem propostas a partir de escolhas de conhecimentos de acordo com o que é considerado universalmente válido e aceito, embora, nesse caso, tenha se distanciado de saberes e experiências da vida e do contexto dos estudantes e professores.

Diante da possibilidade de pesquisar os significados dos processos do ensinar e aprender, seus efeitos em sala de aula, as relações com o saber construído, principalmente no percurso formativo e na singularidade das histórias dos sujeitos e do meio, podem estar além das capacidades específicas, sociais e culturais. Tais possibilidades requerem construções “no” e “com” o meio escolar dos saberes produzidos e reproduzidos a partir da escola. É o que, para Traversini *et al.* (2018, p. 201), se refere a “[...] assumir uma atitude diante do que pesquisamos como um gesto investigativo que nos desafia a construir pluralização das verdades e a imprevisibilidade de resultados.” Ainda segundo os mesmos autores, existe uma aproximação entre a problematização das questões da pesquisa e a *cegueira epistemológica* (grifo nosso), que poderia limitar os resultados da própria produção científica ao induzir a armadilha de tentar combinar com resultados que já existem.

As publicações científicas que tratam das propostas e relatos de experiências relativas às mudanças no Ensino, as relações epistêmicas do processo formativo, ou ainda de modelos educacionais e de políticas públicas são implementadas na tentativa de expor resultados significativos para o avanço da educação pública. As iniciativas e as políticas públicas deveriam buscar uma intervenção de forma positiva, na qualidade do Ensino, e na possibilidade de

apresentar melhores índices em avaliações referentes principalmente ao ciclo da alfabetização, processo fundamental do início da vida escolar do indivíduo.

Nesse contexto, uma aprendizagem que se proponha a ter sentido na perspectiva do ensino por investigação possibilita ao aluno novas formas de pensar e oportunizar a efetiva construção do conhecimento. Essa perspectiva visa alcançar os alunos, oriundos de uma realidade social cada vez mais digital e dependente das tecnologias móveis, interessados e motivados no processo de aprendizagem formal, independente de qual seja a área do conhecimento e classe social, numa abordagem que contemple a interdisciplinaridade.

Compreender as inúmeras questões do saber e as relações dos alunos com o contexto mais amplo que o espaço escolar, diz respeito, por exemplo, a um conjunto significativo de histórias particulares que se entrelaçam no meio social e cultural, permeados pela sociedade que ainda acreditamos em poder construir. Logo, importa-nos também descobrir um “[...] potencial constituidor e legitimador de distinções sociais, ou seja, diferenças sociais tornadas naturais e legítimas, sob o véu mascarador da pretensa igualdade e universalidade que habita a noção de dignidade.” (SOUZA, 2018, p. 110). Um pesquisador, neste cenário, como de um Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, que dialogue com tais preceitos e busque investigar a percepção dos pesquisadores sobre o Ensino de Ciências, possui relevante papel no processo científico, por oferecer interpretações que contemplem as relações entre os fenômenos da natureza e da cultura. Nessa dimensão, ao consideramos a AC como uma questão significativa no Ensino de Ciências, no qual Chassot (2018, p. 79, grifo do autor) vai nos dizer “[...] o quanto essa *alfabetização científica* poderia/deveria interessar a esse universo, usualmente alheio e até refratário às Ciências Naturais”, reforçando o quão complexa pode ser a **relação da Ciência com os saberes** (grifo nosso), as competências a serem desenvolvidas e as metodologias utilizadas, uma vez que o ensinar precisa ser pensado em sua totalidade.

Mediante tais reflexões, este estudo, inicialmente, procurou investigar o impacto de políticas públicas no Ensino de Ciências para promoção da Alfabetização Científica. Voltou-se, em específico, para o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), um programa do Governo Federal, implantado em 2012, cuja finalidade principal era a alfabetização em Língua Portuguesa e Matemática até o 3º ano do Ensino Fundamental, anos iniciais, em todas as escolas municipais e

estaduais brasileiras. O foco inicial desta tese voltava-se à formação dos professores e ao impacto das políticas públicas na educação, em como se dariam as discussões formativas dos processos de alfabetização e na produção de conhecimento, após a implantação do PNAIC nas escolas, a fim de compreender quais os resultados efetivos esse programa traria na Educação Básica.

No entanto, após cinco anos do Ministério da Educação (MEC) ter lançado o PNAIC, observa-se que pouco foi o avanço na alfabetização no país, de acordo com dados da Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA), divulgados em 22 de outubro de 2017, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)¹, embora haja muitas ressalvas no meio educacional a esse tipo de avaliação realizada nas escolas.

Em 2016, vivenciamos os impactos imediatos na Educação, com o derradeiro desmonte das políticas educacionais de programas como o PNAIC, descaracterizados de seu propósito inicial. O que antes parecia apontar um compromisso do Governo Federal mediante eixos de atuação, com a formação continuada presencial, materiais didáticos e pedagógicos, auxílio financeiro aos participantes. Referia-se a um compromisso formal entre o Governo Federal, Estados e Municípios, para uma perspectiva de construção do necessário projeto de incentivo à formação continuada dos professores que atuavam no primeiro ciclo da alfabetização do Ensino Fundamental.

O MEC, ao anunciar uma nova Política Nacional de Alfabetização², em 2017, altera a anterior, não prioriza a formação continuada de professores na área da alfabetização e traz para a sala de aula um viés de voluntariado, pois, na prática, haveria contratação de auxiliares ou monitores para atuação junto aos professores. Conseqüentemente, poderia haver desistência de muitos professores em continuar a participar nessa nova modalidade de política educacional. Na prática, no entanto, as novas diretrizes para a alfabetização ainda não tinham saído do papel até consulta ao site do MEC, em julho de 2019. No entanto, podemos inferir que o desmonte na

¹Resultados da ANA 2016 por estados e municípios estão disponíveis no Painel Educacional do Inep. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/resultados-da-ana-2016-por-estados-e-municipios-estao-disponiveis-no-painel-educacional-do-inep/21206>. Acesso em 10 mar 2018.

² Mais informações referentes a atual política de alfabetização nacional, site do MEC, conforme link disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/56321-mec-anuncia-politica-nacional-de-alfabetizacao-para-reverter-estagnacao-na-aprendizagem>>. Acesso em: 05 maio de 2018.

educação pública começa pela importação de políticas de outros países, sem as necessárias análises de pesquisadores da área, no contexto ao qual estão inseridos.

Diante da ausência de indicadores considerados sólidos para que pudéssemos seguir adiante, nosso foco permanece no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, através da análise de outros elementos envolvidos na produção do conhecimento científico. Parte-se da premissa que esse é um processo dinâmico e coletivo, imbricado e nutrido pelas publicações científicas. São relações constituídas na produção de saberes, cujos resultados formam a literatura científica para ser investigada. No entanto, como essa primeira etapa corresponde ao processo de alfabetização e letramento no espaço formal, voltamos nossa investigação na perspectiva da formação científica e tecnológica em grupos de pesquisa, do cenário nacional, que trabalham pelo avanço da Educação Básica na Ensino de Ciências.

Para Chassot (2018, p. 43), o “[...] conhecimento chega à escola de todas as maneiras e com as mais diferentes qualidades. Essa é a mudança radical que ocorre na escola hoje. É evidente que essa escola exige outras posturas de professores e professoras”. Refere-se, assim, à infinidade de recursos que podemos dispor para ter acesso ao conhecimento. Acreditamos assim, que a abundância de recursos informacionais, desde o processo formativo, principalmente a realizada no Ensino Superior, para alcançar um resultado social e ético, comprometido no ensino, deverá estar atrelado às pesquisas e a inovações tecnológicas para buscar transformações significativas.

Um texto científico, publicado neste cenário, tem relevância na trajetória do pesquisador e seu conjunto de produções científicas pode ser utilizado como uma espécie de retorno à sociedade, ou ainda, reconhecimento de seus pares, embora tenha outras ações vinculadas. Estas reflexões remetem-nos à facilidade do acesso às informações, consequência, principalmente, do progresso da Ciência e das tecnologias digitais, pois são diversas as publicações ao nosso alcance com possibilidades de inferir as mudanças necessárias. O conhecimento científico pode ser considerado o elemento fundamental no círculo formativo, uma vez que a inovação, a produção de políticas curriculares, bem como a formação de professores, pode estar diretamente relacionada aos temas de divulgação científica da área.

1.2 O PROBLEMA DE PESQUISA DA TESE

A AC na perspectiva do EdC para o EF é uma temática relevante de pesquisa, pois está na agenda do cenário nacional de produção científica. O que nos conduziu as seguintes questões:

Qual o panorama da pós-graduação em Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica voltada aos anos iniciais do Ensino Fundamental? De que forma a produção científica de pesquisadores pertencentes a programas de pós-graduação com conceito de excelência³ fomentam o campo do Ensino de Ciências, na perspectiva da Alfabetização Científica voltada aos anos iniciais do ensino fundamental?

1.3 DELIMITAÇÃO DOS OBJETIVOS

Com vistas a responder as questões de pesquisa, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Descrever este cenário das discussões sobre o Ensino de Ciências na promoção da AC para os anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir da análise das publicações científicas vinculadas a PPGs do Ensino de Ciências

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos foram sistematizados em:

- a) Identificar, nas políticas curriculares vigentes, a contribuição da aprendizagem científica para o desenvolvimento do Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental;

³ Programas de Pós-Graduação com conceito de excelência se refere aos cursos, que no relatório de avaliação quadrienal da CAPES, do período compreendido entre 2013 a 2016 alcançaram notas 6 e 7, as mais elevadas neste tipo de avaliação.

- b) Investigar em teses e dissertações de Programas de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Educação Científica a Alfabetização Científica voltada a primeira etapa da escolarização formal, procurando identificar a concepção de AC que vem sendo veiculado junto a estas produções bibliográficas;
- c) Apresentar um rol de aplicações de propostas para a promoção da AC nos anos iniciais, com possíveis alcance para o currículo escolar de Ciências, a partir de fontes de informação *online*;
- d) Analisar a produção científica de grupos de pesquisa atuantes no desenvolvimento da AC no Ensino de Ciências; e
- e) Caracterizar a produção científica de pesquisadores pertencentes a Programas de Pós-Graduação com conceito de excelência em Ensino de Ciências, notas 6 e 7, segundo os padrões de avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

2 MARCO TEÓRICO

As Seções a seguir buscam apresentar os principais conceitos utilizados nesta tese a fim de situar a escolha metodológica, assim como os debates e as reflexões utilizados nos artigos submetidos, aceitos e/ou publicados, ou seja, nos resultados do percurso da pesquisa.

2.1 A CULTURA CIENTÍFICA NO CONTEXTO EDUCATIVO

Nos últimos anos, a disseminação da desinformação tem influenciado os diversos setores da sociedade, em específico no cenário brasileiro, pois o desafio passa a ser cada vez maior, motivado, dentre outras causas, pela redução de investimentos financeiros em pesquisas científica. Estamos caminhando a passos rápidos para uma cultura da pseudociência, dos crescentes movimentos contra a Ciência e suas instituições, colocando em xeque todo o avanço científico que alcançamos.

Podemos citar aqui a resistência da população em se vacinar contra o sarampo. O Brasil perdeu o certificado da Organização Mundial da Saúde (OMS), de território livre do sarampo, feito conquistado em 2016, tal o descrédito e também o medo da população em relação às vacinas, promovido pelos movimentos antivacinação (MASSARANI; ARARIPE, 2019). Diante desse cenário, promover a Alfabetização Científica no espaço escolar, através do Ensino de Ciências, pode ser um caminho viável para abordar criticamente o excesso de informações percebido nos debates públicos e fomentar, nos processos políticos democráticos, um cidadão cientificamente alfabetizado.

Importa, ainda, situar de qual AC estamos discutindo nesta pesquisa, uma vez que compreendemos que esta pode ser referir ao conhecimento científico, além de meros conteúdos científicos, visto que a AC é um processo contínuo e também envolve o pensar criticamente e a tomada de decisões sobre as questões da Ciência. Percebida, ainda, enquanto “[...] capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento (SASSERON, 2015, p.56)”. Por sua vez, Fourez (1994) aponta que a AC é também tecnológica e se volta à promoção de uma cultura científica e tecnológica.

Na literatura acadêmica, as discussões e debates perduram quanto a polissemia dos termos Alfabetização Científica, Letramento Científico e a Enculturação Científica e o seu significado para o EdC. Tal polissemia nos trabalhos de autores brasileiros, encontram-se em Cunha (2017, 2018), Santos (2007,2008), Sasseron e Carvalho, (2008), Teixeira (2013) e outros. No português de Portugal, a expressão é traduzida como *Literacia Científica* (CARVALHO, 2009). Nas publicações em língua inglesa, o *Scientific Literacy* é o termo percebido no referencial teórico de Bybee (1995), Bingle e Gaskell (1994), Bybee e DeBoer (1994); Hurd (1998), Laugksch, (2000) e Norris e Phillips (2003). Na língua francesa, encontramos em Fourez (2000) a expressão *Alphabétisation Scientifique* e, na língua espanhola, as publicações remetem-se à *Alfabetización Científica* conforme visto em Cajas (2001), Días *et al.* (2003), Gil-Pérez e Vilches (2001).

Segundo Cachapuz *et al.* (2008), esse campo teórico emerge no final dos anos 1950, em meio à necessidade de se adequar o currículo escolar, buscando apresentar as Ciências para os estudantes que não planejavam seguir na carreira científica. O que, para Lorenzetti e Delizoicov (2001), permitiria aos estudantes compreenderem os significados de assuntos científicos e serem capazes de fazer uso na realidade em que vivem.

Colaborando nessa discussão, Pizarro (2014) em sua pesquisa de doutorado ao citar Deboer (2000), também identificou que, em meados de 1950, os documentos oficiais americanos e os periódicos científicos iniciaram as publicações de pesquisas e reflexões acerca do uso e avanços dos conhecimentos científicos. A autora ainda salienta que o professor americano Paul Hurd foi:

[...] quem primeiro fez uso da expressão “scientific literacy” em seu livro denominado “*Science Literacy: Its Meaning for American Schools*”. E a partir dessa publicação, que data de 1958, muitas outras surgiram para explorar a expressão e avançar nesse debate (Bingle e Gaskell, 1994, Laugksch, 2000, Norris e Phillips, 2003, Holbrook e Rannikmae, 2009). Dessa maneira, uma nova tendência de estudos na América do Norte se delineou, e os pesquisadores de todo o mundo (entre eles, os brasileiros) começaram a refletir sobre quais seriam os requisitos necessários para considerar uma pessoa alfabetizada cientificamente. (PIZARRO, 2014, p. 56, grifo do autor).

Para Carvalho, (2009, p. 180), nos anos 1950 do Século XX, foi que “[...] a comunidade científica reconheceu a importância do apoio da população para sustentar uma efetiva resposta científica e tecnológica deste país, perante o lançamento do Sputnik soviético.” A autora refere-se, assim, à valorização dos

Estados Unidos para com a aprendizagem da Educação em Ciências, “[...] no sentido de preparar os jovens para adquirir uma postura de cientista, pensando e agindo no seu cotidiano como cientistas” (SANTOS, 2007, p. 477).

E na realidade brasileira, segundo o estudo de Barolli e Villani (2015, p. 77) é possível constatar os anos de 1960:

[...] uma série de eventos relacionados tanto à pesquisa em áreas das Ciências Naturais, quanto ao ensino dessas áreas. Foram criados, por um lado, instituições que regulamentavam, financiavam e produziam pesquisas no país e, por outro, instituições que pretendiam investir na renovação do ensino de ciências. Chama a atenção o fato de que esse processo de renovação era conduzido com a colaboração de cientistas e de personalidades reconhecidas pela sociedade, sendo-lhes outorgada, inclusive, a autoridade necessária para formar professores da área.

Neste contexto, se começa a perceber o impacto da Ciência e a função do cientista para a educação em geral e no cotidiano da população. Miller (1983) vai considerar assim, que uma sociedade que vise a democracia, o nível de AC da população terá fortes influências nas decisões das políticas científicas e sugere um modelo multidimensional inicial de AC que envolva principalmente:

- a) compreensão da terminologia e dos conceitos científicos;
- b) compreensão dos processos de natureza das Ciências;
- c) e compreensão e entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade.

Vale destacar, ainda, que Hurd (1998), quarenta anos depois das publicações iniciais sobre AC, ou seja, final do século XX, retoma as considerações acerca da necessária mudança curricular para o Ensino de Ciências, devido às novas dimensões pelas quais perpassa as visões das ciências e dos cientistas. Essas mudanças, segundo o autor, são provocadas pelas transformações culturais na ciência e na tecnologia nessa era intensiva do conhecimento. Mostra-se que o ensino que busque conhecimento científico não deve ser pensado “[...] de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo”. (SANTOS, 2007, p. 478).

O conceito de AC induz a necessidade de criar condições para que os cidadãos possam compreender e apoiar projetos em ciência e tecnologia, desenvolvidos no âmbito da Educação em Ciências. Embora ainda tenhamos diversas formas para interpretar a AC, esta se relaciona com a capacidade do sujeito

de compreender a ciência de forma crítica, questionar e poder atuar no seu cotidiano (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2001).

Sobre a complexidade deste debate, Díaz, Alonso e Mass (2003), investigaram em diversos autores o significado AC e concluíram que esteve ligado aos objetivos internacionais do EdC. Historicamente relacionado as reformas educacionais do ensino, assim como em documentos oficiais da sociedade civil e política enquanto *slogan* e percebido como uma metáfora para o ensinar e alfabetizar numa perspectiva científica e tecnológica. Os autores ainda salientam que estes movimentos da AC diziam respeito a busca pelo desenvolvimento tecnológico do país e incentivavam a pesquisa de campo.

Neste estudo, optamos pela corrente de teóricos que, como Sasseron e Carvalho (2008), trabalham a AC, a partir das diversidades de conceitos como similares, inspirados na concepção freireana, pois a prática educativa envolve a inquietação, a investigação e a intervenção permeada pelo caminho do diálogo e da problematização (Freire, 1999). Logo, os recursos pedagógicos transcendem a leitura e a escrita tradicional e fomentam novas linguagens sobre o que é fazer ciência na escola em tempos de redes sociais, conectados pelas tecnologias digitais. No meio escolar, subjaz a necessidade de ações que possam articular conhecimentos científicos e práticas de naturezas diversas. Para isso, necessitamos de políticas educacionais coerentes com a realidade brasileira, que primem pela emancipação do indivíduo, uma vez que as incoerências no sistema educacional permanecem, apesar das constantes ditas reformas educacionais. Este tópico será melhor desenvolvido nas próximas seções.

2.2 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA GERAÇÃO DO CONHECIMENTO: O CAMPO SOCIAL E O CAMPO CIENTÍFICO DA PESQUISA

A geração de conhecimento de um campo incorpora debates e dissensos, da produção científicas, que visem o desenvolvimento social econômico de uma sociedade dita civilizada. Para Bourdieu (2015), o mundo social pode ser compreendido a partir de campos divididos hierarquicamente, em que os indivíduos são classificados conforme o acúmulo de capital (científico) e a posição que ocupam no campo. No que, “O campo científico é um mundo social e, como tal, faz imposições, solicitações [...]” (BOURDIEU, 2004, p.21). O campo científico tende a

se apresentar como um espaço de lutas e concorrências por exemplo na captação de recursos financeiros em que os pesquisadores e também as instituições concorrem por recurso, mas também pelo conhecimento e reconhecimento, o respeito e o poder devidamente legitimado.

O que está em luta são os monopólios da autoridade científica (capacidade técnica e poder social) e da competência científica (capacidade de falar e agir legitimamente, isto é, de maneira autorizada e com autoridade) que são socialmente outorgadas a um agente determinado (BOURDIEU, 2003, p. 112).

Neste cenário, os pesquisadores de um determinado um campo social, podem estar envolvidos num certo jogo de disputa pela autoridade científica, pois a estrutura do “[...] do campo científico muda a concepção ingênua da ciência transformando-a em prática, na qual a lógica da produção colaborativa passa a ser a tônica principal (SILVA; TARGINO, 2018, p. 15).” Para Bourdieu (2015, p. 75, grifos do autor) é o que ele denomina de Capital Social enquanto:

[...] conjunto de recursos atuais ou potenciais que estão ligado à posse de uma rede durável de relações mais ou menos institucionalizada de interconhecimento e de inter-reconhecimento ou, em outros termos, à vinculação a um grupo, como conjunto de agentes que não somente são dotados de propriedade comuns (passíveis de serem percebido pelo observador, pelos outros ou por eles mesmos), mas também são unidos por ligações permanentes e úteis.

Logo, cada campo, não será determinado apenas como um lugar de constituição, mas uma forma específica de capital. Os atores e as instituições neste contexto definem este jogo político e científico, no denominado capital científico puro e o capital científico institucionalizado gerando o poder específico e o temporal (BOURDIEU, 2004) e vão definir o:

[...] reconhecimento de uma competência que, para além dos efeitos que ela produz e em parte mediante esses efeitos, proporciona autoridade e contribui para definir não somente as regras do jogo, mas também suas regularidades, as leis segundo as quais vão se distribuir os lucros nesse jogo, as leis que fazem que seja ou não importante escrever sobre tal tema, o que é brilhante ou ultrapassado, e o que é mais compensador publicar no *American Journal* de tal e tal do que na *Revue Française* disso e daquilo (BOURDIEU, 2004, p. 27, grifo do autor).

O autor vai discorrer sobre a estratificação do campo, seja a partir de uma hierarquia social, ou em termos de disciplina, objeto de pesquisa ou métodos de tratamento. Tende a prevalecer os interesses dos dominantes, numa estrutura de campo que segundo Bourdieu (2003), poderia ocorrer o monopólio do capital

científico específico de determinadas autoridades, ou seja, a formação de grupos intelectuais centrais e também os grupos marginais, isto é, aqueles que não seguissem o que é estabelecido na hierarquia.

Nesta pesquisa, tendo como objeto de estudo as publicações científicas, nosso estudo está direcionado ao capital científico puro dos atores presentes no campo pesquisado. O capital científico a que nos referimos se relaciona as análises inferidas no poder específico suscitado no “[...] capital científico (fundado sobre atos de conhecimento e reconhecimento) consiste no reconhecimento atribuído pelo conjunto de pares-concorrentes no interior do campo científico” (BOURDIEU, 2004, p. 26).

Embora a partir da sociologia de Bourdieu seja possível interpretar movimentos dentro e entre os campos, o desafio ainda persiste no que constitui efetivamente um campo quando se trata de investigar a produção científica, emergem estratégias para a sua visibilidade e domínio para maior reputação no campo. Na pesquisa realizada por Silva e Targino (2018) sobre a visibilidade e o prestígio na construção da rede colaborativa dos docentes de medicina veterinária, a autoras reforçam que estão ocorrendo “[...] novas formas de conferir visibilidade à publicação científica, como inevitável, verifica-se certo nível de transformação no *modus operandi* da comunidade científica (SILVA; TARGINO, 2018, p. 14, grifo dos autores). Estas transformações podem operar através “[...] de interação e de compartilhamento de informação a partir da inserção e da integração de diferentes sujeitos no processo de produção do conhecimento (ZATTAR, 2017, p. 22-23).

No entanto, compreendemos que o conhecimento e reflexões acerca do campo científico permite estabelecer características formais das investigações divulgadas ao público, principalmente os textos em periódicos científicos. Isso se deve principalmente ao reconhecido aumento de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) que incentivam este tipo de fazer científico ao possibilitar rupturas com a produção tradicional de um texto científico ao reconfigurar a própria comunicação científica enquanto campo fundamental para incentivar o desenvolvimento da ciência para além de grupos restritos de uma comunidade científica.

2.3 SOBRE AS POLÍTICAS CIENTÍFICAS EDUCACIONAIS DIRECIONADAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Um dos muitos desafios no Brasil é a elaboração e a implementação de política públicas a longo prazo, que contribuam para um desenvolvimento tecnológico e científico e tenham um verdadeiro impacto na melhoria das condições e qualidade de vida das pessoas. Trazendo a discussão para o debate sociológico de Dagnino (2014, p.45) ao nos situar que qualquer projeto que envolvam políticas públicas estará diretamente alinhado a proposta de governo e assim, “[...] tende a estar a serviço dos valores e interesses do capital.” Tal a orientação neoliberal presente na sociedade brasileira, mesmo neste período (2013) sendo um governo considerado de esquerda. O autor ainda aponta que o desenvolvimento da ciência não condiz com todo o potencial tecnológico aventado, principalmente da ciência produzida em universidades, ao ficar restrita em ambientes acadêmicos e não alcançar o impacto social almejado, como as patentes, que muitas vezes sequer são registradas e por fim utilizadas.

Ao mesmo tempo, na literatura em âmbito educacional, que trata das relações entre a ciência e tecnologia, encontramos indicativos de políticas curriculares para uma Educação Básica, na forma de ensaios sobre a política científica num contexto social e político, embora não abordados de forma direta, possam vir a contemplar EdC e a promoção da AC para contribuir na educação global dos estudantes e assim se voltar as pesquisas básicas (AAAS, 2001; ACARA, 2016; BRASIL, 2017; MILLAR; OSBORNE, 1998).

No Brasil, o grande marco de legislação educacional, após ditadura no processo democrático, foi a Constituição Federal de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, para uma gestão democrática da educação (PERONI, *et al.*, 2019). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1997, aqui em específico para o Ensino Fundamental, trazem referenciais e orientações de práticas pedagógicas brasileiras, embora esse documento não trouxesse a expressão AC, ainda que houvesse uma orientação geral para que o EdC fosse contextualizado, de caráter dinâmico, multidimensional e histórico, mas já demandava preocupações com as avaliações em larga escala (BRASIL, 2002).

Por sua vez, o Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pela Lei nº 13.005/2014 (BRASIL, 2014), para uma vigência de 10 anos, estabelecia metas e

estratégias para garantir a universalização da Educação Básica, sobretudo referente ao ensino fundamental de 9 anos, ou seja, a população dos 6 aos 14 anos, e assim garantir o alcance de quase 100% aos estudantes para a conclusão desta etapa, o que culminou com a construção de uma Base Nacional Comum.

Diante disso, na escrita inicial desta tese, em meados de 2015, percebíamos algumas iniciativas de valorização também do Ensino de Ciências da Natureza, desde os anos iniciais do EF, através da implementação de políticas públicas que fomentassem o aprendizado, além das já priorizadas áreas de Língua Portuguesa e Matemática, mas sim que permitisse um maior diálogo com outras áreas do conhecimento na etapa inicial da escolarização formal (BRASIL, 2010, 2012, 2014 e 2015).

No entanto, em meados de 2016, a presidenta eleita democraticamente Dilma Rousseff sofre *impeachment* pelo Congresso Nacional e os impactos para as Ciências no Brasil são imediatos, assim como em todas as esferas da educação pública e gratuita. As dificuldades e desafios vão desde os cortes de verbas ao controle de grupos que primam por interesses de uma educação privatizada, atendendo a interesses do mercado. Segundo Peroni *et al.* (2019, p. 51) “[...] avançamos no acesso à educação, mas, por outro lado, há um avanço da privatização do público e de naturalização das perdas da democratização da educação”. Os autores mostram, assim, o quanto nossa frágil democracia está indo ao encontro de grandes empresários e os denominados neoconservadores. Ou seja, grupos motivados por autoridades bíblicas, na moral cristã, nas questões de gênero e no papel da família na tentativa de controlar, sobretudo os rumos da educação no Brasil (PERONI *et al.*, 2019).

Nesse processo, em dezembro de 2017, foi homologada a terceira versão Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo oficialmente parte do Sistema Nacional de Educação e de outras legislações educacionais, enquanto “[...] parâmetro fundamental para a realização do planejamento curricular, em todas as etapas e modalidades de ensino, a ser consolidado no Projeto Político Pedagógico (PPP) das Unidades Educacionais (UEs) [...]” (COMPIANI, 2018, p. 92). O texto aprovado para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, ainda que apresente o letramento científico como objetivo do Ensino de Ciências, se traduz numa “[...] reedição das competências e habilidades já historicamente criticada [...]” (COMPIANI, 2018, p. 96), através de normativas que induzem a contradições, por

exemplo de avaliações que priorizem exclusivamente as habilidades e se distanciam de critérios da investigação científica e dos conhecimentos acumulados pela humanidade.

A BNCC, que num primeiro e segundo momento, anterior às mudanças do cenário político brasileiro, havia sido constituída através de consultas públicas e transparentes com a sociedade civil e a colaboração direta de organizações e entidades científicas, em sua terceira versão, a homologada, interrompe todos esses debates e negociações legalmente constituídas e passa a “[...]ser redirecionada, com a ruptura da concepção de educação básica, que tinha sido uma conquista da sociedade brasileira” (AGUIAR; DOURADO, 2019, p.34). Vivenciamos, assim, uma total desconsideração das ações do governo anterior e a BNCC torna-se um produto de disputa dos recursos públicos de interesses privados. Uma vez que, ao tentar desqualificar a escola pública, diversos grupos surgem como “[...] “salvadores” preferenciais da qualidade da educação brasileira, seja vendendo materiais, assessorias especializadas, assumindo a gestão de escolas ou, até os programas das secretarias de educação” (PERONI *et al.*, 2019, p. 51).

Nesse contexto, enquanto a educação vem sendo fragilizada, a área de Ciências da Natureza, desde o Ensino Fundamental, abarca um compromisso que vai além do desenvolvimento do conhecimento científico e da capacidade de compreender e interpretar o mundo, através de práticas e procedimentos da investigação científica do mundo natural, social e tecnológico, como aponta a BNCC (BRASIL, 2017). Precisamos estar atentos, unindo forças através de ações possíveis no espaço escolar e fora dele para a reconstrução de um currículo escolar que se afaste da fragmentação e priorize uma educação de qualidade, interdisciplinar pautado no desenvolvimento humano. A busca por evitar retrocessos, como currículos prescritivos e conteudistas, controlados por avaliações em larga escala que podem colaborar na diminuição da autonomia do professor e das instituições escolares, ao desconsiderar o grande potencial da realidade das salas de aula e dos seus estudantes.

Diante de todas estas alterações que a educação vem sofrendo e todas a mudança de foco, as tensões repercutem na evidente mudança de práticas científicas e epistêmicas. Em especial, trazer reflexões sobre a pesquisa desenvolvida na Universidade podem agregar um diferencial no que se busca conhecer. Neste sentido, conhecer e caracterizar um campo científico voltado ao

domínio que investigamos pode nos permitir explicar este campo, no que se refere a geração de conhecimento e a identificar quais as possíveis diretrizes que estão sendo investigadas pelos pesquisadores da área do Ensino de Ciências para desenvolver uma nova e necessária cultura científica.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Buscando situar os procedimentos que foram estabelecidos durante o processo de investigação, faremos a seguir uma breve caracterização das fontes, das técnicas de pesquisa, do tratamento e análise das informações coletadas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se define, quanto à abordagem, pelo caráter misto, que integra os pontos fortes de análises quantitativa e qualitativa. Os estudos mistos têm se mostrado capazes de demonstrar as especificidades da interdisciplinaridade das pesquisas sociais e da saúde, favorecendo a compreensão de problemas à medida que combina pontos de vista e retroativa as interpretações sobre os resultados gradualmente obtidos (CRESWELL, 2010). Quanto à natureza se caracteriza como básica, não tendo previsões de aplicações mais aprimoradas e se detendo à análise do que foi produzido para melhorar o entendimento sobre a área estudada, embora enalteça a possibilidade de novos estudos sob outros vieses (SEVERINO, 2007).

Com relação aos objetivos, se compõem pela busca exploratória e descritiva, apresentando os principais trechos de convergência/divergência dentre a produção científica do campo de estudo, a área do Ensino de Ciências, e como compreendê-lo em sua prática (SEVERINO, 2007). E, no que concerne aos procedimentos metodológicos, podemos caracterizar esta pesquisa como bibliográfica, cujos dados estão localizados na produção científica no campo delimitado e se faz uso de análise bibliométrica e de conteúdo. O estudo, no que tange seu objetivo exploratório, tem a finalidade de conhecer e de analisar as diferentes formas de contribuição da comunidade científica na área Ensino, especificamente o Ensino de Ciências. Com enfoque qualitativo, busca:

[...] desenvolver perguntas e hipóteses antes, durante e depois da coleta e análise dos dados. Geralmente, essas atividades servem para primeiro descobrir quais são as perguntas de pesquisas mais importantes, e depois para aprimorá-las e respondê-las. A ação indagativa move-se de maneira dinâmica em ambos os sentidos: entre os fatos e sua interpretação [...]. (SAMPIERI; CALADO, LUCIO, 2013, p. 33).

Abrange, assim, um conjunto de produção científica em cada etapa e procura viabilizar a descrição do conteúdo dessas publicações científicas e,

posteriormente, compreender as explicações desses estudos, sendo passível de identificação e análise com a regularidade e as relações casuais que são elementos da pesquisa.

O processo de descrição consiste primeiramente em escolher as dimensões dos dados empíricos que serão, em seguida, divididos em elementos discretos e enumeráveis. A descrição gera, portanto, um conhecimento morfológico que evidencia um todo e as suas partes (KOBASHI, SANTOS, p. 108, 2008).

Na forma quantitativa desta pesquisa, fazemos uso de diferentes indicadores bibliométricos, de forma conjunta, para analisar e identificar os dados empíricos da produção científica.

Ao elencarmos as ferramentas bibliométricas da produção científica, principalmente para caracterizar a área, baseamo-nos em autores que fazem uso de tais indicadores, como Maltrás Barba (2003) e Glanzel (2003). Para Maltrás Barba (2003), os indicadores bibliométricos buscam avaliar diferentes conjuntos de produção científica através da produção e do impacto desses estudos, além de considerar a quantidade, também a qualidade do trabalho científico. O impacto pode ser medido pelo número de citações de um trabalho. Dessa forma, a repercussão da divulgação do conhecimento científico é obtida na comunidade científica em todos os possíveis níveis de agregação cuja unidade de análise é a citação bibliográfica.

Para o percurso metodológico dessa tese, valemo-nos da pesquisa bibliográfica e também documental, pois nos permite o uso de fontes de estudos já analisados por outros e publicados, em meios escrito e eletrônico, como os livros, os artigos científicos e outros. Esse tipo de pesquisa exige uma ordenação procedimental baseada no objeto de estudo, distinta, portanto, de uma revisão bibliográfica, em que ocorre uma leitura mais aleatória (GIL, 2007). Através da pesquisa bibliográfica e documental, os textos coletados para o estudo sofrem uma análise sistemática, a partir de critérios, a fim de atender a alguns dos objetivos dessa pesquisa, como analisar a contribuição da produção científica no Ensino de Ciências para o avanço da área e geração do conhecimento. Para tanto, se fez uso da análise de conteúdo.

A análise de conteúdo, como método de exploração e descrição sistemático do conteúdo da comunicação escrita, desse modo identificando a presença e a frequência ou ausência de determinadas categorias de análise (BARDIN, 2011). Na

pesquisa empírica, pode-se considerar como indutiva a estudos mistos em Ciências Sociais Aplicadas (BAUER, 2002).

Basicamente, a partir de um *corpus* de textos científicos se propôs revitalizar a base de conhecimento que tínhamos sobre o Ensino de Ciências compondo um “discurso” sobre a fala da Pós-Graduação brasileira. Analisou-se os termos mais utilizados, observando temas e assuntos que mais se repetiam nos documentos, examinando seus conceitos e suas relações com a prática pedagógica, mediante construção de categorias de análise definidas *a posteriori*, conforme critérios semânticos de aproximação das temáticas investigadas.

Compreende-se o grau subjetivo permeado na análise de dados, no entanto se considerou a análise de conteúdo, na perspectiva de Bardin (2011), como a forma mais adequada de realizar parte dessa proposta de pesquisa. Visto a metodologia que propõe, a análise de conteúdo, cujo rigor e dimensões que pretende atingir, se valem que avanços no estudo da linguística combinada com tecnologias que deram suporte à abordagem mista de análise que aqui se faz presente. Já que a análise de conteúdo passa da perspectiva descritiva ao oferecimento da inferência, intersecção intelectual que aponta verdades, sobre as comunicações que passam por esse método. (BARDIN, 2011). O que segundo Richardson (2008), a análise de conteúdo tem por requisitos básicos: a homogeneidade, no sentido de estabelecimento de classificações ímpares; a exaustividade, incluindo a leitura de todo o texto nessa classificação; a exclusão, em que um elemento não assume mais que uma categoria; e a objetividade, em que diferentes codificações ofereçam o mesmo resultado. Deste modo, a metodologia adotada foi sistematizada, conforme apresentada no apêndice G.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETAS E ANÁLISE DOS DADOS

As fontes de coleta dos dados foram a Plataforma Lattes, através de Currículo Lattes e do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – DGP, Plataforma Sucupira, Repositório de Dissertação e Teses das Instituições, Documentos da área de avaliação Ensino da CAPES e o Google Scholar. A escolha das fontes considerou a abrangência nacional e a cobertura da produção científica nessas bases.

O fazer científico tem um efeito social, oriundo do relacionamento que se estabelece entre os pares, e um efeito cumulativo, pois o acervo de conhecimentos propulsiona a geração do conhecimento novo. Em três etapas distintas, buscou-se verificar se a produção em PPGs e em grupos de pesquisas, que apresentasse a AC como objetivo da EdC, estabeleceriam variáveis influenciadoras no cenário acadêmico nacional.

No intuito de descrever, conhecer e explicar o fenômeno da própria visibilidade das pesquisas realizadas em teses e dissertações em nível nacional, realizamos a coleta de dados relativos da produção acadêmica, no Portal de Teses e Dissertações da CAPES⁴.

Os documentos podem ser acessados na íntegra desde 2013, uma vez que esse repositório passou a integrar a Plataforma Sucupira, que é a base referência da CAPES para coleta de informações, realização de análises e avaliações dos Programas Nacionais de Pós-Graduação, frequentemente atualizada por estes.

Nessa fase ainda inicial da pesquisa, realizada em meados de outubro de 2016, optamos por analisar um triênio, através da coleta de resumos, teses e dissertações do período de 2013-2015. Mesmo sabendo que há uma produção significativa no período anterior a 2013, conforme documentos oficiais da área Ensino, acredita-se que o *corpus* dessa produção, concentrado nesse período, permitiu-nos elaborar um panorama geral da pesquisa nacional em nível de Pós-graduação.

O estudo contemplou prioritariamente a AC nos anos iniciais e a produção de conhecimentos que fazem avançar o seu próprio conceito e as possíveis lacunas que impedem esse avanço em três etapas.

A primeira etapa voltou-se à busca básica realizada nos programas de pós-graduação dentro da área do Ensino de Ciências, que apresentassem a expressão “ensino de ciências” no programa, assim realizando um primeiro “filtro”, para em seguida inserir o termo “Alfabetização Científica”. A escolha desses termos justificou-se por se referirem ao campo de estudo desta amostra da análise e para um melhor detalhamento das características que distinguem o EdC e a AC.

Os indicadores para a classificação dos resumos das teses e dissertações coletadas seguiram os seguintes descritores:

⁴ Disponível em: <bancodeteses.capes.gov.br>

- a) Autor e Orientador do trabalho;
- b) Grau Acadêmico: mestrado (acadêmico ou profissional) e doutorado;
- c) Instituição e Unidade Acadêmica em que o trabalho foi defendido: universidade pública federal; universidade pública estadual/municipal; instituto federal, universidade privada/confessional; instituto de pesquisa público/privado;
- d) Ano de Defesa da tese ou dissertação;
- e) Nível Escolar: Ensino Fundamental (EF): trabalhos direcionados ao Ensino Fundamental, correspondente aos anos iniciais do Ensino Fundamental ou EF;
- f) Grupo de pesquisa do orientador (a) e;
- g) Resumo dos trabalhos.

Na continuidade, detemo-nos na leitura cuidadosa dos resumos desses documentos para identificar se a AC estava contemplada e fazer o recorte com os estudos que envolvessem exclusivamente a EdC nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A partir das teses e dissertações, identificamos possíveis redes de colaboração que se estabelecem entre os orientadores dos Programas de Pós-Graduação do Ensino de Ciências e as relações sobre a AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de grupos de pesquisas cadastrados no CNPQ, conforme listado no apêndice A. Em paralelo a essa etapa, realizamos uma pesquisa bibliográfica na *Internet*, de acordo com o apêndice B, tendo como fonte principal a revista *Ciência Hoje para as Crianças Online*, cujo propósito maior voltou-se a elencar facilitadores de Alfabetização Científica, através de temas propostos em cada matéria, e como possibilidade de aplicabilidade didático – pedagógica, sendo passível de uma prática pedagógica. Para cada matéria coletada, desenvolvemos um quadro com campos a serem preenchidos, visando identificar características do conteúdo conforme apresentadas no modelo de quadro a seguir:

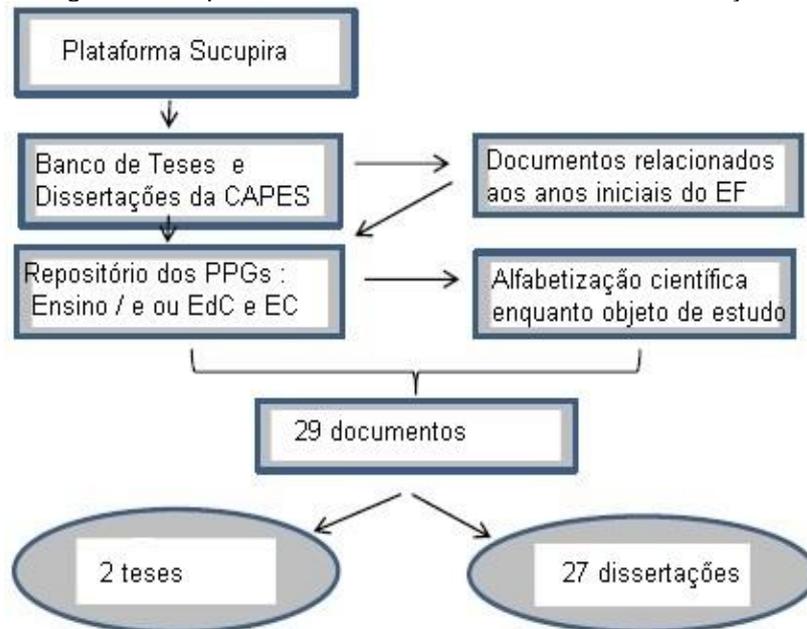
Quadro 1- Modelo de quadro utilizado para coleta e análise das matérias da revista *CHC Online*

Categoria principal na CHC:	
Subcategorias (se houver):	
Título:	Data:
Link:	Data de acesso:
Atores	
Perfil do autor:	Público destinado:
Facilitadores da Alfabetização Científica	
Tema(s) geral(is):	
Aplicabilidades práticas:	
Aplicabilidades teóricas:	
Eixos de interdisciplinaridade:	
Viabilidade para projetos didático-pedagógicos na escola:	

Fonte: Teixeira, Pereira, Stueber (2018, p. 467)

Em novembro de 2018, realizamos novas buscas na Plataforma Sucupira nos Programas de Pós-Graduação que compõem Ensino e/ou Educação em Ciências e a Educação Científica, conforme documentos na área de Ensino, buscando completar os dados iniciais já coletados. A relação de IES, nos quais os seus repositórios foram consultados, encontram-se no apêndice C. Esta nova coleta de teses e dissertações no Banco de Teses e Dissertação da CAPES e nos repositórios das respectivas instituições localizadas, fez-se uso da expressão “Alfabetização Científica”, nos anos de 2013 a 2016, com o intuito de identificar os conceitos de AC que operam neste campo e, assim, identificar as categorias. As etapas desta coleta são representadas na figura a seguir.

Figura 1 - Etapas da coleta de dados das teses e dissertações



Fonte: Pereira (2019).

Assim, o delineamento do estudo se constituiu, a partir da definição de categorias mediante a análise dos 29 documentos localizados. O quadro a seguir apresenta o exemplo de formação destas categorias.

Quadro 2 - Exemplo de formação de categorias a partir das teses e dissertações analisadas

NUMERO DO TRABALHO	Excertos dos conceitos de AC
1	<p>Segundo Sasseron e Carvalho (2011) na literatura brasileira o termo AC compreende uma pluralidade semântica, no entanto as preocupações dos autores são convergentes quanto ao ensino de Ciências, uma vez que no centro das discussões estão os motivos que guiam o planejamento deste ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente (SOUZA, SASSERON, 2012, p. 595). (p.1)</p> <p>[...] uma proposta educativa capaz de ampliar e enriquecer a visão de mundo dos sujeitos, por permitir que os alunos se aproximem do conhecimento científico, construam conceitos a partir de temas científicos e problematizem questões históricas em torno da ciência. (p. 5)</p> <p>*Como nossa investigação está ancorada na concepção de aprendizagem em Ciência que leva em consideração as linguagens utilizadas por aquela para comunicar seus conhecimentos produzidos, entendemos que o significado de AC por nós adotado se aproxima de uma enoculturação. (p. 10)</p> <p>[...] os termos 'alfabetização científica' e 'enoculturação científica' são utilizados sem muitas distinções entre os mesmos, uma vez que o ensino-aprendizagem da ciência almejando processos de AC compreende o contato e conhecimento de habilidades relacionadas à atividade científica, o que permite, também, os alunos participarem da cultura científica, vivenciando seus procedimentos e valores. (p. 10)</p>
2	<p>[...] percebemos que são diversas as concepções de Alfabetização Científica abordadas por vários autores, porém, se faz necessário entendemos como esse indivíduo foi alfabetizado e quais as funções que permeiam o contexto da proposta de alfabetização científica. Por conseguinte, partiremos da premissa que é essencial que se ofereça condições e oportunidades para que essa alfabetização de fato ocorra. (p. 41)</p> <p>Ao pensarmos na Alfabetização Científica conceitual e processual, o que se visualiza é uma evolução já iniciada na funcional na qual se tinha a preocupação apenas com os vocábulos científicos e tecnológicos. Dessa forma, esse tipo de Alfabetização volta-se tanto para as formas conceituais quanto procedimentais, o que é de suma importância para o ensino da Ciências, visto que os alunos não ficam limitados somente a conceitos, mas passam a compreender com mais clareza os processos científicos. (p. 43)</p> <p>A Alfabetização Científica multidimensional vai além de vocabulários e conteúdos processuais e procedimentais, o que se objetiva neste tipo de Alfabetização é a busca por assuntos que incluam histórias e ideias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia. (p. 43)</p> <p>[...] as concepções teóricas de Alfabetização Científica que apesar dos vários termos sabe-se que o intuito é um só que é desenvolver no sujeito um espírito científico na qual o permita fazer uma leitura do mundo que o cerca. (p.43)</p>

Legenda das categorias:
Autores citados
AC Teórica
AC Prática

Fonte: Pereira (2019).

A segunda etapa da pesquisa, se refere à coleta de dados no Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) e nas publicações científicas, desses grupos existentes, no sistema de Currículos Lattes (CVs), partes integrantes da Plataforma Lattes (PL) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Figura 2 - Percurso da pesquisa no Diretório de grupos de pesquisas (DGP)



Fonte: Pereira (2019).

Na coleta no sistema de CVs, identificamos:

- a) Títulos dos artigos completos, assim como dos livros e capítulos de livros e nomes dos autores;
- b) Organização de um banco de dados exclusivamente dos artigos localizados na íntegra, conforme títulos listados no Apêndice D;
- c) Ano de publicação e nomes dos periódicos em que ocorreram a publicação.

Ressaltamos que os dados apresentados nesta etapa da pesquisa se referem à produção somente dos 71 pesquisadores dos grupos de pesquisas identificados, sendo que os alunos e demais integrantes do DGP de cada grupo não fizeram partes do *corpus* dessa coleta.

As principais ferramentas utilizadas na catalogação dos dados foram a planilha eletrônica do Microsoft Excel, e *softwares* utilizados para estudos bibliométricos, análise textual e construção e visualização de mapas da ciência, tais como *Ucinet* e *Netdraw*, dos pesquisadores Borgatti, Everett, Freeman (2002) utilizado para visualizar dados desta rede, o *Iramuteq* de autor Ratinaud (2014), que permitem fazer análises estatísticas sobre *corpus* textuais e sobre agrupamentos de palavras. A análise textual é um tipo específico de análise de dados, com várias finalidades, sendo possível analisar textos, entrevistas, documentos, redações e outros. A partir da análise textual, é possível descrever um material específico ou

comparar produções diferentes em função de variáveis específicas que descrevem quem produziu o texto. Esse software permite diferentes formas de análise de dados textuais, desde frequência de palavras até análises multivariadas (CAMARGO, JUSTO, 2013).

A terceira etapa da pesquisa teve como foco a caracterização da produção científica e coleta de indicadores, a partir da pesquisa na Pós-Graduação voltada ao Ensino de Ciências, cuja nota de avaliação da CAPES fosse (6) seis e sete (7), ou seja, de excelência acadêmica. Consideramos os trabalhos de 85 pesquisadores como representantes do campo científico em que estamos inseridos: o Ensino das Ciências, estabelecendo os assuntos e as possíveis contribuições para campo científico nesta produção científica.

A fonte dos documentos para a coleta dos dados primários continuou sendo o texto acadêmico, em artigos publicados no período de 2013 a 2017, disponibilizados no Currículo Lattes de 85 pesquisadores na Plataforma Lattes, através de seus Currículos Lattes. Uma vez que, as análises desses documentos nesta etapa final pesquisa que se propõe a ser qualitativa e se configuram “[...] um estudo precursor na pesquisa qualitativa e como instrução acerca do potencial e dos problemas do uso de documentos como dados” (FLICK, 2009, p. 232).

Para a coleta dos indicadores da produção científica dos pesquisadores, os dados foram extraídos da Plataforma Lattes, mediante o *software Scriptlattes* (MENA-CHALCO; CESAR-JR, 2009, 2013) e, após, organizados com a ajuda do *software BibExcel* de Persson *et al.* (2009) e planilha do Excel versão 2016.

A escolha dos dados trabalhados incide uma grande quantidade de artigos para serem analisados conforme nos mostra o apêndice E. Nossa abordagem deu-se em:

- a) Etapa 1- Uso de ferramentas bibliométricas, como tipos de documentos publicados, número de publicações, qualidade dos periódicos, frequência de publicações, palavras-chave e colaborações entre grupos. Através da análise dos diferentes conjuntos de produção científica já publicados, considera-se, também, o possível impacto social, a quantidade e a qualidade dos trabalhos científicos (MALTRÁS BARBA, 2003).
- b) Etapa 2 - Análise de conteúdo com base em Bardin (2011), através de leituras das publicações na busca por elementos gerais que fossem mais comuns ou diferenciassem os textos para definição de conjunto de classes

de equivalências e também categorias *a posteriori* para a interpretação dos dados identificados. Nesta etapa, se deu a escolha das unidades para a codificação do material analisado mediante assim, a frequência da temática desenvolvida no estudo. Nosso recorte se deu a partir dos artigos publicados em periódicos *de Qualis A1 e A2*, conforme classificação de periódicos quadriênio 2013-2016 da CAPES, e a definição de categorias seguiram os conceitos que emergiram nesta documentação. Logo, classificados e agrupados em sentidos temáticos conforme os artigos iam sendo analisados.

c) Etapa 3 – Etapa considerada a final, consistiu no tratamento dos resultados da pesquisa, na inferência e interpretação. A relação entre os dados obtidos e a análise teórica é que nos permitiram a construção do sentido na interpretação dos dados e podem ser observados na seção de resultados, na seção secundária 4.6. Buscou-se compreender o que está sendo veiculado em publicações de artigos científicos da área do Ensino de Ciências e o que verdadeiramente pode conduzir a reflexões no campo do Ensino e fomentar a geração de novas ideias. Os resultados foram apresentados em tabelas e gráfico.

Quadro 3 - Modelo de tabela para análise das temáticas e categorização

Número do artigo	Ano analisado	Resumo	Palavras-chaves	Nome do Periódico	Qualis	Categoria geral	Subcategoria	Tema Geral	Instituição	Objetos e/ou Sujeitos da Pesquisa
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Pereira (2020)

4 RESULTADOS

Os artigos desta seção foram produzidos de modo a atender os objetivos desta pesquisa e se constituem nos resultados do estudo, sendo sistematizados no quadro a seguir.

Quadro 4 - Títulos dos artigos, objetivos e principais resultados da pesquisa

N.	Título do Artigo	Objetivo geral	Resultado principal
1	Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC.	Discutir a relação entre os termos alfabetização científica e o letramento científico nos anos iniciais do ensino fundamental, num contexto de políticas públicas de possível alcance na valorização dos professores da Educação Básica para a promoção conhecimento científico.	A alfabetização com letramentos científicos indica caminhos para uma educação de qualidade, aliados a formação contínua e de políticas públicas que contemplem a valorização dos professores
2	A Alfabetização Científica e os anos iniciais: um olhar sobre as teses e dissertações da Educação em Ciências dos anos de 2013 a 2015	Identificar a produção científica nos estudos de Ensino em Ciências, através de Programas de Pós-Graduação e impactos de uma política pública na qualidade da educação pública	Visualização da relevância da AC nas pesquisas acadêmicas, assim como a formação de grupos de pesquisas com a temática e ainda o pouco alcance de políticas públicas que envolvam o Ensino de Ciências nos anos iniciais.
3	Alfabetização Científica e o ensino de ciências nos anos iniciais: <i>slogan</i> ou realidade no cotidiano escolar?	Verificar quais os conceitos de AC são utilizados pelos autores de Teses e Dissertações da Educação em Ciências no Brasil e assim inferir possíveis impacto na realidade escolar.	Identificação dos significados da AC que operam no Ensino de Ciências e indicam tentativas de superar as limitações conceituais ao apresentar este campo como uma atividade próxima da investigação científica. Implicando no repensar o currículo escolar, a formação inicial e continuada do professor que atua sobretudo nos anos iniciais.
4	Alfabetização Científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista <i>Ciência Hoje Online</i>	Relacionar de que modo uma fonte de informação <i>online</i> pode contribuir para a promoção da AC nos anos iniciais.	A pesquisa indica favorecimentos da promoção da AC, através de produções científicas veiculadas na CHC <i>Online</i> com matérias de livre acesso para possíveis aplicabilidades práticas e teóricas no meio escolar e incentivam a construção do conhecimento científico a partir de eixos interdisciplinares, contribuindo para autonomia dos estudantes, desenvolvendo argumentos e posicionamento crítico.
5	A produção científica de grupos de pesquisas da área de Ensino de Ciências à luz da Alfabetização Científica	Analisar a produção científica de grupos de pesquisa atuantes no desenvolvimento da AC no Ensino de Ciências	Os resultados apontam a necessidade de maior debate no Ensino de Ciências, voltadas à formação de uma educação científica de qualidade que tenha alcance nos anos iniciais, e a produção científica estudada apresenta influências de políticas científicas relativo a avaliação da pós-graduação, incidindo a necessidade de maior divulgação dos estudos realizados para o desenvolvimento da área.
6	O campo do Ensino de Ciências através da produção científica desenvolvida na pós-graduação brasileira com estrato de excelência acadêmica	Caracterizar os assuntos, contribuições e a relações de pesquisa refletidos na produção científica do Ensino em Ciências de PPGs considerados de excelência segundo os parâmetros de avaliação da CAPES no período de 2013 a 2017.	O artigo suscitou a necessidade dos cursos e programas de pós-graduação de EdC em <i>stricto sensu</i> mestrado e doutorado estabelecerem estratégias mais diretas em suas áreas de concentração e linhas de pesquisas, visando melhor refletir as demandas sociais na Educação em Ciências para fomentar a AC.

Fonte: Pereira (2020).

4.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, LETRAMENTO CIENTÍFICO E O IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO PNAIC.⁵

Resumo: Aborda a relação entre os termos alfabetização científica e letramento científico nos anos iniciais do ensino fundamental, agregando a isto o impacto das políticas públicas como o Plano Nacional de Educação (PNE) e o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) na valorização dos professores para a promoção do conhecimento científico no início da escolarização formal. Tal empreendimento é importante para se pensar o ensino de ciências a partir do que está sendo desenvolvido nas escolas de ensino fundamental junto aos alunos dos anos iniciais. Finalmente, procura colaborar na reflexão sobre alternativas tecnológicas para uma alfabetização e o letramento científico com ênfase na aprendizagem científica como um dos processos possíveis de construção do conhecimento na sociedade contemporânea.

Palavras chave: alfabetização científica, letramento científico, políticas públicas na educação.

Scientific literacy and impact of public policies on science education in the early years: an approach from PNAIC

Abstract: Discusses the term scientific literacy and the relationship with the early years of elementary school, adding that the impact of public policies such as the Plan National Education (PNE) and the Plan National for Literacy in the Middle One (PNAIC) in the valuation of teachers for promoting scientific knowledge at the beginning of formal schooling. Such an undertaking is important to think about science education from the being developed in primary schools with the students of the early years. Finally, seeks to collaborate in thinking about alternative technologies for literacy and scientific literacy with an emphasis on scientific learning as one of the possible processes of construction of knowledge in contemporary society.

Key words: scientific literacy, scientific literacy, public policy in education

⁵ O conteúdo desse capítulo foi apresentado e publicado no X Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (ENPEC), que ocorreu nos dias 24, 25, 26 e 27 de novembro de 2015, em Águas de Lindóia (SP).

PEREIRA, J. C. ; TEIXEIRA, M. R. F. . Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC.

ANAIS... X ENPEC. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-anais2015/busca.htm?query=PEREIRA%2C+J.C.>>. Acesso em 10 maio 2018.

Introdução

O processo de letramento, da formação científica e tecnológica do indivíduo conforme a literatura estudada deve começar a ser investigado desde os anos iniciais da escolarização (VIECHENESKI, CARLETTO, 2014).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, em seu artigo 26, inciso I estabelece que o currículo do ensino fundamental abrange "[...] o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil [...]" (BRASIL, 2014, p. 19).

Assim, se faz necessário pensar um ensino de ciências que possibilite ao estudante uma formação na aquisição de conhecimentos básicos e a preparação científica, reconhecendo o uso social dos saberes trabalhados no ensino formal, bem como a importância de serem sujeitos críticos, autônomos e agentes de renovação (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Por conta disso, inúmeras pesquisas relacionadas ao ensino de ciências, originadas principalmente de preocupações com a alfabetização e o letramento científico desde o ingresso do aluno no Ensino Fundamental, vem conduzindo diversas políticas públicas brasileiras na promoção do ensino e da aprendizagem para a constituição do conhecimento científico. Essas investigações são reformulações curriculares que parecem ser oriundas do progresso da ciência e da tecnologia e das próprias mudanças sociais.

Os temas vêm sendo discutidos por diversos pesquisadores e nos levam à reflexão sobre o papel da escola e do ensino de ciências nos anos iniciais no que se refere ao Ensino Fundamental, bem como a relação sobre a formação dos alunos com uma abordagem relacionada à Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS).

Segundo Rivera e Cáceres (2014), a CTS está relacionada ao estudo e a compreensão dos processos de produção, assim como o uso do conhecimento científico e tecnológico. O seu impacto e origem deverá estar fundamentada nas concepções históricas sobre o ensino de ciências no currículo escolar desde os anos iniciais. Para os pesquisadores, o ensino de ciência atual deve incentivar a aprendizagem significativa e o interesse dos alunos.

Sendo assim, a importância em problematizar o Ensino de Ciências que está sendo desenvolvido nas escolas, bem como buscar alternativas tecnológicas para

uma alfabetização científica e um letramento científico, constitui-se um importante desafio aos professores que atuam junto aos alunos que estão começando a escolarização nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Neste contexto, o foco de interesse desse artigo é discutir a relação entre os termos alfabetização científica e o letramento científico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, agregando a isto uma observação sobre o impacto das políticas públicas na valorização dos professores para a promoção conhecimento científico dos alunos nos anos iniciais.

A Alfabetização Científica nos anos iniciais de escolarização

Ao refletirmos sobre a Alfabetização Científica, percebemos que ela está relacionada à capacidade de usar o conhecimento científico, não apenas considerando a aptidão de ler e compreender, mas também apresentando habilidades para o entendimento e aplicação dos princípios científicos aprendidos no ambiente escolar na vida cotidiana (ROTH, BARTON, 2004; AKDUR, 2009; KRASILCHIK, MARANDINO, 2007).

Segundo Chassot (2010), a alfabetização científica é mais do que compreender conhecimentos do cotidiano: é a Ciência numa linguagem que descreve os fenômenos que acontecem no mundo; é a busca pelo entendimento, para a compreensão do mundo que vivemos, através de uma linguagem descrita.

Viecheneski, Lorenzetti, Carletto (2012) nos dizem que é fundamental que a alfabetização científica ocorra nos anos iniciais da entrada da criança no espaço escolar, ou seja, [...] o importante é que a criança tenha oportunidades de envolver-se em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros” (VIECHENESKI, LORENZETTI, CARLETTO, 2012, p. 859).

Deve-se considerar que o papel da escola é contribuir para que o aluno tenha acesso ao conhecimento científico e possa desenvolver o senso crítico necessário para uma melhor compreensão do mundo; é ainda um dos objetivos nesse sentido que a escola possa propiciar um espaço favorável à descoberta, à investigação científica e à construção de conceitos, junto aos alunos, sobre fenômenos naturais, sociais, tecnológicos dentre outros.

Nos estudos de Sasseron (2008) é possível também perceber que a alfabetização científica direciona o processo que vai possibilitar aos alunos interagir com uma outra cultura, com uma nova forma de ver o mundo, através de acontecimentos associados ao fazer científico.

O letramento científico e o ensino de ciências

Para a pesquisadora Soares (2014), o letramento refere-se às práticas sociais de leitura e escrita, diferenciando-se da alfabetização, uma vez que o indivíduo seja levado a compreender não apenas o código, mas as implicações do seu uso. A autora explica que uma pessoa considerada analfabeta pode ser de certa forma considerada letrada, contanto que essa pessoa se interesse e se envolva em práticas que usem socialmente a leitura e escrita.

Dessa forma, o letramento torna-se uma forma de entender a si e aos outros, através do desenvolvimento da capacidade de questionar, com discernimento (FREIRE, 1996). O letramento, nesta perspectiva, expande a visão de alfabetização, pois não basta o domínio da escrita e da leitura, mas também a utilização destas habilidades em práticas sociais

Santos (2007) vem corroborar ao explicar uma educação científica na perspectiva de letramento como prática social, isto implica num desenho curricular que incorpore práticas que superem o modelo de ensino predominante nas escolas, centradas na memorização, repetição de conteúdos e desvinculadas dos diferentes contextos.

[...] a diferenciação entre alfabetização e letramento, pois na tradição escolar a alfabetização científica tem sido considerada na acepção do domínio da linguagem científica, enquanto o letramento científico, no sentido do uso da prática social, parece ser um mito distante da prática de sala de aula (SANTOS, 2007, p. 479).

Santos (2007) salienta a necessidade de mudanças metodológicas no ensino de ciências e propõe três aspectos que devem ser considerados na visão do letramento científico: natureza da ciência, linguagem científica e aspectos sociocientíficas. Logo, ao referir-se à natureza da ciência remete-se ao entendimento de como os cientistas trabalham e quais as limitações de seus conhecimentos, implicando articulação com os conhecimentos sobre história,

filosofia e sociologia da ciência. Sobre a linguagem científica, refere-se ao ensino de ciências com uma estrutura sintática e discursiva, em que, ao trazer o conceito, seja realizada a sua interpretação, suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas, dentre outros, daí, pode-se aludir ainda ao desenvolvimento e a avaliação de argumentos científicos. Quanto aos aspectos sociocientíficas, o ensinar ciências estaria relacionado às questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais na perspectivadas da ciência e da tecnologia.

Rojo (2008) vem definir o termo letramento com uma diversidade de práticas de linguagem que envolve, de uma ou de outra maneira, textos escritos. A autora aponta que a escola deve propiciar práticas com diversas formas de letramentos, na busca pela valorização daqueles dominantes e locais, bem como do contexto onde o indivíduo estiver inserido. Sendo os letramentos as práticas de comunicação e linguagem, utilizados nas mais diversas esferas da comunicação humana, os gêneros textuais se configuram como recursos linguísticos para que se promova o letramento nos ambientes formais ou informais.

No ensino de ciências o termo letramento científico pode estar associado ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um determinado contexto sócio - histórico específico (MAMEDE, ZIMMERMANN, 2005).

Segundo os autores estudados, podemos perceber que não há um consenso geral do conceito do que seja a alfabetização e o letramento científico, mas podemos entender que a alfabetização científica está relacionada ao domínio da nomenclatura científica e da compreensão de termos e conceitos; já o letramento científico vai considerar as habilidades e competências necessárias para o uso dessas informações, nem sempre considerando a questão social do indivíduo.

No entanto, o ensino de ciências que busque uma aprendizagem significativa e possa efetivamente levar ao conhecimento científico, deve partir da compreensão e entendimento de mundo do aluno, lhe oportunizando condições de identificar problemas, a partir de observações sobre um fato, levantando hipóteses, de forma a tirar suas próprias conclusões para além do considerando senso comum. Ou seja, indo ao encontro dos autores que defendem a alfabetização científica para o avanço do ensino no atual contexto brasileiro.

A seguir vamos refletir sobre as principais políticas públicas vigentes no Brasil e o quanto estas podem auxiliar no desenvolvimento da alfabetização e o

letramento científico e, assim, poder constituir a aprendizagem do conhecimento científico.

As políticas públicas de incentivo ao conhecimento científico

Seguindo as determinações desta legislação vigente (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, em seu artigo 26, inciso I), o Congresso Nacional e o Governo Federal, em parceria com as unidades estaduais e municipais, estabeleceram o Plano Nacional de Educação (PNE), de acordo com a lei 13.005/14, na qual são definidas vinte metas e múltiplas estratégias num plano de vigência decenal (2014-2024), na busca pela universalização da Educação Básica para crianças e jovens de 4 a 17 anos e a alfabetização de todas as crianças até os 8 anos de idade (BRASIL 2014b).

Dentre as metas estabelecidas, convém destacar a meta cinco, que traz a necessidade da promoção humanística, científica, cultural e tecnológica para o fomento ao desenvolvimento de tecnologias educacionais e de inovação nas práticas pedagógicas na alfabetização e no favorecimento da melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem dos alunos. Esta meta está em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 Anos (Resolução CNE nº 7/2010), no Art.30 que nos diz que:

[...] os três anos iniciais do ensino fundamental devem assegurar a alfabetização e o letramento e o desenvolvimento das diversas formas de expressão, como o aprendizado da Língua Portuguesa, da Literatura, da Música e demais Artes e da Educação Física, assim como o aprendizado da Matemática, **da Ciência**, da História e da Geografia (BRASIL, 2010, p. 8, grifo nosso).

Para alcançar as demandas da meta cinco, o Ministério de Educação lançou um programa intitulado Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), no qual foi estabelecido um compromisso formal entre os governos da esfera federal, estadual e municipal para atingir esta meta e também para incentivar a formação dos professores alfabetizadores. Esta política pública no atual contexto brasileiro reforça a preocupação com a alfabetização e parece sugerir um processo que vá além da área de Língua Portuguesa e Matemática, disciplinas normalmente priorizadas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mas que também dialogue com outras áreas de conhecimentos. São os Cadernos de Formação do Pacto

Nacional de Alfabetização na Idade Certa que subsidiam a formação do professor alfabetizador, levando em conta concepções, conceitos, procedimentos e avaliações de aprendizagem, na direção de alfabetizar e letrar as crianças em Ciclo de Alfabetização (BRASIL, 2012).

Ainda em relação ao PNAIC, as publicações que os cadernos trouxeram para os professores alfabetizadores nos anos de 2013 e 2014 parecem priorizar a alfabetização e o conhecimento lógico-matemático, embora o objetivo do programa como mencionado acima é contemplar as demais áreas do conhecimento. Dentre as demais publicações que o PNAIC divulgou para o ano de 2015, está o caderno 8, intitulado Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização que objetiva “[...] oferecer aos professores possibilidades de trabalhar conteúdos ligados às Ciências da Natureza, considerando diferentes contextos da Alfabetização Científica” (BRASIL, 2015, p.7). Neste sentido, parece que o programa estará focando também o ensino de ciências nos anos iniciais de modo a contemplar a alfabetização científica.

O desafio do professor e da escola perpassa estas questões como um todo, pois é fundamental retomar as pesquisas e estudos sobre este ciclo da infância, cuja articulação entre os três anos, especialmente voltado à alfabetização com letramento, é a base fundamental para o sucesso escolar do aluno (SOARES, 2014).

Cabe salientar, que a aprendizagem nesta fase inicial deve estar direcionada para a alfabetização e o conseqüente letramento; a escola representada pelos gestores, professores e funcionários precisa organizar-se desde a elaboração do currículo, materiais pedagógicos, condições físicas, espaço, tempo, formação continuada de professores, escolha adequada dos livros didáticos, entre outros, no sentido de proporcionar uma aprendizagem que venha a contribuir na apropriação, de fato e de qualidade, dos conhecimentos propostos. É neste sentido que a ação docente deve estar num viés de aprendizagem significativa, caracterizado pela possibilidade de acompanhar o avanço da ciência, da tecnologia da sociedade (SASSERON, 2008).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 34), “[...] o trabalho docente precisa ser direcionado para a sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura [...]”. Para Tenreiro-Vieira (2014), a literatura internacional vem destacando a importância do ensino de ciências no desenvolvimento de uma educação científica que prepare o indivíduo para viver e trabalhar numa sociedade

que está mudando rapidamente, dando-lhe a oportunidade de desenvolver o raciocínio científico, bem como permitir a participação em decisões que afetam o convívio nesta sociedade científica e tecnologicamente avançada.

As discussões apontam uma mudança no ensino de ciências mediante vários fatores e influências, não somente restrita aos governantes, mas também através de estudos e resultados das investigações internacionais, como é o caso do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), cujo objetivo principal é avaliar o desempenho de alunos de 15 anos quanto à capacidade de análise, raciocínio e reflexão em Leitura, Matemática e Ciências, no entanto, os resultados que o Brasil está alcançando hoje ainda estão distante do considerado ideal para uma formação científica do aluno (OECD, 2013).

Considerações finais

O Brasil, então, passa a desenhar uma nova perspectiva para a educação, uma vez que os programas e ações podem representar um esforço para que educadores, escolas e sistemas de ensino compreendam e se comprometam com as mudanças enfrentadas, desde que associadas a outras políticas e programas de valorização e de condições do trabalho docente.

Um motivo de preocupação é o compromisso do próprio governo federal não só pela continuidade, mas, especialmente, pela difusão e aprofundamento destes programas e ações, assim como, pela implementação de novas medidas, de modo a corresponder à responsabilidade que lhe cabe pelo papel que ocupa no Sistema Nacional de Educação.

Ademais, ainda que os educadores deem conta da alfabetização com letramento, o que esta prática pode trazer de novo às escolas brasileiras? O estudo sobre alfabetização com letramento tem sustentado a prática que leva o aluno a utilizar o código alfabético de modo a compreender o espaço e valor que a cultura escrita tem na sociedade, proporcionando-lhe autonomia para se posicionar socialmente. Ler, escrever e compreender o que se escreve e lê, é sem sombra de dúvida, fundamental.

Esta é uma tarefa essencialmente necessária, mas não é a única. É preciso agir em outras frentes, pois, ainda que as classes populares tenham acesso ao uso

social da leitura e da escrita, existem outros processos sociais que interferem sobremaneira nas condições que moldam a sociedade (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Necessitamos de uma escola voltada a contribuir para a construção de uma sociedade organizada sob novos patamares sociais. A alfabetização com letramento caracteriza-se como um passo seguro na direção de uma educação brasileira de qualidade e isto não somente significa, como pode fazer muito pelas crianças e jovens brasileiros.

Por sua vez, a materialidade deste processo requer dos educadores o discernimento de suas especificidades ao deparar-se com seus limites e possibilidades no desenvolvimento da prática pedagógica, o que exige, também, menos intensificação e diversificação do trabalho docente, associada a uma política de valorização dos professores. E assim também uma formação contínua em busca do desenvolvimento profissional do professor em razão das exigências da modernidade.

Chassot (2001) defende a premissa de que a alfabetização científica deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização. Antes mesmo que a criança saiba ler e escrever, esse saber deve estar articulado a outras áreas do conhecimento.

Nesta perspectiva o ensino de ciências pode contribuir para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que atribui sentidos e significados às palavras. Pesquisadores como Cachapuz *et al.* (2005); Chassot (2010); Krasilchik e Marandino (2007) dentre outros, em suas pesquisas reforçam que a apropriação da linguagem científica é uma exigência ao cidadão desse século para entender as modificações por que passa a sociedade, agindo de forma consciente e desenvolvendo atitudes de melhoria do ambiente.

Nos processos de aprendizagem, a Ciência e a Tecnologia são pilares do desenvolvimento social e econômico dos países, pois constituem-se como eixos estratégicos do desenvolvimento humano implicando no fortalecimento da capacidade crítica da sociedade e contribuindo para a inclusão e igualdade social. A alfabetização científica torna-se articuladora da transformação do organismo social, contribuindo para a igualdade de condições de acesso a educação e a cultura (GONZÁLEZ-WEIL *et al.*, 2012).

Por fim, em tempos de Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, são propícias e fundamentais as discussões e investigações acerca das formas de

ensinar ciências, e de que forma um programa como o Pacto possam contribuir positiva e efetivamente com uma nova visão de currículo e prática pedagógica que estejam pautados na formação integral do sujeito.

A alfabetização e o letramento científico nos anos iniciais de escolarização assim se colocam como um importante eixo de discussão e pode apresentar contribuições diversas, ao tornar um importante viés na execução e alcance das metas propostas pelas políticas públicas vigentes.

Referências

AKDUR, T.E. **Scientific Literacy**: the development of some components of scientific literacy in basic education. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 2009.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional - LDB**: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 10. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 46p. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/19339>. Acesso em: 19 mar 2015.

_____. **b. Plano Nacional de Educação 2014-2024**: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 86 p. Disponível em: <http://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/20204>. Acesso em: 22 mar 2015.

_____. **c. Resolução CNE/CEB n. 7/2010**. Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf. Acesso em: 22 mar. 2015.
BRASIL. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: formação do professor alfabetizador: caderno apresentação. Brasília: MEC, SEB, 2012.

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização. Caderno 08. Brasília: MEC, SEB, 2015.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P; PRAIA, J.; VILCHES (orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, A. **Educação conSciência**. 2 ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

_____. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 2. ed. 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2009.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

GONZÁLEZ-WEIL, C.; CORTÉZ, M.; BRAVO, P.; IBACETA, Y.; CUEVAS, K.; QUIÑONES, P.; MATURANA, J.; ABARCA, A. La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). **Estudios pedagógicos**, v. 38, n.2, 2012, p.85-102.

OCDE. **Education at a Glance 2014**: OECD Indicators, OECD Publishing, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2014-en>. Acesso em: 05 abr. 2015.

RIVERA, M. E. U.; CÁCERES, I. O. Programas de estudio y textos escolares para la enseñanza secundaria en Chile: ¿qué oportunidades de alfabetización científica ofrecen? **Enseñanza de las Ciencias**, vol.3, n. 32, 2014, p. 37-52. Disponível em: http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2014v32n3/edlc_a2014v32n3p37.pdf. Acesso em 25 fev. 2015.

ROJO, R. H. R. O letramento escolar e os textos da divulgação científica a apropriação dos gêneros de discurso na escola. **Linguagem em (Dis)curso**, v. 8, 2008, p. 1-25.

ROTH, W.M.; BARTON, A.C. **Rethinking Scientific Literacy**. Routledge, London, 2004.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v.12 n.36 set./dez.2007, p. 474-550. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2015.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008, 265p. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento**. 6ª. ed.; 6ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2014.

VIEIRA, R. M.; VIEIRA-TENREIRO, C. Fostering Scientific Literacy and Critical Thinking in Elementary Science Education. **International Journal of Science and Mathematic Education**. Springer Netherlands, nov. 2014.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Sequência didática para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais. In. CARLETTO, M.R. *et al.* (Orgs.) **Ensino de Ciência e Tecnologia**: práticas docentes em foco. Curitiba: Ed. UTFPR, 2014. p. 295335.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v.07, n.3, 2012, p. 853-876.

4.2 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E OS ANOS INICIAIS: UM OLHAR SOBRE AS TESES E DISSERTAÇÕES DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DOS ANOS DE 2013 A 2015 ⁶

Resumo: São inúmeras as políticas públicas, no âmbito curricular voltada aos anos iniciais do Ensino fundamental. Dentre as políticas educativas ativas com foco nas questões curriculares, salientamos o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), em específico o caderno 8, que fez referências a Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização, e orientava sobre a necessidade de articulação com os demais componentes curriculares para promover a Alfabetização Científica (AC). Neste contexto, esta pesquisa se propôs numa primeira etapa mapear as produções científicas que envolveram em suas investigações a expressão Alfabetização Científica nos anos iniciais no cenário nacional, em programas de Pós-Graduação voltados à Educação em Ciências, no período de 2013 a 2015, com o propósito de ampliar os estudos de descrição e análise da produção acadêmica nacional na área de Ensino de Ciências, disponibilizadas no Portal de Teses e Dissertações da CAPES. Os documentos localizados contribuíram para identificar perspectivas de investigações e possíveis lacunas quanto ao tipo de estudos sobre a AC nos anos iniciais do ensino fundamental.

Palavras-chave: políticas públicas, anos iniciais de escolarização, alfabetização científica, teses e dissertações

Scientific Literacy and the initial years: a look at the theses and dissertations of the Education in Sciences from the years of 2013 to 2015

Abstract: There are innumerable public policies, in the scope of curriculum focused on the initial years of elementary education. Among the active educational policies focused on curricular issues, we highlight the National Pact for Literacy in the Right Age (PNAIC), in particular notebook 8, which made references to Natural Sciences in the Literacy Cycle, and focused on the need for articulation with the other curricular components to promote the Scientific Literacy (SL). In this context, this research proposed in a first step to map the scientific productions that involved in their investigations the expression Scientific Literacy in the initial years in the national scenario, in Post-Graduation programs directed to Education in Sciences, from 2013 to 2015, with the purpose of expanding the studies of description and analysis of the national academic production in the area of Science Teaching, available in the Portal

⁶ O conteúdo desse capítulo foi apresentado e publicado no XI Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (ENPEC), que ocorreu nos dias 03, 04, 05 e 06 de julho de 2017, em Florianópolis (SC).

of Theses and Dissertations of CAPES. Localized documents contributed to identify prospects for investigations and gaps in the type of SL studies in the early years of elementary.

Key words: Public policies, Years of elementary school, scientific literacy, theses and dissertations

O ensino de ciências nos anos iniciais: uma discussão fundamental

A partir da implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96, inúmeras foram as reformas na educação brasileira com regulamentações posteriores na estrutura educacional e no campo conceitual, na busca pelo desenvolvimento com qualidade no âmbito da Educação Básica, sobretudo na esfera pública e pela garantia do direito de educação a todos com qualidade.

Neste contexto, a elaboração e a redefinição de bases gerais para os currículos da escola básica tem sido uma preocupação recorrente dos órgãos que gerenciam a educação, visto que este conjunto de esforços pedagógicos promovido, sobretudo, com e pelas escolas, é o que torna efetivo o processo educacional e compreende a gama desta formação curricular (MOREIRA; CANDAU, 2006).

O art. 26 da LDB, já com a redação da Lei nº 12.796, de 2013, nos diz que:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996).

Ao ampliar essas discussões sobre políticas públicas na educação, a linguagem traz elementos do mundo das Ciências para a sala de aula, o que pode ser constatado no artigo 26 da LDB, em seu § 1º, ao afirmar que os currículos a que se refere devem abranger, fundamentalmente, “[...] o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente no Brasil”. Incentivando, assim, a necessidade de políticas públicas referentes à Educação em Ciências, no âmbito curricular voltada aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Dentre as políticas educativas ativas com foco nas questões curriculares, salientamos o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), que teve como meta alfabetização em português e matemática todas as crianças até oito anos de idade. Através de uma formação continuada para a docência na Educação

Básica, o PNAIC designava quatro eixos estruturantes: formação continuada presencial para os professores alfabetizadores e os orientadores de estudo; distribuição de materiais didáticos e pedagógicos; avaliações sistemáticas; e um modelo de gestão que poderia haver o acompanhamento das escolas participantes, tanto no aspecto pedagógico como na parte administrativa (BRASIL, 2012).

Em relação aos documentos formativos deste programa disponibilizados online no site do MEC, foram dez cadernos de formação. Nosso foco, aqui, se voltou ao caderno 8, pois se referiu, em específico, a Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização. Dentre os diversos objetivos deste documento, consta “[...] experimentar as potencialidades das tecnologias na Alfabetização Científica” (BRASIL, 2015, p. 6) tema este que parece ser um ponto fundamental a ser desenvolvido para a formação do aluno enquanto cidadão desde os primórdios de sua escolarização. Não se trata da memorização de conceitos pelos alunos, mas sim desenvolver a sua capacidade de relacionar os conhecimentos aprendidos, as mudanças que vem acontecendo nas ciências com a tecnologia, o ambiente e a sociedade. Para Krasilchik e Marandino (2007) a educação necessita estar voltada para uma Ciência para todos, com tópicos significativos para o cidadão e que possa servir de base e orientação nas decisões pessoais, sociais e éticas.

O caderno 8 destacou também as “[...] características da atividade científica com as quais é possível trabalhar com os alunos de forma articulada com os demais componentes curriculares, para promover a Alfabetização Científica” (BRASIL, 2015, p. 8), o que não é uma tarefa fácil, pois o professor necessita ser um mediador dos conhecimentos científicos, para se aproximar da realidade do aluno, fazendo uso de metodologias diferenciadas, de modo a propiciar momentos de descobertas, instigando o conhecimento dos fenômenos da natureza e da sociedade.

Pesquisadores do ensino de ciências como Cachapuz, (2005), Azevedo (2009), Schiel, Orlandi e Ruffino (2010), Sasseron e Carvalho (2011), Carvalho (2013) e outros, ressaltam a importância da atividade investigativa, pois esta vai permitir ao aluno a oportunidade de interagir com o objeto de estudo, expor suas ideias, refletir sobre um problema, buscar meios de solucionar e argumentar no momento em que sua investigação apresente resultados.

Nesse sentido, os teóricos da área, vem reforçar o quanto a investigação científica e também uso de estratégias diferenciada, sobretudo no ensino de Ciências tendem a elevar a aprendizagem dos estudantes em diferentes contextos e

conteúdo. Aprendizagem essa em consonância com uma metodologia que se proponha a busca pelo ensino inovador, que faça sentido ao aluno, tornando sua aprendizagem significativa.

Ainda de acordo com Sasseron e Duschl (2016) um ensino baseado na compreensão da realidade exige análise de conceitos científicos e interpretações desafiadoras do cotidiano, propiciando a capacidade de fazer relações com os conhecimentos apreendidos para a solução de situações que exijam um raciocínio mais complexo. A educação científica no ensino básico, vai permitir aos estudantes essa compreensão das ciências como área de constantes pesquisas e também, possibilidades reais do avanço no conhecimento.

E quando nos voltamos sobre a expressão “Alfabetização Científica” e a sua relevância no cenário das produções científicas, para a promoção do ensino de ciências nos anos iniciais, percebemos que:

[...] a Alfabetização Científica é uma das prioridades do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois pode contribuir para uma leitura e interpretação de mundo que favoreça posicionamentos e tomadas de decisão, de modo crítico e criativo, em questões que envolvam nós, os outros e o ambiente (BRASIL, 2015, p.7).

E, como já nos trazia Freire (1999, p.77), “A nossa capacidade de aprender, de que decorre a de ensinar, sugere ou, mais do que isso, implica nossa habilidade de apreender a substantividade do objeto aprendido”. Desse modo, não basta apenas aprender os elementos da leitura e da escrita de modo superficial, sem que estes possam ser utilizados no contexto social no qual o aluno está inserido e construído ativamente como um sujeito em constante mudança.

Assim, esta pesquisa se propôs a mapear as produções científicas que envolveram em suas investigações a expressão Alfabetização Científica (AC) nos anos iniciais em pesquisas acadêmicas no cenário nacional, dentro dos programas de Pós-Graduação voltados à Educação em Ciências, no período de 2013 a 2015, com o propósito de ampliar os estudos de descrição e análise da produção acadêmica nacional na área de Ensino de Ciências.

Percurso metodológico

O presente estudo combinou a pesquisa bibliográfica e a análise bibliométrica com o intuito de descrever, conhecer e explicar o fenômeno da própria visibilidade das pesquisas realizadas em teses e dissertações em nível nacional.

A produção acadêmica, ao serem disponibilizadas no Portal de Teses e Dissertações da CAPES, possibilita que estes documentos sejam acessados na íntegra desde 2013, uma vez que este repositório passou a integrar a Plataforma Sucupira, que é a base referência da CAPES para coletar informações, realizar análises e avaliações dos Programas Nacionais de Pós-Graduação, sendo assim frequentemente atualizada por estes.

A partir da consulta às teses e dissertações foi possível obtermos uma visão geral do que está sendo publicado em cada área de pesquisa, além de realizar importantes análises bibliométricas que nos permitem descrever e quantificar dados empíricos de uma pesquisa, pois o estudo bibliométrico pode ser definido como:

O processo de descrição e consiste primeiramente em escolher as dimensões dos dados empíricos que serão, em seguida, divididos em elementos discretos e enumeráveis. A descrição gera, portanto, um conhecimento morfológico que evidencia um todo e as suas partes. Um conhecimento qualitativo, por sua vez, procura compreender e explicar (KOBASHI, SANTOS, p. 108, 2008).

Realizar este tipo de estudo sobre a Alfabetização Científica nos anos iniciais nos possibilitou não apenas verificar e mapear esta produção científica, mas também estabelecer um olhar sobre as questões da produção de conhecimentos que fazem avançar o próprio conceito de AC e as possíveis lacunas que impedem o avanço neste conhecimento.

Este tipo de investigação, também nos possibilitou refletir sobre as políticas públicas vigentes e o impacto destas na qualidade do ensino, através dos resultados que as produções científicas identificadas apresentaram. A política pública estudada nesta pesquisa foi o PNAIC, que efetivamente, entrou em vigor em meados de 2013.

O estudo também permitiu delinear possíveis redes de colaboração que se estabelecem entre os orientadores dos Programas de Pós-Graduação do Ensino de Ciências destas teses e dissertações sobre a AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que participam de importantes grupos de pesquisas cadastrados no CNPQ.

A etapa inicial da pesquisa aconteceu durante o mês de outubro de 2016 e buscou identificar no Banco de teses e Dissertações da CAPES os programas de

pós-graduação dentro da área do Ensino de Ciências que apresentassem a expressão “ensino de ciências” no programa, assim realizando um primeiro “filtro”, para em seguida inserir o termo “alfabetização científica” e realizar as buscas através do seguinte link: <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/>.

A segunda etapa de estudo se deteve na leitura cuidadosa dos resumos destes documentos para identificar se a AC estava contemplada e fazer o recorte com os estudos que envolvessem exclusivamente a Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Resultados e discussão

Os resultados encontrados na etapa inicial da pesquisa foram: 10 instituições com um total de 49 trabalhos entre as dissertações e teses. As respectivas instituições de ensino superior estão localizadas, em sua maioria, na região Sul e Sudeste, sendo que 22 trabalhos, ou seja, 47% do total, foram realizados no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), onde se observa o maior número; depois temos a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), com 7 trabalhos, ou seja, 15 % desta produção, seguido da Universidade Federal do Sergipe (UFS), com 6 trabalhos, ou 13% do total, em seguida aparece a Universidade Estadual de Maringá (UEM) com 9%, ou seja, 4 trabalhos, seguida das demais instituições, com 2 e 1 trabalhos, conforme visualizaremos na tabela a seguir.

Tabela 1 - Teses e dissertações localizadas nas Instituições durante o período investigado

Instituições Localizadas	N. de estudos	% em relação ao total de estudos localizados	Unidade Federativa
Instituto Federal do Espírito Santo	22	47	ES
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	7	15	SP
Universidade Federal do Sergipe	6	13	SE
Universidade Estadual de Maringá	4	9	PR
Universidade Federal do Paraná	2	2,7	PR
Universidade do Grande Rio	2	2,7	RJ
Universidade Federal do Itajubá	2	2,7	MG
Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento	1	2	RS
Centro Universitário Franciscano	1	2	RS
Universidade Luterana do Brasil	1	2	RS
Universidade Federal do Ceará	1	2	CE
Total	49	100	

Fonte: Pereira, Teixeira (2017).

Tendo em vista que o objetivo primeiro deste trabalho foi mapear as pesquisas apresentadas nos PPGs de Educação em Ciências ou Ensino de Ciências que se referissem à Alfabetização Científica com ênfase nos anos iniciais, realizou-se uma leitura cuidadosa dos resumos dos 49 trabalhos supracitados com o propósito de verificar se a AC era a temática da pesquisa, bem como se sua ênfase recaía sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental nos anos de 2013 a 2015.

A partir destes critérios, 22 produções foram selecionadas e identificadas, sendo que, apenas duas produções são de nível de doutorado as demais produções são de nível de mestrado, mantendo a tendência de pesquisa sobre AC no Mestrado, conforme já identificado por Fernandes e Megid Neto (2012), quando realizou as suas pesquisas sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, relativo aos anos 1975 a 2005, e constatou que somente as dissertações de mestrados correspondiam a um total de 86,7% sobre AC.

Outro aspecto a ser destacado é a ênfase em mestrado profissionalizante, visto que, com a Lei Nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal EPCT), colocam em movimento uma política de franca expansão das matrículas no ensino profissionalizante (Brasil, 2008) e, conseqüentemente, gera o aumento da formação continuada dos professores. Maldaner (2008), sobre o Mestrado profissional, reforça que se trata de uma modalidade que busca o desenvolvimento da educação no país e também qualificar os professores da Educação Básica ao aproximar as pesquisas desenvolvidas da realidade e do contexto escolar. O trabalho de conclusão desta modalidade deve descrever o desenvolvimento de processos ou produtos de natureza educacional, visando a melhoria do ensino e a possibilidade de compartilhar esta produção com outros profissionais. Vejamos a tabela 2.

Tabela 2 - Programas de pós-graduação e total de trabalho conforme o nível

NOME DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	ANO	TRABALHOS	NÍVEL
Ensino de Ciências	2013	1	Mestrado Profissional
Educação em Ciências e Matemática	2013	5	Mestrado Profissional
Educação em Ciências e Matemática	2014	4	Mestrado Profissional
Ensino de Ciências e Matemática	2014	1	Mestrado Acadêmico
Educação para a Ciência	2014	1	Doutorado
Educação para a Ciência e a Matemática	2014	1	Doutorado
Educação nas Ciências	2015	2	Mestrado Acadêmico
Educação em Ciências e Matemática	2015	6	Mestrado Profissional
Educação para a Ciência	2015	1	Mestrado Acadêmico
Total	-	22	-

Fonte: Pereira, Teixeira (2017).

A partir da identificação destas 22 pesquisas, iniciamos uma abordagem quantitativa, mas a análise qualitativa também se fez necessária visto que a intenção era traçar um panorama geral da situação AC na Educação em Ciências em nível nacional voltadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental e, ainda, verificar as possíveis redes de colaboração entre os orientadores desta pesquisa através das bases, catálogos e repositórios institucionais das teses e dissertações.

Para a identificação dos assuntos mais tratados se fez uso da ferramenta de criação de nuvem de palavras através do site: *worditout.com*, a partir dos 90 termos listados como palavras-chaves dos 22 trabalhos localizados. Esta organização em nuvem, separada por ano, foi necessária para uma melhor visualização das temáticas nos documentos analisados, verificadas a seguir:

Figura 3 - Nuvem de palavras-chaves das teses e dissertações analisadas



Fonte: Pereira, Teixeira (2017).

Diante das 90 palavras-chaves encontradas nas dissertações e teses, podemos perceber os termos que mais se fizeram presente junto à Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As palavras chaves destas teses e dissertações, foram elementos fundamentais para a recuperação precisa do conhecimento neles contido. Sendo assim, passível de análise para as questões epistemológicas, pois os documentos comprobatórios referendam e teorizam conceitos que ressaltam a importância e a necessidade da formação continuada, das teorias que permeiam o processo pedagógico nesta teia de saberes e envolve a complexidade do espaço docente.

Estiveram relacionadas às seguintes palavras-chaves: ensino por investigação, formação do professor, pedagogia histórico-crítica, educação científica, movimento CTSA e práticas pedagógicas.

Os elementos mencionados sobre a metodologia utilizada pelo professor em sala de aula, o seu referencial teórico, assim como a sua formação profissional na pesquisa acadêmica nacional vem ao encontro dos estudos de Verdugo, Solaz-Portolés e Sanjosé (2016) sobre a Alfabetização Científica enquanto temática fundamental para o desenvolvimento do ensino de ciências, e o quanto estaria distante do sucesso em muitos países; um dos fatores seria a necessidade de uma melhor formação inicial e continuada dos professores.

Sobre a formação de professores que atuam nos anos iniciais, em suas pesquisas, Possebon (2015, p. 65) conclui que “[...] os currículos de formação inicial apresentam diversas lacunas no que se tem por objetivo formar um professor, em especial, de competências para atuar em todas as áreas que compõem os Anos Iniciais”. O autor nos chama a atenção para a relevância do currículo na formação dos professores.

Pizarro e Lopes Junior (2015, p. 220) discorrem sobre a importância da formação professor na aprendizagem em Ciências, uma vez que “[...] nos anos iniciais, os pesquisadores reconhecem a influência das crenças acerca da natureza da Ciência e do fazer científico que acompanham os professores, crenças construídas em seu histórico como alunos e também na formação de sua identidade como professores”. Revelam, a importância de oportunizar ao professor espaços de discussões sobre as suas práticas para que este possa fazer as devidas reflexões sobre ela. Outro aspecto considerado nas dissertações e teses localizadas foi a AC junto ao ensino de ciências por investigação foi:

[...] fazer e compreender a investigação científica significa combinar conceitos e teorias científicas com processos, tais como observação, inferência, experimentação. Nesse caso, não basta fazer observações e levantar hipóteses sobre mudanças nas características de uma população de pássaros, nas características de um material ou no movimento de um objeto. (MUNFORD, LIMA, 2007, p, 99)

Os autores se referem à abrangência e complexidade do fazer ciências, pois um ensino por investigação envolve, dentre outros aspectos, o conhecimento sobre conceitos e teorias cientificamente aceitas, debates e discussões interativas e dialógicas.

Temáticas fundamentais como a importância da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), foram tópicos bastante evidentes nas pesquisas acadêmicas nacionais.

Considerando a relevância das temáticas localizadas, e ao perceber a “[...] complexidade da produção científica decorrente de inúmeras inter-relações [...]” (MOROSINI, 2015, p. 114), e com uma análise de produção científica, seja numa determinada área de conhecimento, ou então, numa comunidade acadêmica, ou ainda em grupos de pesquisas.

Voltamo-nos assim, aos orientadores destas pesquisas de mestrado e doutorados, imbricados na temática do Ensino de Ciências que mobilizam a produção de conhecimento.

A partir da identificação destes professores que orientavam estes estudos no período de 2013 a 2015, foi possível chegar aos pesquisadores que se dedicam à Educação em Ciências.

Foi realizada uma consulta ao Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do Brasil LATTES, disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp>, para verificar a quais grupos estes orientadores estavam ligados e, posteriormente, identificar os demais pesquisadores que compartilhavam o mesmo grupo.

Os grupos que se formam para o avanço na pesquisa sobre o Ensino de Ciências

A pesquisa localizou 15 professores orientadores entre líderes e pesquisadores de grupos de pesquisas cadastrados no DGP, totalizando 38 grupos de pesquisa. Destes, após pesquisa em cada grupo, elencamos os grupos que se referiam somente à Educação em Ciências ou Ensino de ciências, chegando a um resultado de 19 grupos de pesquisa, visualizados no quadro a seguir.

Quadro 5- Grupos de pesquisa cadastrado no DGP - Lattes

Grupos de pesquisas	IES
1. Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC)	IFES
2.Ciências: Educação e Popularização	UFMS
3.DIVIPOP - Divulgação e Popularização da Ciência	IFES
4.Educação Científica e empreendedora – EDUCEM	UESB
5.Ensino de Física	UESC
6.Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais	UNESP
7.GP de <i>Science Studies</i>	UEM
8.Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA - GEPEC	IFES
9. Grupo de Investigação em Educação Química - GIEQ	IFES
10.Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Ensino de Ciências (GPEMEC)	IFES

Continua.

Continuação.

Grupos de pesquisas	IES
11.Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências	UNIFEI
12. Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências	USP
13. Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GRUPEC)	UESC
14.Grupo de Pesquisa em Ensino de Física	UFSC
15.Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas	UFBA
16.Grupo Interinstitucional Desempenho Escolar e Inclusão Acadêmica - IDEIA	UFMS
17.História da Filosofia e Ciência	IFES
18.Práticas educativas e processos cognitivo-comportamentais no ensino e na aprendizagem	UNESP
19. Retórica e ciências: estudos aplicados à educação	UEM

Fonte: Pereira, Teixeira (2017).

A partir da consulta destes grupos de pesquisa é possível constatar que o número de grupos e pesquisadores vem crescendo, assim como os grupos que se formam em prol do avanço do Ensino de Ciências. Verificou-se também o quanto a participação de pesquisadores é intensa e forma importantes redes de pesquisa que, segundo Lima e Leite (2012), possibilitam reunir pesquisadores capazes de analisar e propor processos avaliativos, novas e importantes políticas educacionais, a partir das demandas locais ou regionais, dos atores envolvidos e de seus impactos nas atividades acadêmicas.

Considerações finais e perspectivas

O objetivo inicial desta pesquisa foi o mapeamento de investigações da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental no período de 2013 a 2015, com o propósito de ampliar os estudos de descrição e análise da produção acadêmica nacional na área de Ensino de Ciências e possíveis impactos do PNAIC na qualidade do ensino de ciência nesta etapa do ensino.

A partir de estudos de descrição, análise e avaliação da produção acadêmica nacional na área de Ensino de Ciências, que nos possibilitaram descrever e analisar as pesquisas direcionadas ao Ensino de Ciências referentes à Alfabetização Científica durante os anos iniciais do Ensino Fundamental se buscou localizar onde estão ocorrendo tais pesquisas atualmente e, em última instância, reiterar que o quanto Ensino de Ciências desde os anos iniciais pode tanto ao aluno quanto aos professores, explorar compreender, atuar e transformar a sua realidade a partir da compreensão e da intervenção numa realidade do conhecimento num viés científico.

Foi possível constatar que a temática Alfabetização Científica continua tendo relevância nas pesquisas acadêmicas no período analisado, e pode ser explicado por questões pessoais, a econômica, a democrática, ou ainda cultural, visto que uma população mais instruída cientificamente ajudaria o indivíduo a tomar decisões prudentes nos aspectos da vida em sociedade.

Nesse sentido, o ensino da ciência pode ser um motivador para a aprendizagem do aluno, tal a relevância da compreensão da Ciência e a possibilidade de pesquisas futuras em projetos de estudo que almejem esta modalidade de ensinar e aprender.

No entanto, AC mesmo do Ensino de ciências nos anos Iniciais, continua sendo um desafio, o que não é uma discussão nova, mas necessária e muito atual, e ainda nos parece um pouco distante da realidade atual brasileira, visto que o investimento em políticas educacionais, como o PNAIC, parece ser de pouco impacto na qualidade do Ensino de Ciências, visto que a aprendizagem e desenvolvimento do conhecimento nesta etapa do ensino, conforme a leitura dos documentos localizados parece continuar apenas na leitura e no numeramento para a formação cidadã do aluno.

Ao nos reportarmos à literatura internacional e a realidade nacional parece não ser diferente. Apesar de o Ensino de Ciências fazer parte dos anos Iniciais do Ensino Fundamental, culturalmente o objetivo maior parecer ser o desempenho satisfatório, sobretudo nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática.

Nos estudos localizados desta investigação, através das pesquisas de pós-graduação em ensino de ciência é visível a problematização da formação continuada do professor e de sua valorização, pois a realização de uma aula expositiva é muito diferente de estar em um laboratório de ciências ou de projetos. É urgente, portanto, uma formação com engajamento, pois um professor com formação em currículo tradicional não é necessariamente um bom professor de projetos, investigativo e coerente com a realidade do aluno. Mostrando assim a relevância desta temática no cenário da pesquisa

Nesta pesquisa, a tecnologia, embora não contemplada nas palavras-chaves de forma explícita, esteve percebida não como um elemento isolado, mas como parte do currículo redesenhado, na perspectiva da formação de professores como uma ferramenta educacional, especialmente em metodologias ativas que fizeram

uso de ferramentas em formato digital para a busca e aprimoramento do ensino voltado ao movimento CTSA.

As análises futuras se voltam aos grupos de pesquisas, à colaboração e à cooperação que se dá entre estes pesquisadores, visto que os professores orientadores de temáticas que envolvem a AC nos anos Iniciais do Ensino Fundamental são participantes de diversos grupos de pesquisa registrados no DGP. O que parece indicar um panorama de futura produção acadêmica que contribuirá para o aumento do conhecimento científico ao longo dos anos e para a possibilidade de novas pesquisas.

Referências

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm/. Acesso em: 10 maio de 2016.

_____. **Lei nº 11.892**, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 12 out. 2016.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica: diversidade e inclusão**. Brasília: CNE/MEC, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17212-diretrizes-curriculares-nacionais-para-educacao-basica-diversidade-e-inclusao-2013&category_slug=marco-2015-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 05 jun. 2016.

_____. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: formação do professor alfabetizador: caderno apresentação. Brasília: MEC, SEB, 2012.

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização. Caderno 08. Brasília: MEC, SEB, 2015.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P de.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

FERNANDES, R.C.A.; MEGID NETO, J. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, 2012, p. 641-662. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID309/v17_n3_a2012.pdf . Acesso em 05 jun. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 12ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

HOLBROOK, J.; RANNIKMAE, M. The Meaning of Scientific Literacy. **International Journal of Environmental & Science Education**. V. 4, n. 3, 2009, p. 275-288. Disponível em: http://www.ut.ee/BG/miia_rannikmae/Publications/The_Meaning_of_Scientific_Literacy.pdf. Acesso em: 15 out. 2015.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

KOBASHI, N. Y., SANTOS, R. N. M. Arqueologia do trabalho imaterial: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. N. esp., 2008, p.106-115.

LIMA, E. G. S.; LEITE, D. Influências da avaliação no conhecimento produzido pelos pesquisadores em redes de pesquisa. In: **Conhecimento, avaliação e redes de colaboração**. Porto Alegre: Sulina, 2012. p.141-161.

MALDANER, O. A. A pós-graduação e a formação do educador químico. In: Rosa, M. I. P.; Rossi, A. V. **Educação Química**: memórias, tendências, políticas. Campinas: Átomo, 2008. p. 269-288.

MOROSINI, M.C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Educação**, Santa Maria, v. 40, n. 1, jan. /abr. 2015, p. 101-116.

MOREIRA, A.F. B., CANDAU, V. M. Currículo e cultura. In: MOREIRA, A. F.; ARROYO, M. **Indagações sobre currículo**. Brasília: Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino Fundamental, 2006. p. 83-111.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte. V. 9, n. 1, 2007, p. 72-89. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>. Acesso em: 10 maio 2016.

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 20, n.1, 2015, p. 208-238. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID391/v20_n1_a2015.pdf. Acesso em: 05 out. 2016.

POSSEBON, N.B. **O que me auto [trans]forma pedagoga**: um caminho a partir das vivências em grupo de pesquisa. Curitiba: CRV, 2015.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 16, n.1, 2011, p. 59-77.

SASSERON, L.H.; DUSCH, R. A. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 21, n.2, 2016, p. 52-67.

SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S.; RUFFINO, S. P. **Explorações em ciências na Educação Infantil**. São Carlos, SP: Compacta Gráfica e Editora Ltda, 2010.

SNOW, C.E.; DIBNER, K. A. **Science Literacy: concepts, contexts, and consequences**, Washington, DC: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2016.

VERDUGO, J.J.; SOLAZ-PORTOLÉS, J.J.; SANJOSÉ, V. Pre-service Primary School Teachers Science Content Knowledge: an Instrument for its Assessment. **International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education**. V. 24, n.2, 2016, p.37-51.

4.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: *SLOGAN* OU REALIDADE NO COTIDIANO ESCOLAR? ⁷

Resumo: O artigo objetivou investigar quais são os conceitos de Alfabetização Científica (AC) presentes em teses e dissertações produzidas junto a Programas de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Educação Científica, no período de 2013 a 2016, e que tratam sobre o Ensino de Ciências junto aos anos iniciais do Ensino Fundamental. A apresentação e a organização dos dados foram caracterizadas e classificadas com base na análise de conteúdo, a partir de três categorias encontradas no material analisado e denominadas como: Alfabetização Científica no âmbito teórico, Alfabetização Científica no âmbito contextual e Alfabetização Científica no âmbito prático. Os resultados indicaram a pluralidade semântica do termo, convergindo com a multidimensionalidade da relação da AC no Ensino de Ciências voltado para o avanço da ciência e tecnologia. Ainda indicaram a necessidade de melhor preparar o sujeito para a carreira científica, voltada ao desenvolvimento tecnológico e assim, primando por maior qualidade de vida. Dessa forma, implica repensar o currículo escolar de Ciências, a formação inicial e formação continuada do professor.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Ensino Fundamental. Alfabetização científica. Produção científica.

Scientific literacy and science teaching in elementary school: *slogan* or reality in school education?

Abstract: The article aimed to investigate the concepts of Scientific Literacy (SL) present in theses and dissertations produced by Graduate Programs of Science Teaching and Scientific Education, from 2013 to 2016, which deal with Science Teaching together with the initial years of Elementary School. The presentation and organization of the data were characterized and classified based on the content analysis, from three categories: Scientific Literacy in the theoretical scope, Scientific Literacy in the contextual context and Scientific Literacy in the practical scope. The results indicated the semantic plurality of the term, converging with the multidimensionality of the relation of SL in Science Teaching aimed at the advancement of science and technology. They also indicated the need to better prepare the subject for the scientific career and focused on technological development, but rather for improving life. Thus, it entails rethinking the school science curriculum, the initial formation and continuing teacher training.

Keywords: Science teaching. Elementary school. Scientific Literacy. Scientific production

⁷ Artigo publicado na revista Debates em Educação, compondo o dossiê: Práticas, pesquisas e reflexões sobre a educação profissional, científica e tecnológica no Brasil.

PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, M. do R. F. Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências nos anos iniciais: *slogan* ou realidade no cotidiano escolar? **Debates em Educação**, v. 11, n.24, p. 474-494, maio/ ago. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n24p474-494>. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7648/pdf>. Acesso em: 1 set. de 2019.

Introdução

Muito se fala em mudança da educação em prol de avanços científicos que venham trazer benefícios e melhorias para a sociedade. A importância e a visibilidade do Ensino de Ciências passam a ser assunto de relevância nas discussões que envolvam o ensinar e o aprender Ciências, “[...] por que a educação científica se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos” (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p. 29). Da mesma forma Marques e Marandino (2019, p. 3) apontam que “No campo da educação em Ciências, discussões sobre alfabetização científica (AC) têm ocupado lugar de destaque no cenário atual”. Tais discussões permeiam as reformas no meio educacional e podem emergir para uma educação científica, viabilizada a partir dos preceitos da AC no Ensino de Ciências no que tange a uma sociedade desenvolvida cientificamente.

Para Laugksch (2000), apesar do reconhecimento da AC no processo educacional em geral, esta se tornou um *slogan* educacional contemporâneo. Segundo esse autor, o se alfabetizar cientificamente permeia a formação da cidadania, distante daquele ensino que prioriza a memorização e a reprodução de meros conceitos. Essas discussões amparam-se numa educação que valorize a importância do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico com responsabilidade, voltada aos valores humanos no conjunto de cada cultura (DEBOER, 2000). Já para Chassot (2018, p. 156), o Ensino de Ciências pode possibilitar aos sujeitos “[...] compreender a realidade em que estão inseridos e então modificá-la na busca de transformações”. Pois afinal, o que se busca são cidadãos que possam trazer melhorias ao seu meio.

Nessas perspectivas, a educação científica se destaca, principalmente, em produtos e processos tradicionais da própria Ciência, em que os componentes ou conteúdos científicos estejam integrados. Tais construções históricas e humanas que, segundo Bachellard (1996), permitem o desenvolvimento da Ciência, embora sejam dificultados pelos obstáculos epistemológicos, próprios da natureza da Ciência, na qual o indivíduo não supera o senso comum. Se torna fundamental a “[...] ruptura com os conhecimentos anteriores, seguidas por sua reestruturação” (BACHELLARD, 1996 p.28).

Pozo e Crespo (2009) inferem que a natureza da Ciência e sua aprendizagem necessitam se adequar a uma nova cultura do aprender, distanciando-se da concepção positivista ainda muito presente no meio escolar. Segundo esses autores, a cultura escolar, muitas vezes, não passa de uma simples memorização de fatos e conceitos ou então de um experimentalismo sem sentido com enfoque na resolução de problemas dos exercícios rotineiros. Porém, são valores constituídos, numa espécie de ferramenta e não através da maneira em como a Ciência pode afetar as vidas das pessoas ou, quanto o raciocínio científico requer reflexão e a ação. Um Ensino de Ciências atrelado ao currículo escolar justifica-se por sua necessidade e relevância, ou seja. “[...] a defesa por esse ensino não representa algo novo no país, podendo ser identificado no discurso de Rui Barbosa no final do século XIX” (ROSA; DARROZ; MINOSSO, 2019, p. 155).

As instituições escolares são resistentes a qualquer modificação e nos dizem que “A nova cultura da aprendizagem que se abre neste horizonte do século XXI é dificilmente compatível com formatos escolares e metas educacionais que praticamente não mudaram[...]” (POZO; CRESPO, 2009, p.19-20). No entanto é um processo crucial, repleto de dúvidas e de tensões e exige esforço, confiança, respeito mútuo, pesquisa e produção científica entre os cientistas e a sociedade.

Delizoico, Slongo e Lorenzetti (2013), em seus estudos, indicaram o aumento de pesquisas que possam impactar e transformar o Ensino de Ciências no Brasil, motivado principalmente pela ampliação dos programas de pós-graduação, desde os anos 2000. Diante dessa relação entre cultura, práticas sociais e Ciência é que, neste estudo, consideramos a AC no Ensino de Ciências e os reflexos que podem surgir no meio escolar, através do pensamento científico e das possíveis construções viabilizadas pelas pesquisas científicas.

Segundo Cavalcanti e Lima (2018, p. 1069) “[...] o aumento cada vez maior da produção científica, diversas áreas do conhecimento têm buscado maneiras de compreender seu desenvolvimento e estado atual”. Sendo assim, ao considerar a representatividade da produção acadêmica da Pós-Graduação brasileira junto à comunidade científica e o conseqüente aumento dessa produção, nosso estudo centrou-se em investigar a produção científica de teses e dissertações de programas de pós-graduações, voltados ao Ensino de Ciências e Educação Científica dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Em 2017, nos propomos a identificar as tendências de estudos na produção acadêmica na área de Ensino de Ciências voltados a AC no cenário nacional e comparar com estudos semelhantes já realizados (PEREIRA; TEIXEIRA, 2017). Ao analisar tais documentos surgiu a iniciativa de verificar os conceitos dos autores a respeito deste termo. Sendo assim, partiu-se para esta nova pesquisa, com o intuito de responder a seguinte questão: *Qual a concepção de AC utilizada em teses e dissertações de Programas de Pós-Graduação da Educação em Ciências e da Educação Científica produzidas no contexto brasileiro entre 2013 a 2016?* Portanto, buscou-se mapear e conhecer o que os pesquisadores que atuam na área da Educação em Ciências no Brasil entendem por AC. O recorte abrangeu 2 teses e 27 dissertações de 2013 a 2016, que tratavam efetivamente sobre o Ensino de Ciências junto aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Procedimentos Metodológicos

A investigação é caracterizada como uma pesquisa exploratória, com procedimentos bibliográficos, de natureza qualitativa (GIL 2012). Priorizou-se conhecer e interpretar os diversos constructos do conceito de Alfabetização Científica para descrever e classificar as informações encontradas.

A coleta de dados

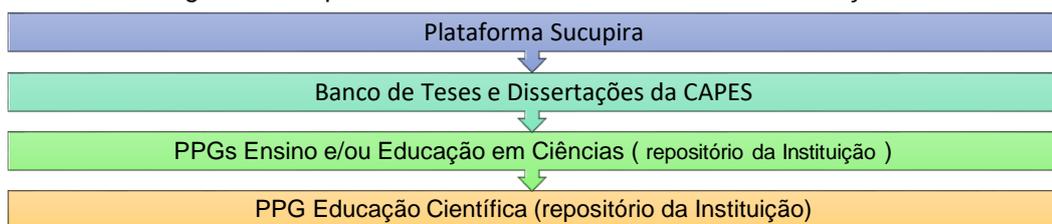
Após concretizada a questão de pesquisa, foram definidas as seguintes bases de dados: Plataforma Sucupira, o Banco de Teses e Dissertação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e os repositórios de 70 Instituições de Ensino Superior, no âmbito de programas acadêmicos e profissionais, relacionados à área Ensino, voltados ao Ensino de Ciências e Educação Científica, conforme listagem da Quadrienal 2017 da CAPES, do Relatório de Avaliação de 2013-2016⁸.

Para a seleção das pesquisas acadêmicas que compõem o banco de dados, a estratégia inicial de busca realizada em novembro de 2018 foi localizar na

⁸ Sobre a Avaliação Quadrienal mais informações disponíveis em <<http://avaliacaoquadrienal.capes.gov.br/resultado-da-avaliacao-quadrienal-2017-2>>. Acesso em 12 jan. de 2019.

Plataforma Sucupira e na avaliação Quadrienal da CAPES, os Programas de Pós-Graduação (PPGs) que compõem Ensino e/ou Educação em Ciências e a Educação Científica na área de Ensino. Posteriormente realizou-se a coleta de teses e dissertações no Banco de Teses e Dissertação da CAPES e nos repositórios das respectivas Intuições localizadas, fazendo uso das seguintes palavras-chave “Alfabetização Científica” e o filtro elencado foram os anos de 2013 a 2016, resumidas a seguir.

Figura 4 - Etapas da coleta de dados das teses e dissertações



Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

Para selecionar os documentos estudados, observou-se os seguintes critérios:

- a) os PPGs serem da área do Ensino e/ou educação em Ciências ou Educação Científica;
- b) as teses e dissertações destes PPGs estarem diretamente relacionado aos anos iniciais do Ensino Fundamental, e;
- c) constar a Alfabetização Científica enquanto objeto em estudo no *corpus* textual destas pesquisas acadêmicas.

Organização dos dados

Nesta etapa da pesquisa, após pré - análise dos documentos considerados válidos do conjunto de critérios de seleção elencados no item 2.1, as seguintes categorias foram observadas:

- a) autor;
- b) título do trabalho;
- c) resumo;
- d) palavras-chaves;
- e) orientador,

- f) ano de publicação,
- g) instituição;
- h) programa de ensino;
- i) conceito de Alfabetização Científica e autores citados,
- j) objeto em estudo e,
- k) metodologia utilizada.

Estes descritores foram adotados como critérios da organização do banco de dados próprio dessa pesquisa, permitindo indicar elementos nas Teses e Dissertações que auxiliassem às reflexões do Ensino de Ciências, nos anos iniciais da escolarização formal.

Procedimentos de análise

Os dados foram organizados e apresentados segundo suas características e classificadas com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (2011, p.95): “[...] 1) a pré - análise; 2) a exploração do material; e 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação”.

Assim, os 29 arquivos analisados na íntegra são a seguir apresentados no Quadro 4, bem como o ano de publicação da pesquisa, a instituição a qual pertence e o nível do estudo. Os trabalhos foram ainda codificados em números, a fim de facilitar o agrupamento na fase de categorização e a discussão dos resultados.

Quadro 6 - Teses e dissertações sobre AC nos anos iniciais (2013-2016)

Título das pesquisas	Ano	Instituição	Nível
1. Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação: Contribuições para o Ensino de Ciências/Física nos Anos Iniciais	2013	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Mestrado
2. Ensino por investigação nos anos iniciais: análise de sequências didáticas de Ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica	2013	Instituto Federal do Espírito Santo	Mestrado Profissional
3. “Onde está o ar? ” Sequência de ensino investigativo para a promoção da alfabetização científica de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental.	2013	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	Mestrado
4. O ensino de zoologia evolutiva nas séries iniciais: uma experiência desenvolvida com o 3º ano do Ensino Fundamental	2013	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Mestrado
5. Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Piranguçu/MG: Formação e Prática	2013	Universidade Federal de Itajubá	Mestrado

Continua.

Título das pesquisas	Ano	Instituição	Nível
6. A formação do pedagogo na UESB, campus de Jequié, para o ensino de Ciências nos anos iniciais.	2013	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Mestrado
7. Sequência didática para o ensino de Ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica	2013	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Mestrado Profissional
8. Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental	2014	Universidade Federal de Alagoas	Mestrado
9. Educação ambiental nos anos iniciais: uma proposta com sequencia didática.	2014	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Mestrado Profissional
10. As ações do (a) professor (a) no Ensino Fundamental I ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)	2014	Universidade de São Paulo	Mestrado
11. Os desafios e as possibilidades de ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação com professores	2014	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Doutorado
12. Relações entre o desempenho escolar em leitura e a aprendizagem de Ciências: um estudo com alunos do Ensino Fundamental	2014	Universidade Federal de Sergipe	Mestrado
13. Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala	2014	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Doutorado
14. O currículo de Ciências no ciclo de alfabetização e o efeito do pacto nacional pela alfabetização na idade certa (PNAIC): um estudo sobre um município do sudoeste goiano - Jataí	2014	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	Mestrado
15. A alfabetização científica e tecnológica no ciclo II do Ensino Fundamental: um estudo nas escolas municipais de Curitiba	2015	Universidade Federal do Paraná	Mestrado
16. Alfabetização científica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental: (des)construindo práticas pedagógicas	2015	Instituto Federal do Espírito Santo	Mestrado Profissional
17. A construção da argumentação no ensino de ciências por investigação visando a promoção da alfabetização científica.	2015	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	Mestrado
18. Ensino por investigação: identificando elementos de escrita científica na produção textual de alunos do Ensino Fundamental	2015	Universidade Estadual de Santa Cruz	Mestrado
19. Um olhar para o ensino de Ciências a partir da abordagem de temas sociais em oficinas de leitura	2015	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	Mestrado Profissional
20. Unidades de ensino potencialmente significativas como estratégia didática para formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.	2015	Universidade Federal de Mato Grosso	Mestrado
21. Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o que dizem os professores	2015	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Mestrado
22. Ensino de Ciências à luz da Pedagogia histórico-crítica no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental: potencialidades e desafios	2015	Instituto Federal do Espírito Santo	Mestrado Profissional

Continuação.

Título das pesquisas	Ano	Instituição	Nível
23. Ciência e arte em sintonia no processo de aprendizagem por meio do ensino problematizador, na disciplina de Ciências Naturais no 5º ano do Ensino Fundamental.	2015	Universidade Estadual de Roraima	Mestrado
24. A estação de Ciências Margarete Cruz Pereira: contribuições para a educação científica na rede municipal de ensino de Cariacica-ES	2015	Instituto Federal do Espírito Santo	Mestrado Profissional
25. Ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do Ensino Fundamental: estudos dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica.	2016	Universidade Federal de Alagoas	Mestrado
26. Formação continuada de professores dos anos iniciais da educação básica: contribuições de uma intervenção formativa em Ciências Naturais.	2016	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Mestrado
27. Ensinando e aprendendo sobre a produção de energia elétrica: componentes de ludicidade e alfabetização científica	2016	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Mestrado
28. A presença de alunos autistas em salas regulares, a aprendizagem de Ciências e a alfabetização científica: percepções de professores a partir de uma pesquisa fenomenológica	2016	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Mestrado
29. O processo de ensino aprendizagem do discurso científico nos primeiros anos do ensino fundamental	2016	Universidade Federal do ABC	Mestrado

Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

Para identificar o significado de AC nos documentos investigados, isolamos o conceito dessas dissertações e teses e analisamos, agrupando os elementos significativos dos dados, através de categorias, que incluíram o processo de seleção, leitura e codificação das palavras repetidas. Os resultados foram triangulados, constituindo-se nas categorias iniciais, em redes de palavras e, posteriormente, na interpretação final dos dados categorizados.

Consideramos nesta pesquisa o conceito de AC classificado em três eixos principais, conforme foram sendo delineados nas Teses e Dissertações analisadas e dispostas para uma melhor análise em:

- a) âmbito teórico, quando o conceito abordava exclusivamente o viés científico e tecnológico;
- b) âmbito prático, voltado à formação cidadã, a Ciência utilizada como possibilidade de melhoria na vida implicando em avanços sociais;
- c) âmbito contextual para o aspecto cultural da AC, em questões históricas, ambientais, ético e social, com um Ensino de Ciência na perspectiva humanizada.

Discussão de resultados

A partir da identificação destes documentos, verificou-se quais instituições apresentavam pesquisas que envolviam as temáticas do Ensino de Ciências nos anos iniciais, voltadas à promoção da Alfabetização Científica. Percebe-se, na mostra, o destaque dos Institutos Federais com pesquisas nas Ciências, à Educação Básica, trazendo reflexões e debates sólidos nesse campo do conhecimento. Ou ainda, instituições como a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, cujos grupos de pesquisa são ligados à Instituição de considerável representatividade nas pesquisas voltadas ao Ensino de Ciências (PEREIRA; TEIXEIRA, 2017).

A tabela 3 contempla os principais objetos em estudo nos documentos investigados e evidenciam a possibilidade de compreender a AC, nas cinco etapas iniciais da escolarização, assim como o profissional que atua nesta etapa.

Tabela 3 - Sujeitos investigados pelas teses e dissertações analisados

Sujeitos do estudo	Número de trabalhos	Proporção (%)
Turmas de 5º / Ensino Fundamental	9	29
Professores Anos Iniciais/ Pedagogo	9	29
Turmas de 4º ano / Ensino Fundamental	5	16
Turmas de 3º ano / Ensino Fundamental	3	10
Turmas de 1º ano / Ensino Fundamental	2	7
Turmas de 2º ano / Ensino Fundamental	1	3
Discentes do curso de Pedagogia	1	3
Professores de alunos autista do Anos Iniciais	1	3

Fonte: Pereira, Teixeira (2019)

O maior percentual, registrado na pesquisa, foram as turmas de 5º ano do Ensino Fundamental e também os professores que atuam nesta etapa da Educação Básica de 29%, ou seja, um total de 9 trabalhos que investigaram tanto o estudante quanto o profissional que está atuando diretamente em sala de aula.

Os resultados indicaram que os estudantes dos 6 aos 10 anos da escolarização formal foram contemplados, no que se refere a pesquisas no Ensino de Ciências da Natureza. Sobre o processo formativo inicial daquele profissional, atuando nessa etapa do ensino, ou seja, o estudante de Pedagogia, também esteve presente em um dos documentos analisados. Consideramos esses resultados com expressiva representatividade, haja vista “[...] a carência de pesquisas produzidas no Brasil exclusivamente para o Ensino Ciências da Natureza nos primeiros anos de escolarização formal [...]” (FERNANDES; MEGID-NETO, 2015, p. 542).

A investigação sobre os estudantes com algum tipo de deficiência no ensino regular fez-se presente nos dados analisados, através do trabalho 28 que investigou a aprendizagem de Ciências através da Alfabetização Científica como possibilidade de inclusão para os estudantes autistas (SILVA, 2016). Fato importante a ser destacado devido à escassez de estudos que efetivamente abordem essa temática no Ensino de Ciências. Os estudantes com alguma deficiência que frequentam a escola regular, ainda parecem estar invisíveis em sala de aula, sendo apenas números para o Censo Escolar da Educação Básica. Silva (2016, p. 51) discorre sobre “[...] o nível de qualificação profissional e as condições de aplicabilidade do ensino e de conhecimentos científicos, somos levados a considerar a percepção de lacunas que urgem por atenção e progressão”. Considerando, assim, a relevância de trazer a discussão e a reflexão da educação inclusiva no Brasil a partir dos saberes científicos.

Nos documentos investigados, a abordagem das pesquisas foi qualitativa, com o uso de diversos instrumentos metodológicos para a coleta de dados no conjunto das teses e dissertações dessa pesquisa, observadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Instrumentos metodológicos do conjunto de teses e dissertações analisadas



Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

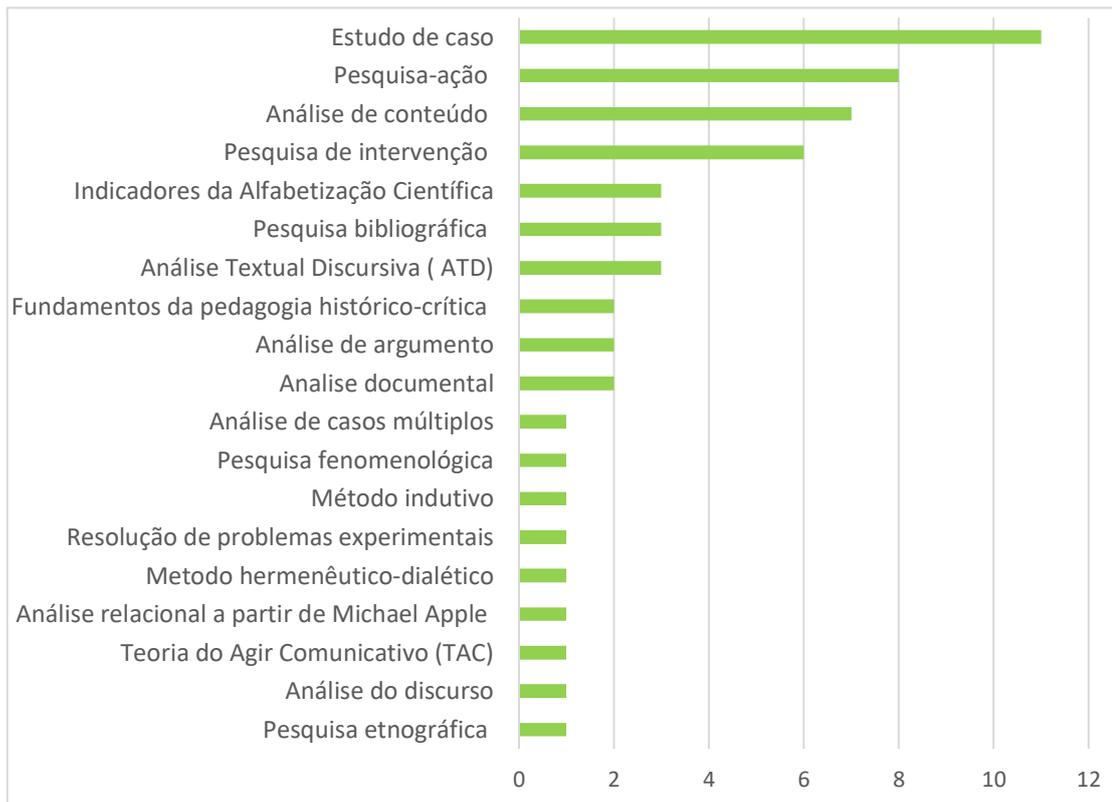
Na amostra analisada, pode-se destacar a observação, presente em 41% dos trabalhos analisados, que pode ser considerada participante e possibilita alguma intervenção na realidade a qual se está investigando, seguidos pelo questionário e pelas entrevistas, identificados em 38% dos trabalhos.

Desse modo, os trabalhos valeram-se de inúmeros instrumentos para realizar as atividades investigativas, que envolvem, por exemplo, a análise da sala de aula através do ensino por investigação com o uso das sequencias didáticas nos trabalhos 2 e 7 (LEONOR; VIECHENESKI,2013). As gravações em áudios e diário de campo estão presentes em 31% trabalhos, seguidas das gravações em vídeo, em 28% dos documentos analisados. Percebe-se que o estado da arte foi contemplado, através da pesquisa documental e da pesquisa bibliográfica, aqui separados conforme indicados nos documentos.

Cabe salientar que os registros em fotos e as produções dos estudantes envolveram os relatórios escritos e/ou ilustrações das atividades investigativas, realizadas no chão da escola, possibilitando o desenvolvimento de atividades de aprendizagem ao estudante. Constatamos ainda o uso dos testes e pós – testes, mapas conceituais, testes de desempenho e grupos de formação buscando a formação continuada do professor e o sempre importante diário do professor, imprescindível para o planejamento escolar. Assim, foram um total de 16 aparatos metodológicos para potencializar o pesquisador a desenvolver sua investigação, valendo-se dessas inúmeras fontes em sua coleta dos dados.

Quanto ao tipo de classificação metodológica, indicada pelos autores do conjunto das teses e das dissertações analisadas, pode-se observar no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 - Classificação metodológica dos dados nos dados analisados



Fonte: Pereira, Teixeira (2019)

O principal meio de análise da amostra foi o estudo de caso, presente em 12 documentos, seguido da pesquisa-ação e da análise de conteúdo. A representatividade das metodologias se faz presente, principalmente, em investigações que abrangem a pesquisa histórico-crítica, o que, segundo Santos (2005, p. 58) “[...] privilegia as relações e a busca de determinações últimas da realidade sob o estudo.” Ou seja, o autor prima pelo avanço social de forma ampla e significativa no meio educacional.

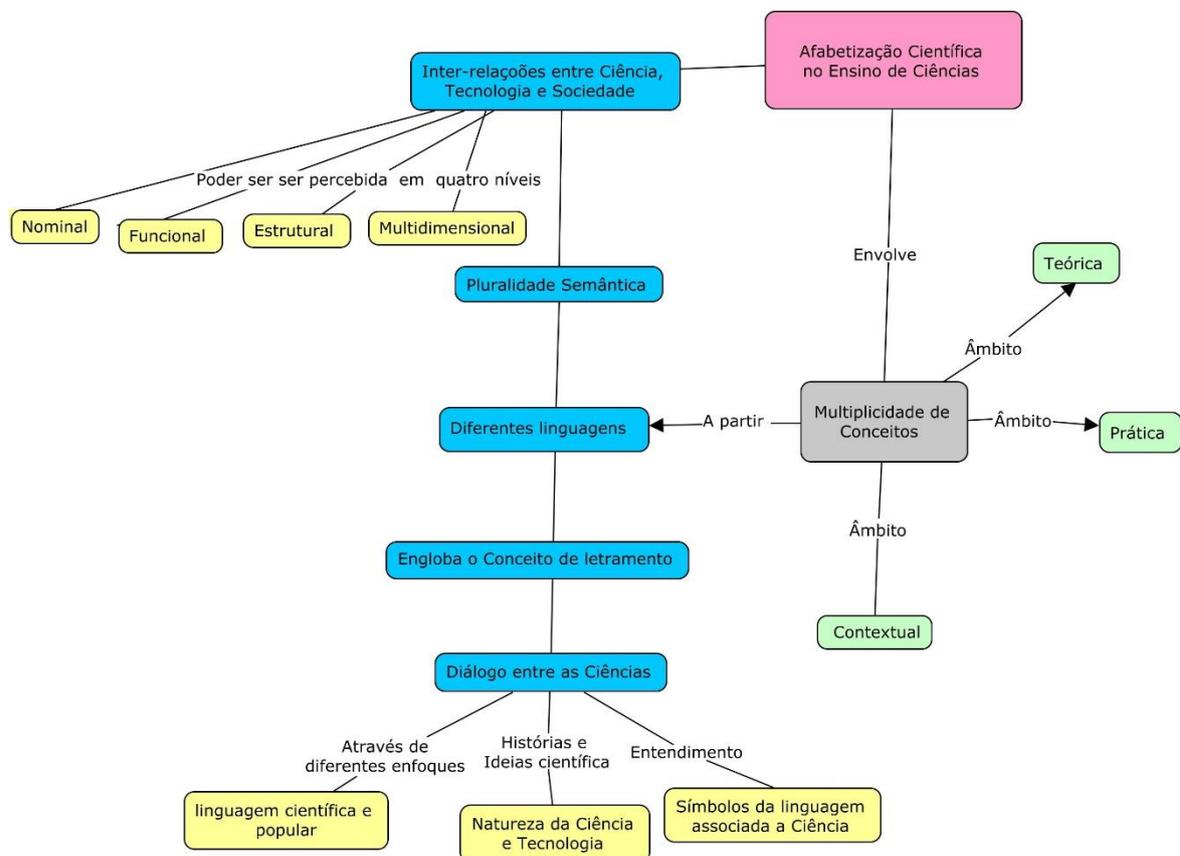
Ainda nos resultados, chama a atenção a escolha por caminhos metodológicos de pesquisa, comumente presentes em pesquisas da região sul, na área do Ensino de Ciências, como é o caso da Análise Textual Discursiva (ATD), no trabalho 1, (LEONOR, 2013), no trabalho 6, (SOUZA, 2013) e no trabalho 15, (BONFIM, 2015). Moraes e Galiuzzi (2016, p.69), idealizadores dessa forma de análise de pesquisa, argumentam que é a “[...] fragmentação de textos reunidos a partir de uma diversidade de metodologia de coleta, pode dar-se de diversas formas e a partir de diferentes focos linguísticos, resultando daí múltiplas unidades de

análise”. A ATD considera, assim, a amplitude do processo de investigação científica e a natureza dos materiais analisados, enquanto fenômenos de uma pesquisa.

O Ensino de Ciências nos anos iniciais e a Alfabetização Científica: definições que emergiram nos documentos

A totalidade das pesquisas analisadas apropriam-se do conceito de AC de distintas maneiras, com base nos autores referenciais da área, como Auler e Deilizoicov (2001); Auler (2003); Bybee, McCrae (2006); Cachapuz *et al.* (2011); Chassot (2018); DeBoer (2000); Fourez (1997); Gil-Pérez, *et al.* (2001); Hurd (1998); Krasilchik e Marandino (2007); Laugksch (2000); Mortimer (2000), Norris e Phillips (2003), Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007); Sasseron e Carvalho (2008, 2011) e Sasseron (2015). São diferentes teóricos que aparecem nessas pesquisas, de autores nacionais e internacionais, possibilitando os resultados descritos a seguir.

Figura 5 - Conceito de AC identificado nas Teses e Dissertações da pesquisa



Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

Na rede de palavras, construída na figura 5, emergem muitos termos para o significado da AC nos anos iniciais do Ensino fundamental. A pluralidade semântica

poderá convergir com a multidimensionalidade da relação que se constrói para o entendimento e o avanço da Ciência e da Tecnologia. A multiplicidade de sentidos, que o conceito adquire, pode ser compreendida através das diferentes linguagens, que envolvem a alfabetização e o letramento, voltado principalmente para uma melhor inserção social, pois ser alfabetizado é compreender o que se está lendo. Logo, é fundamental em qualquer processo de educação. Para Soares (2017, p. 45) “[...] a alfabetização não precede o letramento, os dois são processos simultâneos [...]”, embora envolva formas de aprendizagens distintas, assim como estratégias diversificadas no ensino. Ainda segundo a autora, “[...] a alfabetização só tem sentido quando desenvolvida no contexto de práticas sociais de leitura e escrita [...]” (SOARES, 2017, p. 64).

Diante das múltiplas facetas evidenciadas na alfabetização, como ferramenta para a conquista da cidadania, o trabalho 12 de Oliveira (2014) aponta a promoção da AC como fundamental para a formação do cidadão crítico, que procura modificar a sociedade e transformá-la para melhor. Esse estudo “[...] avaliou a influência da Língua Portuguesa na aprendizagem de Ciências, no intuito de contribuir, por exemplo, com discussões sobre a importância da valorização da leitura no ensino” (OLIVEIRA, 2014, p. 20). Para a autora, os quatro níveis da Alfabetização Científica devem ser priorizados. São eles:

- a) a Alfabetização Nominal, quando apenas reconhece termos científicos;
- b) a Alfabetização Funcional, para definir os termos sem entendê-los;
- c) a Alfabetização Estrutural, que atribui significado ao conceito científico;
- d) a Alfabetização Científica multidimensional, quando os alunos adquirem e explicam os conhecimentos científicos, fazendo uso na resolução de problemas do cotidiano.

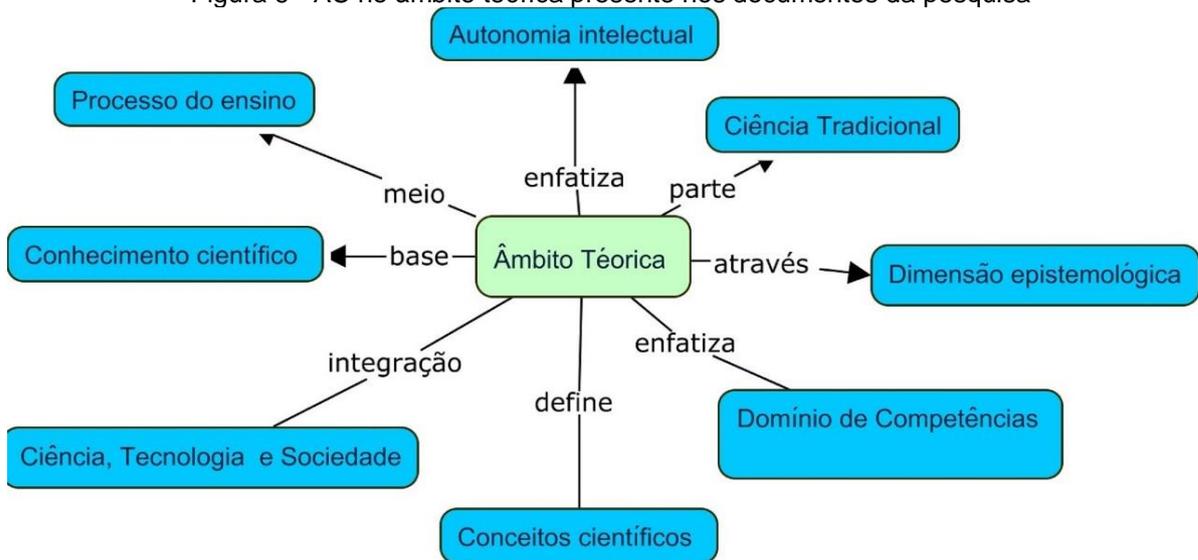
O trabalho 12 valeu-se das classificações descritas, a partir de autores como Krasilchik (1992) e Krasilchik e Marandino (2003), Mamede e Zimmerman (2005), Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2011), para buscar uma definição de um indivíduo dito alfabetizado cientificamente.

Por sua vez, o trabalho 19, de Matos (2015), considera a pluralidade semântica da AC, vistas as diversas nomeações dos termos utilizados na literatura. Mas, o objetivo maior volta-se à formação cidadã dos estudantes, para o domínio e o uso dos conhecimentos científicos nas questões cotidianas, a partir do meio escolar. Uma vez que:

A sociedade passa por mudanças científicas e tecnológicas constantes e os alunos estão inseridos neste contexto, desse modo, a escola, sobretudo a pública, não pode se furtrar a, dentro das possibilidades de cada realidade, abordar situações cotidianas que envolvam situações reais (MATOS, 2015, p. 22).

Na figura 2, a categoria denominada âmbito teórica indica os conceitos científicos, ao partir da Ciência tradicional. Reforça os conhecimentos científicos como a base do processo de ensino, através da dimensão epistemológica e, com o domínio de competência, permitindo a integração da ciência, tecnologia e sociedade.

Figura 6 - AC no âmbito teórica presente nos documentos da pesquisa



Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

Já o trabalho 1 entende a AC a partir da construção e conceitos e na apropriação do fazer científico, no qual os indivíduos possam se desenvolver numa dimensão epistemológica (BASTOS, 2013). Nessa relação dos conceitos científicos e a função da escola, o psicólogo russo Vygotsky (1999, p. 241) já defendia:

O desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática de imensa importância – talvez até primordial – do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si quando inicia a criança nos conceitos científicos.

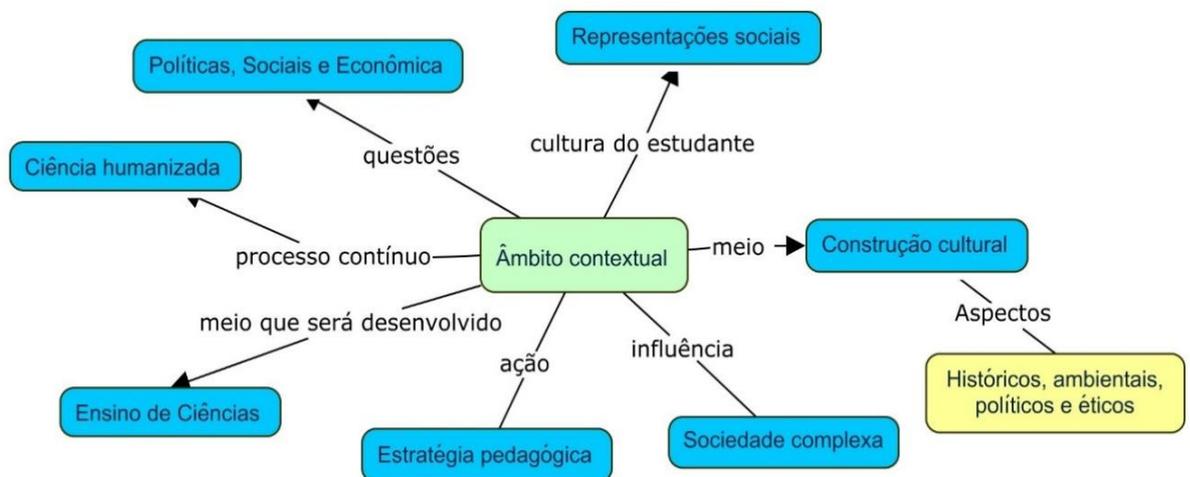
Nas interpretações, a partir do trabalho 23, (SILVA, 2015) enfatiza-se o conceito científico como necessário ao indivíduo, na tomada de decisão sobre o mundo natural ao desenvolver capacidade de identificar questões científicas, tirar as devidas conclusões e se manifestar sobre elas. Nessa perspectiva, a autora

também entende a AC como um dos objetivos do Ensino de Ciências, enquanto perspectiva crítica da realidade, visando a cidadania ao se permitir melhorar a sua realidade.

Para Silva (2013), no trabalho 5, a compreensão do que seja a AC se dá no entendimento do que seja informação, conceitos, fatos e tecnologia. A AC, neste cenário da pesquisa dessa autora, abrange diferentes visões e permite a formação do cidadão, através de uma alfabetização em Ciências.

Em relação à categoria do âmbito contextual (figura 7), a investigação percorre ações, que podem interferir positivamente no meio social, uma vez que vai abordar a Ciência humanizada, com o olhar voltado às questões da vida.

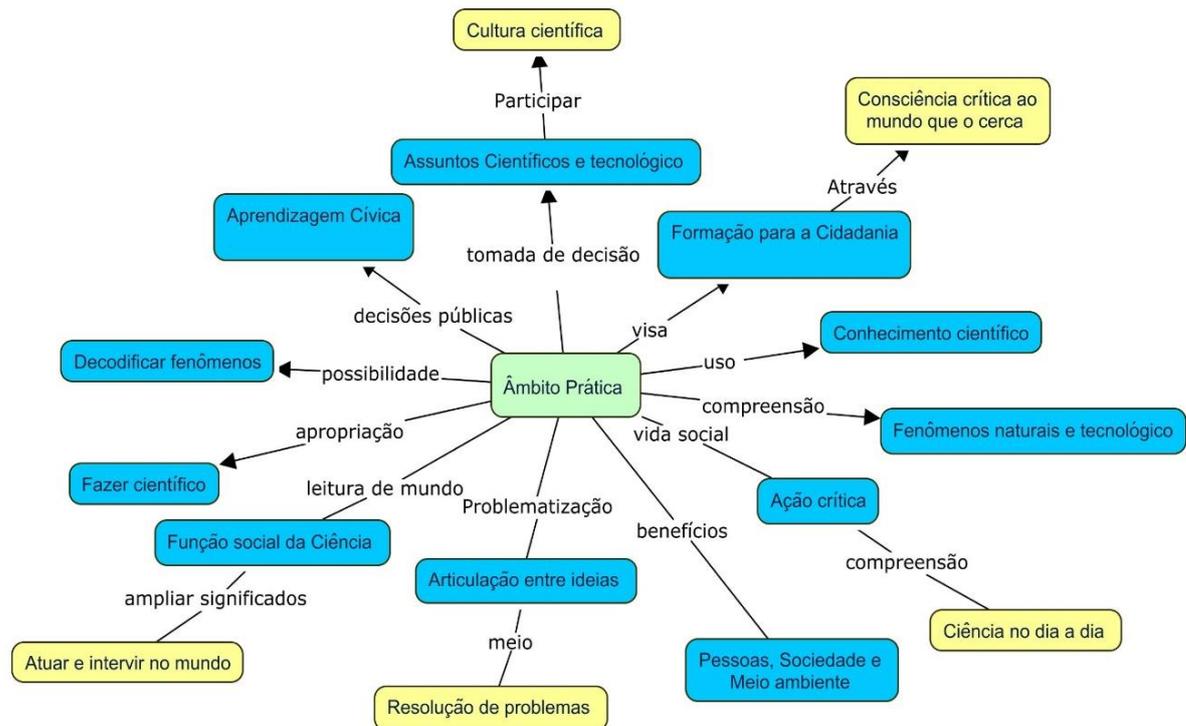
Figura 7 - AC no âmbito contextual presente nos documentos da pesquisa



Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

A autora do trabalho 4, Oliveira (2013), entende que uma melhor compreensão da realidade, na complexidade social, vai perpassar o interpretar e o analisar criticamente os processos científicos desde o início da infância. É uma construção cultural, engloba aspectos ambientais, políticos e éticos, a partir da escola enquanto local de divulgação. São discussões que ajudaram a constituir a rede de palavras da figura 8.

Figura 8 - AC no âmbito prático presente nos documentos da pesquisa



Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

O trabalho 3, de Nascimento (2013), mostra-nos o desenvolvimento do Ensino de Ciências, nos preceitos da AC e oportuniza a participação do sujeito do mundo técnico e científico, ao ser dada a compreensão da relação da Ciência com a Sociedade. É fundamental, assim, estratégias pedagógicas, no campo escolar, que permitam esse desenvolvimento. Segundo Hurd (1998, p. 410, tradução nossa) “A alfabetização científica é vista como uma competência cívica necessária para o pensamento racional sobre a Ciência em relação a problemas pessoais, sociais, políticas, econômicas e de questões que comumente interferem na vida [...]”.

Nos trabalhos 1 (BASTOS, 2013), 8 (BRITO, 2014), 15 (BONFIM, 2015), 24 (TEIXEIRA, 2015) e 25 (AZEVEDO, 2016), as autoras defendem uma abordagem Freireana específica, ao contemplar o conceitual e o social do ensinar e aprender Ciências. Freire (1999, p.51) mostra que: “A partir das relações do homem com a realidade, resultantes de estar com ela e de esta nela, pelos atos de criação, recriação e decisão, vai ele dinamizando o seu mundo”. Mostra assim, a necessidade de intervir na realidade através da perspectiva cultural, trazendo a importância da ciência humanizada.

Os trabalhos 7 de (VIECHENESKI, 2013), 26 de (CAROSO, 2016) e o 29 de (ZOOCLER, 2016) versam sobre a promoção da AC, enquanto possibilidade para o

indivíduo participar da cultura científica através do ler, compreender e emitir opiniões sobre assuntos relacionados a Ciência e Tecnologia, de mudar para melhor as condições do universo. Referem-se, assim, ao desenvolvimento das muitas potencialidades dos estudantes, através da capacidade de reconhecer e de avaliar o pensamento de forma crítica, análogo ao modo como foi tratado, e de reconhecer as informações duvidosas ou contraditórias, conforme estudado por Pozo e Crespo (2009). Por sua vez, o trabalho 17, Issa (2015), identifica a AC como um processo de enculturação.

Sendo assim, os trabalhos 5 de (SILVA,2013), 13 de (PIZARRO,2014), 19 de (MATOS,2015), 23 de (SILVA,2015) e 27 (DIJINGA,2016) consideram os diferentes significados de uma alfabetização em Ciências, na aquisição de competências mínimas, no uso de saberes científicos em questões do cotidiano, visando assim, a cidadania e a compreensão da realidade em que vive.

Considerações finais

O conjunto de análises dos dados da pesquisa nos permitiram refletir sobre uma realidade, constituída não apenas num plano teórico, que busca o ensino pautado em memorizar conceitos. A partir dos sujeitos investigados, nas pesquisas realizadas junto aos programas de pós-graduação voltados ao Ensino de Ciências, infere-se sobre qual a concepção da AC que permeia o espaço escolar nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa tentativa de desvelar a realidade, nas pesquisas acadêmicas, nos permitiu identificar quais os significados da AC que operam no Ensino de Ciências, ultrapassando o mero *slogan* do desenvolvimento da Ciência na Escola, pois as pesquisas indicavam a tentativa de superar o “[...] reducionismo conceptual e apresentar o ensino de Ciências como uma atividade próxima da investigação científica, que integre os aspectos conceptuais, procedimentais e axiológicos” (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p. 30). Fato este que vem sendo defendido pelos autores, uma vez que a educação científica pode ser uma educação geral para constituir futuros cidadãos com potenciais efetivamente críticos.

A complexidade da atual situação educacional brasileira desafia-nos, diariamente, a partir da necessidade de maiores investimentos em educação e em políticas públicas, para que ocorra um efetivo desenvolvimento educacional e social em todos os setores da sociedade. Logo, a relevância em repensar a educação e

trazer as reflexões para uma educação científica, através do Ensino de Ciências, enquanto possibilidade de investir para constituir um indivíduo crítico e reflexivo, é viabilizada na quase utópica democratização dos conhecimentos e, principalmente, dos valores que sustentam nosso meio social.

Entendemos que as pesquisas produzidas nas instituições educacionais podem aumentar a dialética com a Educação Básica e, assim, fomentar maiores reflexões a partir da identificação de descritores, passíveis de interpretações. As pesquisas nos permitiram representar ontologicamente a produção documentada e já avaliada por banca no momento da defesa, em cada tese e dissertação e conhecer uma parte do Ensino de Ciências na realidade investigada.

As questões debatidas, neste meio, indicaram a necessidade de melhor preparar o estudante para uma carreira que seja científica e voltada ao desenvolvimento tecnológico, mas primando pela melhoria de sua vida. Dessa forma, implica repensar o currículo escolar, a formação inicial e a formação continuada do professor que atua nesses anos iniciais.

Por fim, a literatura investigada nas teses e dissertações mostrou-nos um campo teórico, formado por pesquisadores, que defendem e sustentam a importância do ensinar e aprender Ciências, desde o início da escolarização formal, tal a consolidação de pesquisas em Educação em Ciências no Brasil.

Referências

ALMEIDA, K.S. **Ensino por investigação:** identificando elementos de escrita científica na produção textual de alunos do Ensino Fundamental. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2015.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.5, n. 1, p.68-83, mar. 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 105-115, jun. 2001.

AZEVEDO, L. B. S. **Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental:** estudos dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: uma contribuição para a psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASTOS, A. P. S. **Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação**: contribuições para o ensino de ciências/física nos anos iniciais. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

BONFIM, H.C.C. **A alfabetização científica e tecnológica no ciclo II do Ensino Fundamental**: um estudo nas escolas municipais de Curitiba. 2015. Dissertação (Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

BRITO, L.O. **Ensino de ciências por investigação**: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

BYBEE, R.; McCRAE, B. Scientific Literacy and Student Attitudes: perspectives from PISA 2006 science. **International Journal of Science Education**, *Chhattisgarh*, v. 33, n.1, p.7-26, jan. 2011.

CACHAPUZ, A.F.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.F.; VILCHES, A. (org.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. 3. ed. São Paulo: 2011. 264 p.

CAROSO, F. S. **Formação continuada de Professores dos anos iniciais da Educação Básica**: contribuições de uma intervenção formativa em Ciências Naturais. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2016.

CAVALCANTI, J. D. B.; LIMA, A.P.A.B. A utilização da noção de relação ao saber (rapport au savoir) no contexto do Ensino de Matemática: mapeamento inicial de referências bibliográficas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 1065-1079, out. /dez.2018.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 8. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2018.

CORDEIRO, R.V. **Alfabetização científica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental: (des) construindo práticas pedagógicas**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

DEBOER, G.E. Scientific Literacy: another look a its historical and contemporary meanings and its relationship to Science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**. Champaign, v.37, n.6, p. 582 – 601, aug. 2000. Disponível em: https://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

DELIZOICOV, D. SLONGO, I. I.P., LORENZETTI, L. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 12, n. 3, p. 459-48. 2013. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_3_5_ex718.pdf. Acesso em 15 nov. 2018.

DIJKINGA. E.A. **Ensinando e aprendendo sobre a produção de energia elétrica: componentes de ludicidade e alfabetização científica**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

FERNANDES, R.C.A; MEGID-NETO, J. Características e tendências das dissertações e teses brasileiras sobre práticas de ensino de ciências nos anos iniciais escolares (1972-2011). **Interações**, Lisboa, v. 1, p. 540-551, 2015. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.8757>. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8757>. Acesso em: 10 mar. 2019.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 23. ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1999.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2012.

GIL-PÉREZ. D. *et. al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, Bauru, v.7, n.2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.

GONCALVES, C. R. **Educação ambiental nos anos iniciais: uma proposta com sequencia didática**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

HURD, P. D. (1998). Scientific Literacy: New minds for a changing world. **Science Education**, New Jersey, v.82, n. 3, p. 407-416, dec.1998.

ISSA, A. R. M.S. **A construção da argumentação no ensino de ciências por investigação visando a promoção da alfabetização científica**. 2015. Dissertação (Mestrado Educação para a Ciência e para Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2015.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LAUGKSCH, R.C. Scientific literacy: a conceptual overview. **Science Education**, New Jersey, v. 84, n.1. p. 71–94, jan. 2000. Disponível em: http://www.kcvs.ca/martin/EdCI/literature/literacy/Laugksch_Scientific_Literacy.pdf. Acesso em: 3 de nov. 2018.

LEONOR, P. B. **Ensino por investigação nos anos iniciais**: análise de sequências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

LETTA, L. A. **As ações do (a) professor (a) no ensino fundamental I ao aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI)**. 2014. 164f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MARQUES, A.C.T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v.21. mar. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210102>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100303&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 20 mar. 2019.

MATOS, E.M. **Um olhar para o ensino de ciências a partir da abordagem de temas sociais em oficinas de leitura**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2015.

MORAES, F.V. **Os desafios e as possibilidades de ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação com professores**. 2014. 204f. Tese (Doutorado em Educação Para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí.

MOREIRA, E.C.S. **Unidades de ensino potencialmente significativas como estratégia didática para formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 2000.

NASCIMENTO, S. S.B. **“Onde está o ar?”** Sequência de ensino investigativo para a promoção da alfabetização científica de alunos do 3º ano do ensino fundamental. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Goiás, Jataí, 2013.

NORRIS, S.P.; PHILLIPS, L.M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, New Jersey, v.87, n.2, 224-240, mar. 2003. DOI:

<https://doi.org/10.1002/sce.10066>. Disponível em:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.10066/pdf>. Acesso em: 04 jun. 2018.

OLIVEIRA, A.M.; GEREVINI, A.M.; STROHSCHOEN, A.A.G. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, v. 10, n. 22, p. 119-132, mai. /ago. 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v10i22.6429>. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/download/6429/pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

OLIVEIRA, A.P F.M. **Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o que dizem os professores**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

OLIVEIRA, D.B.G. **O ensino de zoologia evolutiva nas séries iniciais: uma experiência desenvolvida com o 3º ano do ensino fundamental**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

OLIVEIRA, G. V. A. **Relações entre o desempenho escolar em leitura e a aprendizagem de ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental**. 2014. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, M. R. F. A Alfabetização Científica e os anos iniciais: um olhar sobre as teses e dissertações da Educação em Ciências dos anos de 2013 a 2015. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11.,2017, Florianópolis. **Atas do [...]** Bauru: ABRAPEC, 2017. p.1-12. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 14 de dez. 2018.

PIZARRO, M.V. **Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala**. 2014. ese (Doutorado em Educação Para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 141-156, maio/ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n2/v13n2a01.pdf>. Acesso em 14 out. 2018.

ROSA, C. T. W.; DARROZ, L. M.; MINOSSO, F. B. Alfabetização científica e ensino de ciências nos anos iniciais: concepções e ações dos professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, jan. / abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/7530/pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SANTOS, C. S. **Ensino de ciências**: abordagem histórico-crítica. Campinas: Armazém do Ipê, 2005.

SANTOS, R.B. **Ensino de ciências à luz da pedagogia histórico-crítica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental**: potencialidades e desafios. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

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, p. 49-67, nov. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em 10 out. 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, p. 333-352, dez. 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 13 dez. 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. Construindo argumentação em sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97 - 114, jan. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000100007&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 13 dez. 2018.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da Física. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010, v. único, p. 1-28. Disponível em : < https://issuu.com/cengagebrasil/docs/ensino_de_fisica>. Acesso em 10 jan. 2019.

SILVA, A. P. A. **Ciência e arte em sintonia no processo de aprendizagem por meio do ensino problematizador, na disciplina de ciências naturais no 5o ano do ensino fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2015.

SILVA, M. L. P. **Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Piranguçu/ MG**: Formação e Prática. 2013.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2013.

SILVA, V. F. **A presença de alunos autistas em salas regulares, a aprendizagem de ciências e a alfabetização científica:** percepções de professores a partir de uma pesquisa fenomenológica. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento.** 7a ed. São Paulo: Contexto, 2017.

SOUZA, A. L. S. **A formação do pedagogo na UESB, campus de Jequié, para o ensino de ciências nos anos iniciais.** 2013. 194f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

TEIXEIRA, C. R. **A estação de ciências Margarete Cruz Pereira:** contribuições para a educação científica na rede municipal de ensino de Cariacica-ES. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

TOTI, M. C. S. **O currículo de ciências no ciclo de alfabetização e o efeito do pacto nacional pela alfabetização na idade certa (PNAIC):** um estudo sobre um município do sudoeste goiano – Jataí. 2014. Dissertação (Mestrado Educação para a Ciência e para Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2014.

VIECHENESKI, J. P. **Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica.** 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência Tecnologia) – Universidade Tecnologia Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZOCOLER, F. A. S. **O processo de ensino aprendizagem do discurso científico nos primeiros anos do ensino fundamental I.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino História e Filosofia das Ciências e Matemática) Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

4.4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS ONLINE⁹

Resumo: Analisa trinta e cinco textos da revista *Ciência Hoje para as Crianças Online*, considerando-a como fonte de informação na perspectiva didático-pedagógicas para a mediação da Alfabetização Científica. A questão principal do estudo foi: Como a revista *Ciência Hoje das Crianças Online* pode viabilizar a Alfabetização Científica no ensinar e aprender ciência? A abordagem metodológica foi de natureza qualitativa e fundamentou-se na pesquisa bibliográfica e na análise de conteúdo. Identificaram-se os autores e as instituições que contribuíram na produção dos textos e a que público se destinavam. Elencaram-se os facilitadores de Alfabetização Científica, níveis de interdisciplinaridade e as possíveis aplicabilidades didático-pedagógicas. Conclui-se que as matérias analisadas possuem viabilidade pedagógica, fomentam debates e reflexões a partir do conhecimento científico. Evidencia-se a atuação da revista no Ensino de Ciências e indica o quão necessário são as investigações de temas no viés científico que possam fomentar práticas inovadoras na perspectiva do ensino interdisciplinar.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. *Ciência Hoje das Crianças*.

Scientific Literacy: didactic-pedagogical possibilities of the Science magazine *Ciência Hoje das Crianças online*

Abstract: It analyses thirty-five texts of the magazine *Ciência Hoje das Crianças Online* considering them source of information with didactic-pedagogical perspective for the mediation of Scientific Literacy. The main question of the study was: How can the online magazine *Ciência Hoje das Crianças Online* enable scientific literacy in teaching and learning science? The methodological approach was qualitative in nature and was based on bibliographic research and content analysis. The authors and institutions that contributed to the production of the texts and the intended audience were identified. The facilitators of Scientific Literacy, levels of interdisciplinary and the possible didactic-pedagogical applicability were listed. It is concluded that the analyses materials have pedagogical feasibility, foment debates and reflections from the scientific knowledge. The journal's performance in Science Teaching is shown and indicates how necessary are the investigations of topics in the scientific bias that can foster innovative practices in the perspective of interdisciplinary teaching.

KEYWORDS: Science Teaching. Scientific Literacy. *Ciência Hoje das Crianças*

⁹ Artigo publicado na revista *Ensino em Revista*, compondo o dossiê: Revisitando a Educação em Ciências e em Matemática.

TEIXEIRA, M. do R. F., PEREIRA, J. C., STUEBER, K. Alfabetização Científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista *Ciência Hoje das Crianças Online*. **Ensino Em Re-Vista**, v.26, n2, 457-480. DOI: <https://doi.org/10.14393/ER-v26n2a2019-8>. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/49342>. Acesso em: 10 jun. 2019

Introdução

O campo do Ensino é fértil para o uso das diversas possibilidades de ensinar e de aprender, permeadas de recursos advindos dos avanços tecnológicos e científicos. O acesso e o uso de fontes de informação estão inseridos neste contexto. Do ponto de vista cognitivo, estes recursos podem contribuir para a reformulação de conceitos significativos e novas abordagens pedagógicas, de modo a utilizar a *internet* como ferramenta, para a leitura, para a resolução de problemas e, ainda, na elaboração de projetos (ROCHA, MASSARANI, 2016).

Diante dessas questões que exigem habilidades para distinguir de que modo a informação *online* contribui para o aprendizado, buscamos responder nas páginas a seguir a questão norteadora deste estudo: *Como a revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) Online pode viabilizar a Alfabetização Científica no ensinar e no aprender ciências?*

Cabe considerar que o acesso ao conhecimento necessita estar à disposição da comunidade escolar para alcançar determinados objetivos. O ato de aprender consiste em construir significações entre os pressupostos teóricos das diversas áreas do saber com o entorno e a realidade social dos estudantes. O “[...] ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação (MORAN, 2009, p. 29)”. A oferta de conteúdo é a garantia de descobrir se algo está adequado às necessidades do indivíduo e permitir transformá-la em conhecimento. O desafio da quantidade excessiva de conteúdos disponibilizado pela *internet* também pode provocar inúmeras inconsistências no ensinar e no aprender se o professor estiver preparado apenas numa pedagogia referenciada em acúmulo de informações, visto que o “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 25). Sendo assim, é importante a seleção de recursos e dos dispositivos alternativos que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem e que possam consolidar uma formação autônoma e crítica aos estudantes.

A argumentação incide no professor e na busca de situações que oriente os alunos no processo de interação, incentivo do trabalho em grupo, na pesquisa de novas fontes de informações e, conseqüentemente, na produção de novos conhecimentos. Essas ações proporcionam “[...] oportunidades a fim de que valores,

crenças e questões sobre cidadania possam ser trabalhadas, preparando e desenvolvendo as competências necessárias para que esse aprendiz possa viver e usufruir a sociedade do conhecimento” (VALENTE, 2017, p. 42). Nessa perspectiva, a revista *CHC Online* apresenta aspectos relevantes de estudo, principalmente se considerada a partir dos pressupostos e indicadores da Alfabetização Científica (AC).

Assim, a possibilidade didático-pedagógica deste estudo parte do uso da revista *CHC Online* e para fundamentar esta afirmativa, realizou-se uma análise aprofundada nos textos da revista elencados em sete categorias (astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde) que podem ser abordadas no Ensino de Ciências. Buscou-se saber a origem dos textos (autores e instituições) e se o conteúdo contempla o público infantil e os estudantes dos anos iniciais. Na seção Interdisciplinaridade nos artigos da *CHC Online* e as aplicabilidades pedagógicas, identificamos quais os temas foram mais abordados nas 35 matérias de acordo com suas categorias e como estas categorias se interligavam com diferentes campos do saber para formar uma rede de conhecimentos interdisciplinares.

Verificou-se também nas matérias analisadas a aproximação com diversos conteúdos escolares referentes ao Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais. Este fator corrobora com as possibilidades didático-pedagógicas, no entanto, não cabe a este estudo sugerir métodos e atividades específicas, pois, preferiu-se respeitar as singularidades, recursos e abordagens dos professores em suas práticas de ensino-aprendizagem.

Alfabetização Científica (AC): possíveis indicadores para promover a aprendizagem

A literatura em geral vem mostrando o quanto o conhecimento científico é relevante na sociedade que procura acompanhar a inovação tecnológica e o avanço social. Os estudantes necessitam alcançar uma formação crítica, para compreender o mundo e a suas transformações, através do desenvolvimento das competências que envolvem principalmente o Ensino de Ciências e as relações necessárias na construção do saber científico (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2011).

Encontra-se entre os pesquisadores (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009; HOLBROOK; RANNIKMAE, 2009; NORRIS; PHILLIPS, 2003; SASSERON; CARVALHO, 2008; dentre outros) a existência de uma diversidade de conceitos para definir o que efetivamente seja a AC em nosso cenário atual. São estas articulações que perpassam desde a explosão de ideias e argumentos, a estudos empíricos ou ainda a leituras críticas sobre o Ensino de Ciências.

Para Chassot (2018, p. 84), estar alfabetizado cientificamente significa possuir “[...] o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. De modo a fornecer subsídios para que os estudantes possam, por exemplo, posicionar-se diante de questões ambientais, como desmatamento, poluição, o destino do lixo, aquecimento global, dentre outros temas de relevância social e científica.

Sasseron e Carvalho (2008) apresentam três pontos principais a serem considerados no indivíduo alfabetizado cientificamente. São eles: a) compreensão básica de conceitos científicos; b) a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e c) o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Para essas pesquisadoras, os eixos estruturantes da AC, “[...] nos servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejam a AC” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335).

É fundamental apresentar alguns dos indicadores da Alfabetização Científica, construídos pelos pesquisadores da área. Para Sasseron e Carvalho (2008, p. 337), nos processos de “[...] Alfabetização Científica, é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades associada ao trabalho do cientista.” As competências sucedidas das Ciências e do fazer científico relacionado aos dados coletados, como a seriação, organização e classificação de uma informação, são indicadores fundamentais quando a investigação envolve as muitas variáveis de um fenômeno. Ou ainda, na dimensão da estrutura do pensamento como o raciocínio lógico e proporcional. E, por fim, indicadores relacionados a interpretar uma situação investigada. São eles: levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação (SASSERON; CARVALHO, 2008). As autoras ressaltam que alguns indicadores de AC podem ser encontrados em aulas de Ciências a partir da observação e de análise de situações em sala de aula, além

do modo como o estudante pode reagir quando se depara com algum problema durante o processo de investigação.

Nos estudos de Holbrook e Rannikmae (2009), a AC, no viés da educação científica, compreende campos do conhecimento, como a natureza da Ciência e o desenvolvimento pessoal e social. Através do domínio dessas competências cognitivas em ciências, os estudantes podem compreender e aplicar conceitos e fenômenos científicos. Para esses autores, os domínios a serem ampliados aos estudantes para possibilitar as condições adequadas da atividade científica e as questões sociocientíficas relevantes perpassam pelas práxis da AC.

Para alcançar a compreensão das atividades investigativas através da resolução de problemas científicos, os estudantes devem ter participação ativa em etapas como a observação, a exposição do problema, a formulação de testes e das hipóteses, assim como defender e discutir possibilidades para as evidências observadas. As habilidades priorizadas vão desde a comunicação oral, a linguagem textual e simbólica, dentre outras.

De acordo com Pizarro e Lopes Junior (2015), os indicadores da AC possibilitam visualizar os avanços dos estudantes nas atividades desenvolvidas pelo professor, colocando o estudante como o sujeito de sua própria aprendizagem em qualquer etapa ou nível de escolarização. A proposta de definição de indicadores numa perspectiva social desde os anos iniciais do Ensino Fundamental apresenta-se no quadro a seguir:

Quadro 7 - Indicadores de AC na perspectiva social

<p>Articular ideias e o investigar quando:</p> <p>a) estabelecer relações;</p> <p>b) envolver atividades que necessite de apoio do conhecimento científico;</p> <p>c) construir explicações com base na sua pesquisa e compartilhar com colegas e professores.</p>	<p>Argumentar e ler em ciências quando:</p> <p>a) defender seu argumento, apoiado em ideias próprias a partir do conhecimento adquirido em debates de sala de aula;</p> <p>b) relacionar o conhecimento e conceitos científicos a partir de leituras realizadas do gênero científico.</p>
<p>Escrever em ciências e problematizar quando:</p> <p>a) produzir textos com posicionamento crítico nos variados temas em ciências;</p> <p>b) articular sua produção, os seus conhecimentos com os dados das fontes de estudos;</p> <p>c) questionar e buscar as informações em diferentes fontes sobre os usos e os impactos da ciência.</p>	<p>Criar e o atuar quando:</p> <p>a) participar de atividades com novas ideias, ter os argumentos, posturas e as soluções para problemáticas que envolvem a ciência e o fazer científico;</p> <p>b) compreender o que é um agente de mudanças, diante do desafio, em relação a sociedade e o meio ambiente.</p>

Fonte: Adaptado de PIZARRO; LOPES JUNIOR (2015).

As pesquisas, como a citada no quadro acima, indicam a gama de possibilidade da AC e esta pode ser promovida como um objetivo de ensino e

aprendizagem em ciências numa abordagem interdisciplinar, como contributo de aulas no espaço formal, sendo mais atrativa e significativa ao estudante. No entanto, os estudos vêm indicando o quão pouco compreendida a interdisciplinaridade no meio escolar, embora percebemos esta como uma demanda da sociedade, tal a importância dos estudantes com visões amplas e integrados para a resolução de problemas. Segundo Mozena e Ostermann (2014, p. 186) a “[...] organização curricular por disciplinas tradicionais, que gera um acúmulo de informações, mas pouca contribuição para a vida pessoal e profissional [...]”, acabam sendo estudadas de forma isolada, limitando a interconexão entre as áreas do conhecimento defendida por Fazenda (2012) e outros.

Nesse contexto, a polissemia do tema e os discursos oficiais ainda parecem estar distantes da sala de aula e da prática dos conhecimentos dos professores. Segundo os resultados da pesquisa de Mozena e Ostermann (2014, p. 200), o “[...] objeto em estudo na escola necessita de uma abordagem interdisciplinar para seu entendimento [...]”. Isso reforça a importância da discussão e debates da abordagem interdisciplinar em âmbito nacional, para promover avanços significativos no Ensino de Ciências em consonância com iniciativas inovadoras que possam fomentar práticas de sucesso.

A divulgação científica na CHC *online*: aspectos a considerar para a melhoria do Ensino de Ciências

O ensino de Ciências deve se apropriar da divulgação científica formal e não formal enquanto instrumento útil de educação. Na pesquisa realizada por Massarani (2007) aponta como exemplo a utilização da revista CHC *online*. Para Massarani (2007), as crianças têm se mostrado muito mais receptivas para ideias e conteúdos relacionados à Ciência do que os adolescentes e os adultos, isso se deve à intensa curiosidade inerente à infância e necessita ser encarado como uma oportunidade para a divulgação do conhecimento científico.

Muitos materiais para a mediação, principalmente os livros didáticos, são inadequados, seja pela carência de aspectos gráficos, seja pela rigidez de seus conteúdos textuais, impedindo que os leitores criem vínculos e relações significativas entre o entorno em que vivem e a Ciência. Este fenômeno não permite

que a atividade científica seja percebida de modo claro, através de suas potencialidades ou limitações.

A revista *Ciência Hoje das Crianças* surgiu como suplemento da revista *Ciência Hoje*, criada em 1986 pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Devido ao sucesso entre o público infantil e a singularidade de conteúdo, em 1991, a revista *Ciência Hoje das Crianças* ganhou autonomia. Em 2001, as publicações passam ser produzidas pelo Instituto *Ciência Hoje* (ICH), órgão vinculado à SBPC, mas com independência administrativo-financeira (INSTITUTO, 2016).

A revista *Ciência Hoje das Crianças* foi a primeira do Brasil destinada a divulgar a importância da ciência para o público infantil, a partir de exemplos e situações cotidianas. Desenvolvidos por pesquisadores e cientistas, os textos possuem linguagem clara e acessível, buscam abordar temas relacionados às descobertas sobre o planeta, os biomas e espécies da fauna e da flora brasileira, os animais em risco de extinção, dentre outros temas voltados ao universo da Ciência. Apresenta também discussões sobre pesquisas, experimentos e o futuro do planeta, além de tirar dúvidas sobre as questões científicas que podem surgir a partir dos temas propostos (SOBRE..., [2016]). Com base nos conteúdos publicados pela revista impressa e digital da CHC, muitos livros e programas de televisão foram editados e serviços de consultoria foram desenvolvidos. Mais de 60.000 escolas públicas brasileiras receberam a revista impressa em suas bibliotecas (SOBRE..., [2016]), o que denota o quanto este material pode contribuir para a democratização do conhecimento científico voltado para o público infantil e jovem.

O *website* oficial da CHC surgiu em 2001. A CHC *Online* disponibiliza sugestões de e-books interativos, jogos, aplicativos, matérias, infográficos e edições da revista (impressa e digital). A revista *online* passou por transformações de *layout* em meados de junho de 2018. Não houve perda de conteúdo das matérias, mas as mudanças na interface e na estrutura de alguns tópicos redimensionam as formas de interação e acesso aos materiais analisados. As descrições acerca da coleta de dados conforme apresentados nos procedimentos metodológicos foram desenvolvidos a partir do *layout* disponível em abril de 2018, anterior às mudanças. As matérias analisadas e selecionadas, conforme as interfaces pesquisadas, estão referenciadas no final do artigo e permanecem acessíveis e *online*.

Como podemos perceber, as pesquisas apontam que a *Ciência Hoje das Crianças* apresenta um “[..] importante papel na divulgação científica, a revista tem sido reconhecida como material de qualidade no apoio ao Ensino de Ciências na Educação Básica [...]” (FRAGA, ROSA, 2015, p. 202). Almeida e Giordan (2014) analisaram como as crianças de nove e dez anos de idade, estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Belo Horizonte – MG, apropriaram-se e reproduzem o discurso da revista *Ciência Hoje das Crianças* a partir de suas características científicas e informativas.

O estudo de Fraga e Rosa (2015) destacou a importância do incentivo à leitura nas aulas de Ciências como forma de apropriação de conhecimentos científicos. O uso desta revista através de interações orais e escritas evidenciaram que as crianças utilizam o conteúdo para expressar seus conhecimentos, construir ideias e habilidades, resultando em formas efetivas de retextualização e letramento através da divulgação científica.

Metodologia

O estudo foi de natureza qualitativa e fundamentou-se em pesquisa bibliográfica na *internet*. Gil (2008) afirma que o levantamento bibliográfico busca a investigação, compreensão e descrição das informações que auxiliem compreender os objetos de estudo. Para coleta e análise de dados, aplicou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2009). A análise de conteúdo está dividida em três etapas principais: pré-análise; exploração do material e; tratamento dos resultados e interpretações. Na fase de pré-análise, busca-se selecionar o objeto de estudo e delimitá-lo através de critérios para recorte. Neste estudo, a pré-análise foi aplicada a partir das categorias temáticas propostas na *CHC Online* coletadas em abril de 2018: astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde. As categorias eleitas estão diretamente associadas com o Ensino de Ciências. Para cada categoria, foram coletadas as cinco matérias mais atuais, gerando um *corpus* total de 35 matérias.

A exploração do material consiste em administrar técnicas sobre o *corpus* (BARDIN, 2009). Logo, para cada matéria, foram desenvolvidos quadros com campos a serem preenchidos, visando identificar características do conteúdo conforme apresentadas no quadro 8.

Quadro 8 - Modelo de quadro utilizado para coleta e análise das 35 matérias da revista CHC *Online*

Categoria principal na CHC: Subcategorias (se houver):	
Título:	Data:
Link:	Data de acesso:
Atores	
Perfil do autor:	Público destinado:
Facilitadores da Alfabetização Científica	
Tema(s) geral(is):	
Aplicabilidades práticas:	
Aplicabilidades teóricas:	
Eixos de interdisciplinaridade:	
Viabilidade para projetos didático-pedagógicos na escola:	

Fonte: Teixeira, Pereira, Stueber (2018).

Através do quadro 8 buscou-se registrar a categoria geral das matérias na CHC Online; título; data de publicação; link e data de acesso da coleta e leitura das matérias; atores envolvidos como o perfil dos autores e instituições que produzem o conteúdo; público destinado a partir do perfil escolar e; facilitadores de Alfabetização Científica através de temas propostos em cada matéria, os níveis de interdisciplinaridade e as aplicabilidades didático-pedagógicas.

O tratamento de resultados e interpretações, segundo Bardin (2009), visa apresentar operações estatísticas e também a frequência do uso dos termos, sintetizar os resultados, apresentar inferências e interpretações, com fins teóricos ou pragmáticos. As matérias selecionadas foram lidas e indexadas a partir da inserção de termos representativos ao conteúdo disposto. A análise, disposta nas seções a seguir, ilustram e descrevem os resultados obtidos a partir dos critérios de identificação sobre os atores envolvidos, as características do conteúdo e os facilitadores de AC, eixos norteadores que contribuem com a demanda levantada na questão inicial da pesquisa.

Autores e instituições da CHC *Online* identificados

Os 35 artigos analisados tiveram a colaboração de 27 autores diferentes, alguns assinam em mais de uma matéria. Identificou-se também a presença de autores 'anônimos', que receberam a designação de 'personagem fictício', devido à existência de matérias assinadas em nome dos personagens infantis da revista: Ziper e Rex. Por trás desses personagens, não é possível identificar a quantidade e

Dentre as universidades mais produtivas, estão a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com sete matérias, sendo quatro produzidas pelo corpo docente do seu Colégio de Aplicação para a categoria Física, duas matérias na categoria Química e uma na Saúde. A Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), com seis publicações, sendo quatro da categoria Meio Ambiente e dois da categoria Plantas. A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) contribuiu com três matérias, sendo duas na categoria Bichos e uma na categoria Meio Ambiente sendo esta elaborada em parceria com a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMT); A Universidade de São Paulo (USP) contribuiu com três matérias, duas pertencentes à categoria Astronomia e uma na categoria Saúde. A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) contribuiu com duas matérias, ambas na categoria Bichos, sendo uma publicada em parceria com a Universidade Federal da Bahia (UFBA).

As demais instituições universitárias produziram uma matéria nas seguintes categorias: UFBA, em parceria com a UNICAMP produziram na categoria Bichos. A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e a Universidade de Brasília (UNB) também produziram para a categoria *Bichos*. A Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) produziu em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para a categoria Meio Ambiente. A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) publicou na categoria Plantas. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) produziu na categoria Saúde.

A redação formada pela equipe editorial da revista *CHC Online* produziu sete matérias, sendo três delas na categoria Química, e, respectivamente, uma matéria na categoria Plantas, Astronomia, Física e Saúde, sendo esta em parceria com o Instituto Minivôlei Brasil. O Instituto Ciência Hoje contribuiu com a publicação de três matérias, sendo duas na categoria Plantas e uma na categoria Astronomia. O Museu de Astronomia e Ciências Afins do Rio de Janeiro produziu uma matéria na categoria Astronomia. E o Programa Minivôlei Brasil, como já citado acima, publicou uma matéria na categoria Saúde em parceria com a redação da Ciência Hoje das Crianças.

A quem se destinam as matérias? Logo, voltada para o público infantil e juvenil, a *CHC Online* possui *layout* amigável e atraente, a linguagem é acessível e fluida. Esses fatores possibilitam que a informação científica seja disseminada de forma lúdica. Em âmbito escolar, pode ser um atrativo para o Ensino de Ciências,

como por exemplo até o quinto ano do Ensino Fundamental. No entanto, é preciso considerar também que matérias desse tipo podem ser disseminadas entre leitores de diferentes idades e níveis de alfabetismo, a partir de seus interesses pessoais ou dos temas desenvolvidos no espaço escolar.

Interdisciplinaridade e as possíveis aplicabilidades pedagógicas

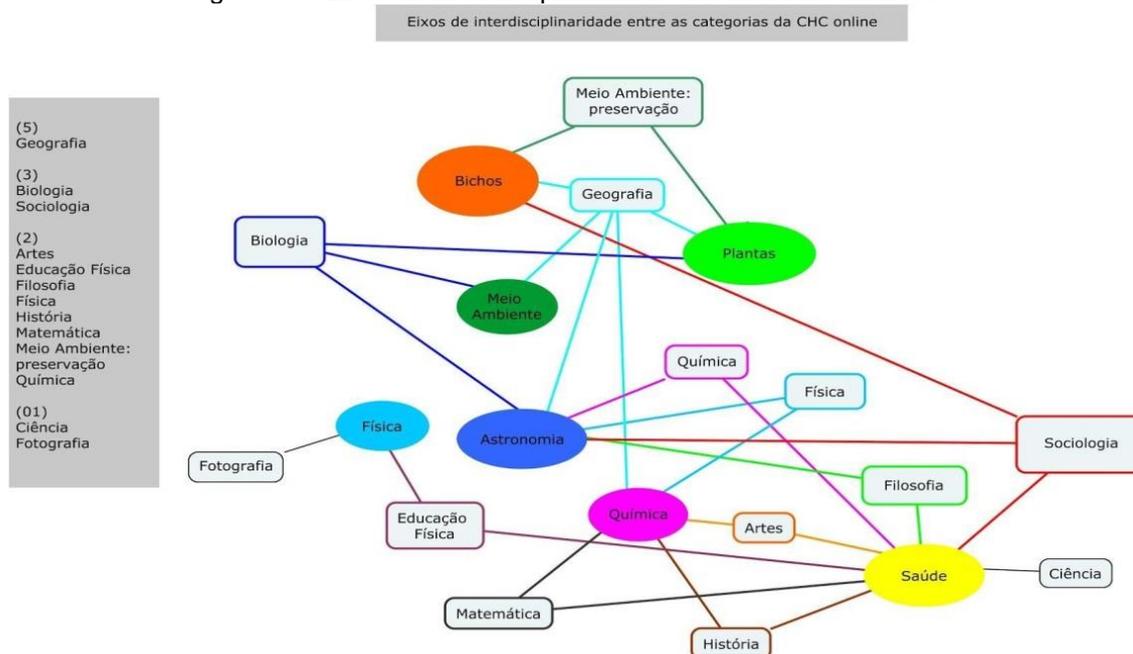
Nesta etapa da pesquisa, os textos foram lidos e analisados, a partir dos conteúdos e especificidades de cada artigo, com o intuito de elencar termos representativos. Esse processo deu-se de modo livre pelas pesquisadoras, considerando as etapas de análise de conteúdo (BARDIN, 2009) e as possíveis mediações que podem ser realizadas em sala de aula para alcançar possíveis práticas da AC, considerando englobar os conteúdos e os métodos da Ciências da Natureza para os anos iniciais do Ensino Fundamental I.

Do universo de 35 artigos, foi possível percebermos a variabilidade e a riqueza de assuntos identificados e apontam o potencial dos textos enquanto facilitadores da prática da AC em ambientes de aprendizagem. Em cada uma das categorias analisadas na CHC *Online* nesta pesquisa, destacam-se assuntos gerais que estiveram presentes em mais de um artigo, elencados a seguir:

- a) Astronomia: corpos celestes; planetas;
- b) Bichos: fundo do mar: vida marinha; bioma: Floresta Amazônica; aracnídeos: aranhas;
- c) Física: força gravitacional; centro de massa; luz; epistemologias das Ciências;
- d) Meio Ambiente: preservação ambiental; biomas; parques nacionais;
- e) Plantas: espécies endêmicas; florestas brasileiras; parques nacionais;
- f) Química: transformações químicas; misturas; fermentação: alimentos;
- g) Saúde: doenças; prática de esportes.

No que se refere análises realizadas, a interdisciplinaridade também é um fator a ser considerado para a promoção dos indicadores de AC, a partir de conteúdos de divulgação científica. A figura 10 a seguir apresenta relações instituídas entre as categorias da CHC Online com diferentes áreas do saber.

Figura 10 - Eixos de interdisciplinaridade das matérias analisadas



Fonte: Teixeira, Pereira, Stueber (2018).

Legenda: À esquerda, apresenta-se o número de vínculos que cada área do conhecimento estabelece com as categorias principais da CHC Online (representadas nos círculos coloridos).

A construção do conhecimento científico necessita estar composta por uma série de conteúdos e elementos para que teoria e prática estabeleçam interações e significações entre os sujeitos e os contextos sociais. A categoria Saúde fundamenta-se em saberes da área de Ciência, Sociologia, Filosofia, Química, Artes, Educação Física, Matemática e História. A categoria Astronomia está permeada de vínculos com a Biologia, Química, Física, Sociologia e Filosofia. A categoria Química estabelece relações com Matemática, História, artes, Física e Geografia. Plantas relaciona-se com conteúdo da área da Biologia, Geografia e preservação do meio ambiente. A categoria Bichos também estabelece três vínculos: Sociologia, Geografia e preservação do meio ambiente. A categoria Física facilita o dialogar com saberes da área de fotografia e da Educação Física. A categoria Meio Ambiente vincula-se com Biologia e Geografia.

A partir do favorecimento das situações de aprendizagem, pressupõe-se uma abordagem interdisciplinar de modo a estabelecer relações de complementaridades entre as categorias. Portanto, a interdisciplinaridade mostra-se também curricular, didática e pedagógica (FAZENDA, 2012). Diante do currículo básico para o Ensino de Ciências, estabelecido de modo singular nas diferentes instituições de ensino, há temas fundamentais que compõem os processos de

ensino-aprendizagem. Com base nesta demanda, as possibilidades didático-pedagógicas sugeridas a seguir têm relação com os textos analisados na CHC *Online*.

Quadro 9 -Exemplos de possibilidades didático-pedagógicas: relação de temas gerais do Ensino de Ciências que podem ser desenvolvidos a partir dos textos analisados na CHC *Online*

Anos Iniciais	Conteúdos didático-pedagógico em Ciências	Categorias da CHC Online: artigos para mediar a Alfabetização Científica
Segundo	Seres vivos, evolução das plantas e animais.	Bichos: Bonaldo (2017); Bonaldo; Carvalho (2017); Silva; Bessa (2017)
		Plantas: Oliveira; Lopes (2017); Rossini (2016); São Pedro (2016b); Chagas (2016)
		Meio Ambiente: São Pedro (2017b)
Terceiro	Seres vivos: evolução das plantas e animais.	Bichos: Silva; Bessa (2017); Costa (2017)
	Coordenadas geográficas; corpos celestes; Planetas.	Astronomia: Pinheiro (2016); Reis Neto (2016)
Quarto	Pontos Cardeais; corpos celestes Fenômenos cíclicos; Fases da lua; calendário	Astronomia: Pinheiro (2016); Leal (2016)
	Seres vivos: cadeia alimentar	Bichos: Silva; Bessa (2017)
	Misturas e transformações	Química: Zíper (2016b); Zíper (2016c);
	Doenças causadas por mosquitos	Saúde: Camar (2016)
Quinto	Coordenadas geográficas; Luz; Cores; Atmosfera; Fases da lua; calendário;	Astronomia: Pinheiro (2016); Reis Neto (2016); Leal (2016)
	Artrópodes	Bichos: Costa (2017); Costa (2017b)
	Preservação ambiental; Fauna e flora do Brasil; Biomas	Meio ambiente: São Pedro (2016b); Moreira, <i>et al.</i> (2017); São Pedro (2017b)
	Misturas	Química: Zíper (2016b); Zíper (2016c)
	Movimento: esportes, jogos de equipe	Saúde: Pimentel; Fernandes (2016)

Fonte: Teixeira, Pereira, Stueber (2018).

As sugestões de aplicabilidades didáticas das matérias analisadas estão dispostas a partir temáticas que podem ser exploradas nas diferentes fases e níveis de aprendizagem. A partir das matérias analisadas na CHC *Online*, podem-se elencar vários temas que favorecem e estimulam a curiosidade dos estudantes nas aulas de ciências. Os textos são curtos, a linguagem é clara e acessível, ideal não apenas para as crianças, mas também para diferentes perfis de leitores sem limitar os níveis de escolaridade.

A compreensão da vida e da evolução dos seres vivos como os tipos, formas, ambientes em que habitam, mesclam-se nas categorias Bichos, Plantas e Meio Ambiente, que oferecem matérias com distintas abordagens. Informações sobre a vida marinha no litoral brasileiro podem ser debatidas a partir de Bonaldo (2017), Bonaldo e Carvalho (2017), Silva (2017). A fauna e a flora da região nordestina estão descritas em São Pedro (2017b). A flora brasileira da região amazônica (ROSSINI, 2016), o pau-brasil (OLIVEIRA, 2017) e as espécies que representam os parques nacionais por meio da singularidade de plantas e animais (SÃO PEDRO, 2016b) também são ideais para estabelecer vínculos entre os estudantes e a diversidade da vida encontrada no território brasileiro.

A importância da água e da luz para a manutenção da vida das plantas e animais ganham destaque na matéria de Chagas (2016), ao descrever a fotossíntese e o consumo de carbono através da dispersão de sementes feitas por mamíferos de grande porte de nossa fauna, como a anta, por exemplo. Este artigo permite que os estudantes construam inferências sobre as relações existentes entre as plantas e os demais seres vivos. O modo de vida dos animais, seus comportamentos e organização em grupos podem ser abordados a partir dos textos de Silva e Bessa (2017) e Costa (2017). A importância dos ciclos da água para a cobertura vegetal e a conservação do solo são apresentadas por Moreira *et al.* (2017) num texto que mescla Ciência e Literatura para descrever os caminhos das águas no Cerrado.

Para compreender as características da terra através da observação do céu, das constelações, do sol e da lua, a categoria Astronomia apresenta matérias sobre como os corpos celestes são pontos de referência que ajudam o ser humano a se guiar (PINHEIRO, 2016) e a delimitar territórios (PINHEIRO, 2016). Acerca da variedade de cores no céu, Reis Neto (2016) descreve as influências da luz na atmosfera e ajuda a compreender como a luz do sol incide de acordo com os movimentos de rotação da Terra. Calendários, fenômenos cíclicos e culturais também podem ser compreendidos a partir das perspectivas da Astronomia. O carnaval, uma das festas mais populares Brasil, muda de data a cada ano. A explicação está no céu, é o que conta Leal (2016) ao apresentar como as fases da lua influenciam as festas populares e a formação dos calendários.

A Química pode ser apreendida ao discutir a atuação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis e medicamentos. De modo prático, Zíper, o personagem fictício da CHC *Online*, procura mostrar às crianças os processos de fermentação através de receitas de bolo (ZIPER, 2016c) e iogurte (ZIPER, 2016b), estimulando o debate sobre os processos de fermentação na alimentação. A Física também pode ser trabalhada nos anos iniciais através de experiências e textos divertidos. A força gravitacional possui relação direta com várias atividades cotidianas, como andar numa montanha russa (PIMENTEL, 2016a), pular e praticar esportes (PIMENTEL, 2016b) ou ainda realizar experiências simples para verificar os movimentos da luz (ZÍPER, 2016a).

Debates que envolvem a área da Saúde, essenciais desde o início da formação escolar, podem ser provocados considerando a atuação dos vírus,

bactérias e protozoários, tanto no meio ambiente como no organismo dos seres humanos e animais. A transmissão viral por mosquitos (CAMAR, 2016), como o *Aedes Aegypti*, vetor de doenças da dengue e outros vírus é tema de constantes preocupações em todas as esferas da sociedade. Mas, a busca por saúde e qualidade de vida também são temas essenciais. A prática de exercícios físicos e jogos em equipe são estimulados por Pimentel e Fernandes (2016).

Considerações finais

A revista CHC *Online* é um recurso que promove o acesso ao conhecimento dentro e fora da escola, mediado por professores, familiares ou acessado de modo autônomo pelos estudantes, por isso, pode ser um instigante objeto de estudo. Todos os textos oferecem aplicabilidades teóricas iniciais através da mediação de leitura entre os estudantes. As aplicabilidades práticas também podem ser desenvolvidas, principalmente se inseridas em projetos maiores da escola, com parceria entre disciplinas e professores que fomentem a investigação.

A pesquisa indica favorecimentos da promoção da AC, através de publicações da Revista CHC *Online* com propostas de temas, cujas matérias são de livre acesso com aplicabilidades práticas e teóricas no meio escolar e incentivam a construção do conhecimento científico a partir de eixos interdisciplinares. Dentro do recorte das 35 matérias analisadas, percebe-se que a CHC *Online* é um recurso para a divulgação e popularização do conhecimento científico. Tanto em ambientes de ensino quanto em espaços não formais. A revista digital oferece textos, jogos, experiências e brincadeiras que podem ser aplicados como facilitadores da AC na relação entre a ciência e o cotidiano.

As temáticas são familiares ao contexto dos estudantes e passíveis de suscitar elementos facilitadores presentes nos indicadores de AC de Sasseron e Carvalho (2008), Pizarro e Lopes Junior (2015). Os assuntos gerais identificados e analisados a partir das categorias: Astronomia, Bichos, Física, Meio Ambiente, Plantas, Química e Saúde da CHC *Online* permitiram a possibilidade de explorar uma sequência didática para favorecer a promoção da AC (SASSERON; CARVALHO, 2008), numa perspectiva interdisciplinar.

Priorizou-se a aproximação equilibrada nas diversas áreas da Ciência da Natureza, nos quais os estudantes sejam incentivados à investigação para a

compreensão e atuação no seu meio social. São posturas assim, advindas destas abordagens interdisciplinares defendida por Fazenda (2012), que podem permitir melhorias na qualidade do ensino.

As matérias analisadas na CHC *Online* foram consideradas componentes dos processos de aprendizagem, pois os assuntos e temáticas são acessíveis, sobretudo aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental I. Possibilitam, inclusive, o uso de estratégias como a observação, a interpretação e a experimentação indicadores da AC que podem ser considerados na aprendizagem e para o avanço do Ensino de Ciências.

Por fim, essas estratégias viabilizam as buscas pela informação, e assim, possibilitam ao estudante uma posição ativa na construção do conhecimento científico. A literatura mostrou que as buscas em fontes como da CHC *Online*, além de fornecer informações para a formação de conhecimentos teóricos e práticos, também podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, capacitando-os para desenvolver argumentos e posicionamento crítico.

Referências

ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. A revista Ciência Hoje das crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 40, n.4, p. 999-1014, out. /dez. 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 8 ed. Ijuí: Unijuí, 2018,

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 18 ed. Campinas: Papirus, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FRAGA, F.B. F.F.; ROSA, R.T.D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciência e Educação**, Bauru, vol.21 n.1, jan./mar. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000100013&lng=pt&tlng=pt Acesso em 10 abr. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOLBROOK, J.; RANNIKMAE, M. The meaning of scientific literacy. **International Journal of Environmental & Science Education**, vol. 4, no. 3, p. 275-288, 2009.

INSTITUTO Ciência Hoje. **História**. [2016]. Site oficial. Disponível em: <<http://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MASSARANI, L. La divulgación científica para niños. *Quark: periodismo científico en un mundo diverso*, n. 34, out./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.prbb.org/quark/17/017040.htm>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MORAN, J. M.; Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 15 ed. Campinas: Papirus, 2009. p.11-65.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)**, v. 16, p. 185-206, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172014000200185&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em 10 jun. 2018.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PIZARRO, M.V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores da alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

ROCHA, M.; MASSARANI, L. Divulgação científica na internet: um estudo de caso de comentários feitos por leitores em textos da Ciência Hoje das Crianças Online. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.9, n.1, p.207-233, maio 2016.

SOBRE a CHC. **Ciência Hoje das Crianças**: site oficial. Rio de Janeiro, [2016]. Disponível em: <<http://chc.org.br/sobre-a-chc/>>. Acesso em: 28 abr., 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

VALENTE, J.A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (ORGs) **Metodologias Ativas para uma educação inovadora**: uma Abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017. p. 26-44

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

Referências dos textos analisados

BONALDO, R. Pequenos notáveis: conheça os peixes criptogenéticos! **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 03 out. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/pequenos-notaveis/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

BONALDO, R; CARVALHO, A. E. Oito braços que pensam? Conheça os polvos, animais incríveis! **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 07 ago. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/oito-bracos-que-pensam/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

CAMAR, T. N. L. Por que alguns mosquitos são transmissores de doenças? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 30 nov. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/por-que-alguns-mosquitos-sao-transmissores-de-doencas/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

CHAGAS, Carolina. A anta, o carbono e o clima. Você pensa que uma coisa não tem nada a ver com a outra? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 06 jan. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/a-anta-o-carbono-o-clima/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

COSTA, H. C. Aranhas com nome de comida? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 11 ago. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/aranhas-com-nome-de-comida/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

COSTA, H. C. Descoberta por acaso: uma nova espécie da Amazônia. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 29 ago. 2017b. Disponível em: <<http://chc.org.br/descoberta-por-acaso/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

FREIRE, R. Por que suamos frio quando sentimos medo? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 8 set. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/por-que-suamos-frio-quando-sentimos-medo/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

LEAL, T. Folia que passeia pelo calendário: a cada ano o carnaval é comemorado em uma data diferente. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 08 fev. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/folia-que-passeia-pelo-calendario/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

LOURENÇO, C. M. Sobre vampiros e lobisomens. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 4 out. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/sobre-vampiros-e-lobisomens/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

MOLINA, E. C. O nono planeta: cientistas afirmam que o sistema solar tem mais um componente, muito além de netuno. **Ciência Hoje das Crianças Online, Instituto Ciência Hoje**, 01 fev. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/o-nono-planeta/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

MOREIRA, S.; *et al.* Vereda: caminho das águas do cerrado. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 03 fev. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/vereda/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

NUNES, A. V. Corra do Doping. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 21 set. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/corra-do-doping/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

OLIVEIRA, W. C. de; LOPES, A. V. Brasileirinha. Conheça o Pau-brasil árvore símbolo do país. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 24 abr. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/brasileirinha/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

PIMENTEL, B. Borboletas no estômago. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 14 set. 2016[a]. Disponível em: <<http://chc.org.br/borboletas-na-barriga/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

PIMENTEL, B. Ciência nos esportes. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 24 ago. 2016[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/ciencia-nos-esportes/>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

PIMENTEL, B. Clube de ciências Bóson de Higgs. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 03 abr. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/clube-de-ciencias-boson-de-higgs/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

PIMENTEL, B. Experimentos cruciais? Cruzes! **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 28 jun. 2016[c]. Disponível em: <<http://chc.org.br/experimentos-cruciais-cruzes/>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

PIMENTEL, R., FERNANDES, T. Vamos mexer o corpo. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 10 nov. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/vamos-mexer-o-corpo/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

PINHEIRO, I. Olhar o céu para medir a terra: entenda como as estrelas e outros corpos celestes ajudaram a delimitar o território brasileiro. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 02 mar. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/olhar-o-ceu-para-medir-a-terra/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

REIS NETO, E. O céu também é azul em outros planetas? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 11 jan. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/o-ceu-tambem-e-azul-em-outros-planetas/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

ROSSINI, J. P. Desconhecidas e inexploradas: biólogos visitaram florestas montanhosas da região amazônica para explorar sua flora. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 23 maio 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/desconhecidas-e-inexploradas/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Cemitério de Navios. Mistério no Maranhão: triângulo das bermudas no Brasil? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 21 mar. 2017[a]. Disponível em: <<http://chc.org.br/cemiterio-de-navios/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Jardim do Brasil. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 08 jun. 2016[a]. Disponível em: <<http://chc.org.br/jardim-do-brasil/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Oásis na caatinga cearense. Brejos de Altitude: áreas especiais no sertão nordestino. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 13 jan. 2017[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/oasis-na-caatinga-cearense/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Parques e seus mascotes. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 29 jan. 2016[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/parques-e-seus-mascotes/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Parque Nacional de Itatiaia: a primeira área de preservação ambiental do Brasil. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 17 out. 2017[c]. Disponível em: <<http://chc.org.br/parque-nacional-de-itatiaia/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. A paisagem das confusões: importante área de preservação do nordeste brasileiro é lar de muitas espécies. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 21 jul. 2017[d]. Disponível em: <<http://chc.org.br/a-paisagem-das-confusoes/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SANTOS, E. P. Cheirinho bom no ar. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 14 set. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/cheirinho-bom-no-ar/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

SILVA, F.; BESSA, E. Um mergulho com os peixes. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 17 jul. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/um-mergulho-com-os-peixes/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SILVA, J. T. Química que colore o céu. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 26 set. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/quimica-que-colore-o-ceu/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

UM PRESENTE DOBRADINHO. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 16 dez. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/um-presente-dobradinho-2/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

ZÍPER[personagem fictício]. Desenho de luz. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 29 ago. 2016[a]. Disponível em: <<http://chc.org.br/desenho-de-luz/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

ZÍPER[personagem fictício]. Fabricando neve. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 08 dez. 2015. Disponível em: <<http://chc.org.br/fabricando-neve/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

ZÍPER [personagem fictício]. Iogurte sabor ciência. **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 26 set. 2016[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/iogurte-sabor-ciencia>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

ZÍPER [personagem fictício]. Por que o bolo cresce? **Ciência Hoje das Crianças Online**, Instituto Ciência Hoje, 12 abr. 2016[c]. Disponível em: <<http://chc.org.br/por-que-o-bolo-cresce/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

4.5 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE GRUPOS DE PESQUISAS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS À LUZ DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA¹⁰

Resumo: A reflexão sobre possíveis articulações da pós-graduação com a Educação Básica é relevante para o Ensino e perpassa a formação e a educação. A produção acadêmica no Brasil percorre os programas de pós-graduação e renomados grupos de pesquisadores cadastrados no Diretório do Grupo de Pesquisas (DGP) da Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq). Este artigo trata da produção científica de sete grupos de pesquisas, cujo nome em sua linha de pesquisa incluíssem a Alfabetização Científica (AC) e o Ensino de Ciências (EdC) e seus líderes orientassem dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação (PPG) do EdC. É um estudo de características exploratórias e descritivas do tipo cientométrico ao realizar a identificação dos indicadores como a caracterização, a seleção e a análises da produção científica. Evidenciou –se na pesquisa quais são as fontes utilizadas para gerar esse conhecimento, autores mais citados, pesquisadores e redes de pesquisadores que se formam no cenário nacional. Foi possível ainda perceber a necessidade de maiores discussões no campo conceitual e prático, que envolvem a Alfabetização Científica para possibilitar um maior debate no Ensino de Ciências, voltado à promoção de uma educação científica de qualidade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. Grupos de Pesquisas

The scientific production of research groups from the area of science teaching in the light of Scientific Literacy

Abstract: The reflection on possible articulations of the postgraduation with the basic education is relevant for the Teaching and perpasses the formation and the education. The academic production in Brazil goes through the postgraduate programs and renowned research groups registered in the Directory of Research Group of the Platform Lattes of the National Council of Scientific Development. This article deals with the scientific production of seven research groups, whose name in its line of research included Scientific Literacy (SL) and Science Education and its leaders oriented dissertations and theses in the Postgraduate Programs of the Education in Sciences. It is a study of exploratory and descriptive characteristics of the scientometric type when performing the identification of indicators such as the characterization, selection and analysis of scientific production. The results indicated the state of the art, the generation and the advance of scientific knowledge in this area the generation and the advance scientific knowledge through the research findings. It was evidenced in the research which are the sources used to generate this knowledge, most cited authors, researchers and networks of researchers that are formed in the national scenario. It was also possible to realize the need for further discussions in the conceptual and practical field, which involve Scientific Literacy to enable a greater debate in Science Teaching, aimed at promoting a quality scientific education

¹⁰ Artigo **aceito** para publicação na Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, conforme apêndice F.

Keywords: Science Teaching. Literacy Scientific. Research Groups

Introdução

O Ensino na Educação Básica, particularmente das Ciências no Ensino Fundamental, passa por diversas reflexões de como alcançar um processo de aprendizagem mais eficiente, abrangente e inclusivo.

Nos cursos de pós-graduação, quando objetivam uma maior aproximação com a Educação Básica, podem existir um ambiente de elaboração e a redefinição de bases gerais para os próprios currículos da escola básica. O objetivo maior é apontar possibilidades de melhorias na docência e a renovação curricular nas licenciaturas, através de uma maior interação dos órgãos que gerenciam a educação, levando à (re) construção de políticas públicas nesse campo fértil que é o ensino na pós-graduação. Tais considerações remetem à formação continuada do professor que está em sala de aula, na busca da formação de um cidadão crítico, através de vivências e experiências que são pensadas para melhorar a sociedade.

E, quando se pensa na alfabetização como conjunto de aprendizagem que o ser humano utiliza para interagir no mundo, a Ciência será uma maneira de realizar tal feito. Esse cenário está diretamente relacionado ao ser professor, às instituições de ensino, aos órgãos que gerenciam as políticas públicas de educação e também aos cursos de pós-graduação voltados para o ensino. Com o propósito de estudar a Alfabetização Científica (AC) como impulsionadora da aprendizagem significativa, enquanto processo de aprendizagem interior e pessoal. Neste contexto, também nos valem da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel (1963), uma vez que “[...] a aprendizagem é significativa quando o aprendiz vê sentido nas situações de aprendizagem e atribui significado a elas [...]” (MASINI; MOREIRA, 2008, p. 9), sendo assim, capaz de aplicar, transferir e compartilhar os conhecimentos apreendidos em diferentes situações.

Iniciativas de políticas públicas já foram traçadas buscando uma hegemonia em todo o território, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um importante documento orientador das políticas curriculares da educação brasileira e deveria promover o avanço na construção da qualidade da educação. Neste documento, o Ensino de Ciências da Natureza, embora contemplado na versão

aprovada, de certo modo se distanciou do Ensino Fundamental, cujos destaques se voltam as competências e habilidades priorizadas pelo ensino da Língua Portuguesa e Matemática. A primeira versão da BNCC para a Educação Infantil e Ensino Fundamental aconteceu em setembro de 2015, a segunda versão em maio de 2016 e a terceira versão, a oficial, foi aprovada em dezembro de 2017 (BRASIL, 2017b).

Importante salientar, que num primeiro e segundo momento dentro da Base, parecia haver uma tentativa de discussão e reflexão com a sociedade brasileira, trazendo para os debates e negociação os diferentes atores do campo educacional. No entanto, aspectos característicos das Ciências da Natureza como os fundamentos dos “[...]direitos à aprendizagem e desenvolvimento em relação aos princípios éticos, políticos e estéticos [...]” (COMPIANI, 2018, p.91) deixaram de constar na versão oficial. Outro aspecto que nos chama a atenção é a necessidade do desenvolvimento de práticas investigativas, além de apenas fatos científicos, como indicado em tal documento e possa efetivamente ocorrer “[...]a ampliação do conhecimento dos estudantes sobre a área, suas atividades e as relações que as mesmas têm com a sociedade, além de poder promover o desenvolvimento de autonomia intelectual dos alunos” (SASSERON, 2018, p. 1081).

No geral, a melhoria da educação perpassa por todo esse conjunto de esforços pedagógicos na busca pelo engajamento das instituições escolares, que é quem efetiva o processo educacional, a construção e a reconstrução curricular, alicerçadas também em estudos desenvolvidos em conjunto com as Instituição de Ensino Superior (IES) e podem assim ocorrer através dos cursos de pós-graduação. Por esse motivo, investigar as pesquisas que vêm sendo realizadas nesses programas pode apontar indícios de quais direções esses estudos estão avançando. Para alcançar tal finalidade, associações das possíveis articulações da pós-graduação com a Educação Básica podem sinalizar avanços no ensino, com foco para a formação e a educação.

Desta forma, este estudo analisou grupos de pesquisas, cujo nome de sua linha incluísse a Alfabetização Científica (AC) e o Ensino de Ciências (EdC) e seus líderes orientassem dissertações e teses nos Programas de Pós-Graduação (PPG) do EdC. Buscamos investigar como os trabalhos, sobretudo em grupos de pesquisa, podem contribuir em didáticas investigativas, seja na formação de professores, seja na produção de objetos educacionais, ou ainda refletindo sobre as orientações curriculares e a prática de sala de aula na Educação Básica.

Na intenção de compreender o panorama acima descrito, analisamos sete (7) grupos de pesquisas cadastrados no Diretórios dos Grupos de Pesquisa (DGP) integrante da Plataforma Lattes (PL) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). As produções bibliográficas desses pesquisadores foram identificadas através da coleta de dados do Currículo Lattes (CV), também pertencentes a PL, visando à caracterização da produção científica gerada no grupo de pesquisa, propiciando a atualização do estado da arte e o consequente avanço do próprio conhecimento científico.

O restante do estudo foi organizado da seguinte forma: na Seção 2 discutimos alguns referenciais importantes para respaldar este tipo de estudo, seguida pela Seção 3, que descreve o percurso metodológico, os resultados obtidos são descritos na Seção 4. Finalmente, as principais considerações da pesquisa são informadas na Seção 5.

A aprendizagem significativa motivada pela Alfabetização Científica

Ao propormos uma reflexão passível de avaliação, através de investigações que buscam a melhoria da Educação Científica, em Ciências, de forma inovadora esta possibilita a visualização dos inúmeros elementos que perpassam o ensinar e o aprender.

Alfabetização Científica e tecnológica na formação crítica do aluno

Os teóricos da área como Norris e Phillips (2003); Auler (2003); Chassot (2003); Santos (2007); Feinstein (2010); Sasseron e Carvalho (2011) e outros indicam que a Alfabetização Científica (AC), para um efetivo progresso na aprendizagem, deve envolver a ampliação da participação do indivíduo em questões sociocientíficas que, atualmente, permeiam a sociedade cada vez mais em desenvolvimento. A AC neste contexto é percebida “[...] como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2003, p. 38).

Assim, qualquer processo para avançar necessita do desenvolvimento de competências a serem trabalhadas no ensino formal desde anos iniciais do Ensino Fundamental. Competências estas que ficam sob a responsabilidade de

professores, ditos generalistas, que são os profissionais que trabalham com esta etapa do ensino. Sendo assim, será uma “[...] nova área de conhecimento, que possui características específicas, uma vez que se apropriar de conhecimentos metodológicos e conceituais em Ciências representa a inserção em um novo universo de competências ” (BRICIA; CARVALHO, 2016, p. 3).

Um trabalho publicado pelos pesquisadores Norris e Phillips (2003) aponta a AC para uma melhor compreensão da natureza da ciência, no desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente e cientificamente, possibilitando o uso desse conhecimento científico na resolução de problemas complexos.

E, de fato, concordamos como esta afirmação ao dizer que:

Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo (SANTOS, 2007, p. 478).

Nos estudos do autor acima, é possível identificar dois grandes domínios que abrangem a AC, a saber aqueles que se referem à compreensão do conteúdo científico e o fundamental papel social da ciência na formação do indivíduo durante o ensino formal.

Isso nos leva a pensar o EdC como um meio fundamental na produção de conhecimento sobre o mundo natural, pois o fazer científico, neste contexto, reflete a subjetividade humana, em que os conteúdos e o raciocínio podem conduzir ao progresso científico e trazer importantes inovações no meio social.

Os pesquisadores da área continuam salientando a importância das discussões sobre a qualidade da formação do aluno no meio escolar, com cada vez mais interferências de fatores externos impulsionados fundamentalmente pelo desenvolvimento da internet e das mídias sociais.

Vale reforçar que o ensinar ciências perpassa diferentes constructos, pois exige um professor articulador, cujo planejamento por si só é complexo. São demandas como a formação continuada desse profissional, numa perspectiva de respeito à diversidade de opiniões refletida no meio escolar, permitindo também ao estudante se perceber como parte de uma aprendizagem significativa (BRICCIA; CARVALHO, 2016).

Decorre do ato em si, para formar um sujeito crítico, participativo e capaz de entender o mundo a sua volta, ao fazer uso de mais ferramentas para conseguir

atuar no meio em que vive, nas questões da sociedade. Isso ocorre na argumentação de ideias, no domínio de vocabulário e na compreensão conceitual, tendo as devidas competências na resolução de problemas complexos.

O estudo realizado pelos pesquisadores australianos Tomas e Ritchie (2015) buscava avaliar a compreensão conceitual dos estudantes na perspectiva da AC. A investigação ocorreu através da produção textual, na qual os alunos deveriam escrever duas histórias curtas que envolvesse gêneros científicos e narrativos sobre a questão sociocientífica da biossegurança.

A conclusão a que chegaram os pesquisadores foi que a AC também se desenvolve através da participação em projetos interdisciplinares. À medida que são oportunizados aos alunos lerem, interpretarem mais textos de cunho científicos e a busca em sites especializados, foi visível o avanço na comunicação e na produção escrita sobre um conceito considerado complexo, que é o da biossegurança.

Assim, enquanto aspectos cognitivos importantes da AC, que foram desenvolvidos no projeto, a linguagem teve um papel fundamental nesse conceito, pois era mais do que simplesmente um meio para comunicar o conhecimento. Foi um recurso para trazer significado, à medida que os alunos foram desafiados a se expressarem através de textos, com a oportunidade de divulgações das suas compreensões científicas do novo conceito apreendido. Isso foi reforçado através do avanço da produção textual dos alunos, um meio pelo qual a Ciência não é apenas informada, mas utilizada e compreendida.

Do ponto de vista de Vieira e Tenreiro-Vieira (2016), são muitas as pesquisas que vão mostrar o quanto uma educação científica deve contemplar o indivíduo no desenvolvimento das suas competências e habilidades necessárias para viver e trabalhar em um mundo que está mudando rapidamente, dando-lhes a oportunidade de desenvolver criticamente o raciocínio científico que lhes permita participar de decisões e cursos de ação informados que afetam seu bem-estar e o da sociedade e do meio ambiente.

Cabe salientar que “[...] a Ciência não é apenas o produto do trabalho de uns poucos cientistas, mas das seculares tarefas de muitos que dedicaram a sua produção à formação dos conhecimentos que estão disponíveis para a humanidade” (CHASSOT, 2003, p.68). Isso significa, também, a busca de apoio na Sociologia da Ciência para a compreensão de como surge e é disseminado o conhecimento, como se dão as relações sociais entre o cientista e os diversos atores que participam do

desenvolvimento das ciências e culminam na produção científica e no próprio progresso da Ciência.

Percorrendo a Sociologia da Ciência: uma reflexão na construção do conhecimento

Ao pensarmos sobre o desenvolvimento científico e o seu papel na sociedade, inúmeros são os debates que nos direcionam sobre as discussões da Ciência na construção do conhecimento, marcados ao longo da história com epistemologias e pressupostos ontológicos sobre o que é a Ciência ou a pseudociência numa disputa que perdura (FEYERABEND, 1978).

Os sociólogos da Ciência como Merton (2013) alertam sobre as questões epistemológicas entre teorias e métodos que envolvem a comunidade científica. Para esse teórico, a ciência passa a ser concebida e analisada como uma instituição social, regida por regras de funcionamento, embora entrelaçadas com outras esferas do social, as então denominadas forças sociais. Sendo assim, estão vinculados a ações consideradas institucionais, como as atividades dos cientistas arraigados no próprio critério de validade conceitual, teórica e metodológica que resulta na produção do conhecimento científico.

Percebida assim, uma comunidade de pesquisa deverá se constituir com princípios éticos e normativos que tornam a própria atividade científica uma formação institucional de rede, ou então, produtores de conhecimento e avaliadores da ciência.

São indicadores do próprio avanço tecnológico e podem incidir diretamente no Ensino de Ciências, assim como tendem a redefinir o papel da Ciência no desenvolvimento tecnológico. Para Callon (1995) e Latour (2000), os vários atores envolvidos no processo de produção de conhecimentos são atores humanos como os cientistas, políticos, médicos, sociólogos, economistas, entre outros, envolvidos em uma complexa rede de relações e interesses, definidos num extenso cronograma projetado pelas ciências, em favor de suas investigações, problemas de pesquisa e teorias científicas.

Com um pensamento semelhante, a partir de uma perspectiva considerada sócio-construtivista, Knorr-Cetina (1981) já investigava a prática científica entre os autores e a forma como se produz o conhecimento científico. Essa socióloga austríaca pesquisou os aspectos do fazer ciências em nível estrutural e cultural,

concebido através das práticas dos cientistas e da captação de recursos que perpetuam a rede social de um sistema científico e tecnológico.

Essas características, numa rede de interações de uma comunidade científica, são um meio de ser reconhecido e se fazer parte de uma comunidade científica ao fundamentalmente ter trabalhos publicados como relevantes. A sistematização do conhecimento perpassa por dispositivos, muitas vezes, questionados pelos próprios pesquisadores. Hochman (1994) já descrevia a necessidade da atenção, que se deve ter em relação à disputa entre pesquisadores no campo científico. Segundo a autora, tende a existir uma:

[...] lógica oportunista da pesquisa científica, que depende dos recursos disponíveis de toda espécie, das chances e das interpretações e idiosincrasias do local onde ocorre. As próprias regras – como fazer – dependem da distribuição de poder dentro do laboratório, que também é contingencial e pode ser rapidamente alterada pela dinâmica do conflito, cujas próprias regras são utilizadas como recurso e negociadas constantemente (HOCHMAN, 1994, p. 222).

O autor salienta o quanto o produto de uma pesquisa científica pode ser fabricado e negociado por agentes específicos, distanciando-se da racionalidade científica, ou do desenvolvimento em prol do social.

Ao se pensar na perspectiva do que seja o conflito dos campos científicos, é que nos valem de Bourdieu (2008), para ampliar o conceito do campo conectado a interesses científicos, assim como aos interesses político, econômico e social.

Nos estudos desse sociólogo, são esses os elementos que definem uma organização social da Ciência. No campo científico, descrito por Bourdieu (2008), uma forma de organização das ciências, com características próprias e produção simbólica, é determinada por inúmeros interesses da classe. O campo científico pode ser entendido enquanto área de luta, permeada historicamente por diversos interesses, definido por atores que concorrem para ocupar uma posição no monopólio da considerada autoridade científica, legitimadores da verdade científica, ou a verdadeira ciência.

Diante desse panorama, é necessária a ênfase na análise sociológica do desenvolvimento científico. Isso nos motiva a compreender como está ocorrendo o Ensino de Ciências voltado a Educação Básica fazendo uso de elementos quantitativos, através de estatísticas levantadas da literatura científica. Esses elementos quantitativos são apresentados por Price (1973), em estudos

consolidados, e vem apontar o uso de estudos métricos na Ciência, ao indicar um conjunto de dados e indicadores que nos permitem uma avaliação da Ciência e promovem um planejamento para tomada de decisão no campo científico e tecnológico, conceituada como a Cientometria.

É importante observar como os diferentes estudos acadêmicos podem ser mensurados em diferentes produções científicas, tais como a quantidade de artigos, citações, publicações, recursos, instituições, patentes, prêmios (TUESTA *et al.*, 2015). Retomemos investigações que possam nos fazer entender quais são as práticas reais de cientistas, suas relações sociais, políticas e econômicas e assim conduzidos a um repensar do que é social e politicamente relevante para uma publicação no meio acadêmico.

E, para tentar entender quais as fontes, instrumentos e ferramentas que estão sendo utilizadas neste campo, para a construção de uma ciência voltada ao desenvolvimento do social, passamos para a próxima seção, em que se descreverem os caminhos que esta pesquisa percorreu.

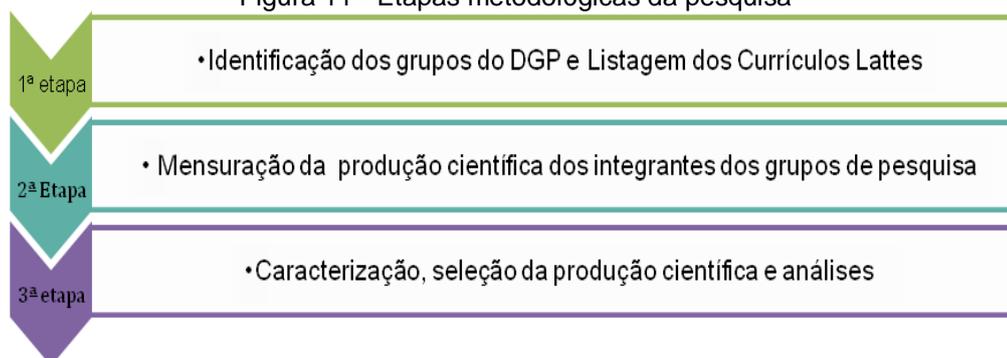
Percurso metodológico

Esta pesquisa apresenta características exploratórias e descritivas do tipo cientométrica, pois envolve um “[...] conjunto de trabalhos consagrados à análise quantitativa da atividade de investigação científica e técnica” (BUFREM; PRATES, 2005, p. 13). Ao realizar a investigação da literatura científica, é passível a identificação de indicadores que mostrem o avanço de uma área do conhecimento.

Para isso, os dados foram coletados no Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) e nas publicações científicas existentes no sistema de Currículos Lattes (CVs), partes integrantes da Plataforma Lattes (PL) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A figura 11 mostra as etapas resumidas da pesquisa.

Figura 11 - Etapas metodológicas da pesquisa



Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

Etapa 1: Identificação dos grupos do DGP e listagem dos Currículos Lattes

A etapa inicial da pesquisa, ocorrida em 2017, foi realizada no DGP da PL do CNPq, para localizar grupos de pesquisas e seus respectivos pesquisadores que contemplassem em sua linha de pesquisa o Ensino de Ciências e a ACT, cujos líderes dos grupos fossem docentes dos PPGs de Educação em Ciências, identificados através dos seus CVs.

Etapa 2: Mensuração da produção científica dos integrantes dos grupos de pesquisa

Após a coleta na PL, elaborou-se uma listagem da produção científica dos integrantes dos grupos no triênio 2014, 2015 e 2016, considerando apenas os artigos completos publicados em periódicos com o ISSN.

Etapa 3: Caracterização, seleção da produção científica e análises

Os resultados encontrados foram classificados em autor, ano, local de publicação, palavras-chaves, instituição dos autores, formando assim um único conjunto de artigos.

A partir dessa classificação, foi possível identificar as coautorias e o nível de estudo dos integrantes dos grupos, assim como, a classificação de estrato conforme o *Qualis* de classificações de periódico do quadriênio de 2013-2016, da Plataforma Sucupira da CAPES. Essa base é formada pelas informações referentes aos periódicos científicos utilizados pelos docentes pesquisadores na divulgação de suas pesquisas. Consiste em fornecer a classificação dos periódicos indicados pelas áreas avaliadas e afere a qualidade do periódico de acordo com as categorias A1, mais elevada, A2; B1; B2; B3; B4; B5; C, mais baixa e periódicos sem classificação

– peso zero. Um mesmo periódico pode receber classificações diferenciadas em mais de uma área, de acordo com critérios estabelecidos pela área. Essa pesquisa tem seu foco na área 46, o Ensino, conforme avaliação quadrienal da CAPES do período 2013 a 2017 (BRASIL, 2017a).

Para concluir a análise final do estudo, foi realizado o levantamento das palavras-chave e os referenciais dos artigos publicados pelos integrantes dos grupos de pesquisa, buscando as relações com o avanço do EdC e perspectivas para AC no atual cenário acadêmico.

Resultados e discussões

A partir da busca no DGP, considerando as necessárias delimitações do estudo, identificaram-se sete (7) grupos de pesquisas, em cujo nome da linha incluisse a AC ou EdC e cujos líderes fossem orientadores em PPG de Educação em Ciências. Tal delimitação tornou-se necessária, pois um dos nossos objetivos também foi analisar a contribuição da pós-graduação nas discussões referente a questões da educação básica e fomentar a reflexão no Ensino em Ciências.

A tabela a seguir apresenta os grupos de pesquisa numerados de 1 a 7, de acordo com o ano de formação, instituição e áreas do conhecimento.

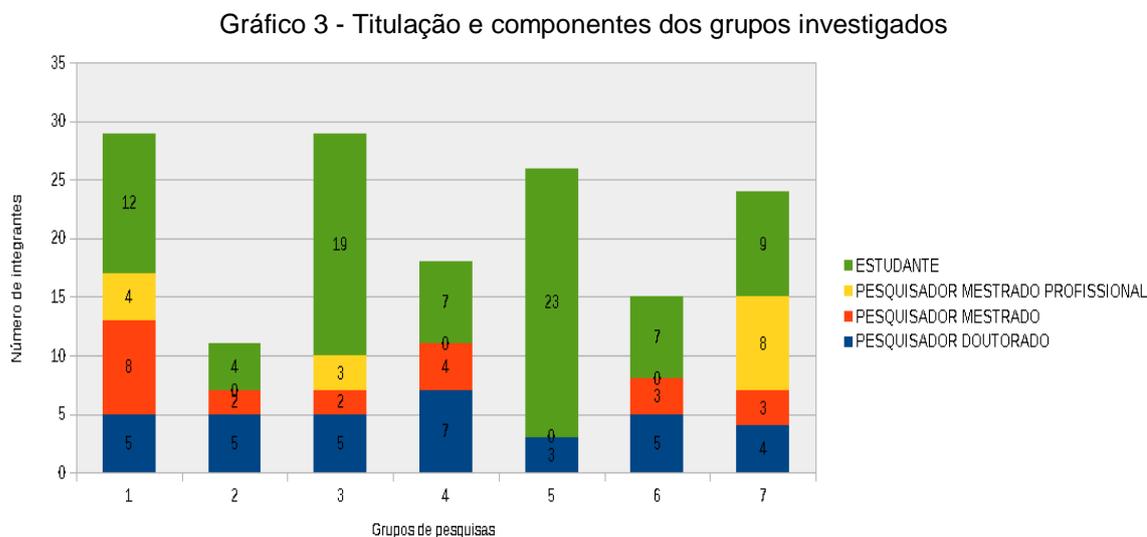
Tabela 4 - Relação dos grupos de pesquisa

Nº	Nome do grupo	Total Compon.	Ano de formação	Instituição	Área do conhecimento
1	Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC)	29	2013	IFES	Ciências Humanas: Educação
2	Ciências: Educação e Popularização	11	2010	UFMS	Ciências Humanas: Educação
3	DIVIPOP - Divulgação e Popularização da Ciência	29	2012	IFES	Ciências Humanas: Educação
4	Educação científica e empreendedora - EDUCEM	18	2009	UESB	Ciências Exatas e da Terra, Química
5	Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores ambientais	26	2008	UNESP	Ciências Humanas: Educação
6	GP de Science Studies da UEM	15	2013	UEM	Ciências Humanas: Educação
7	Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA - GEPEC	24	2009	IFES	Ciências Humanas: Educação

Fonte: Dados DGP (2017).

Foram identificados seis grupos na área de conhecimento Educação e somente 1 grupo na Química. O número de componentes é bastante significativo em cada grupo. O Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) está cadastrado em três grupos, cuja linha de pesquisa investiga o EdC, contemplando a AC. Na caracterização desses grupos estudados em 2017, o total de integrantes de acordo

com a titulação do pesquisador Doutor, Mestre ou estudante pode ser visualizado a seguir.

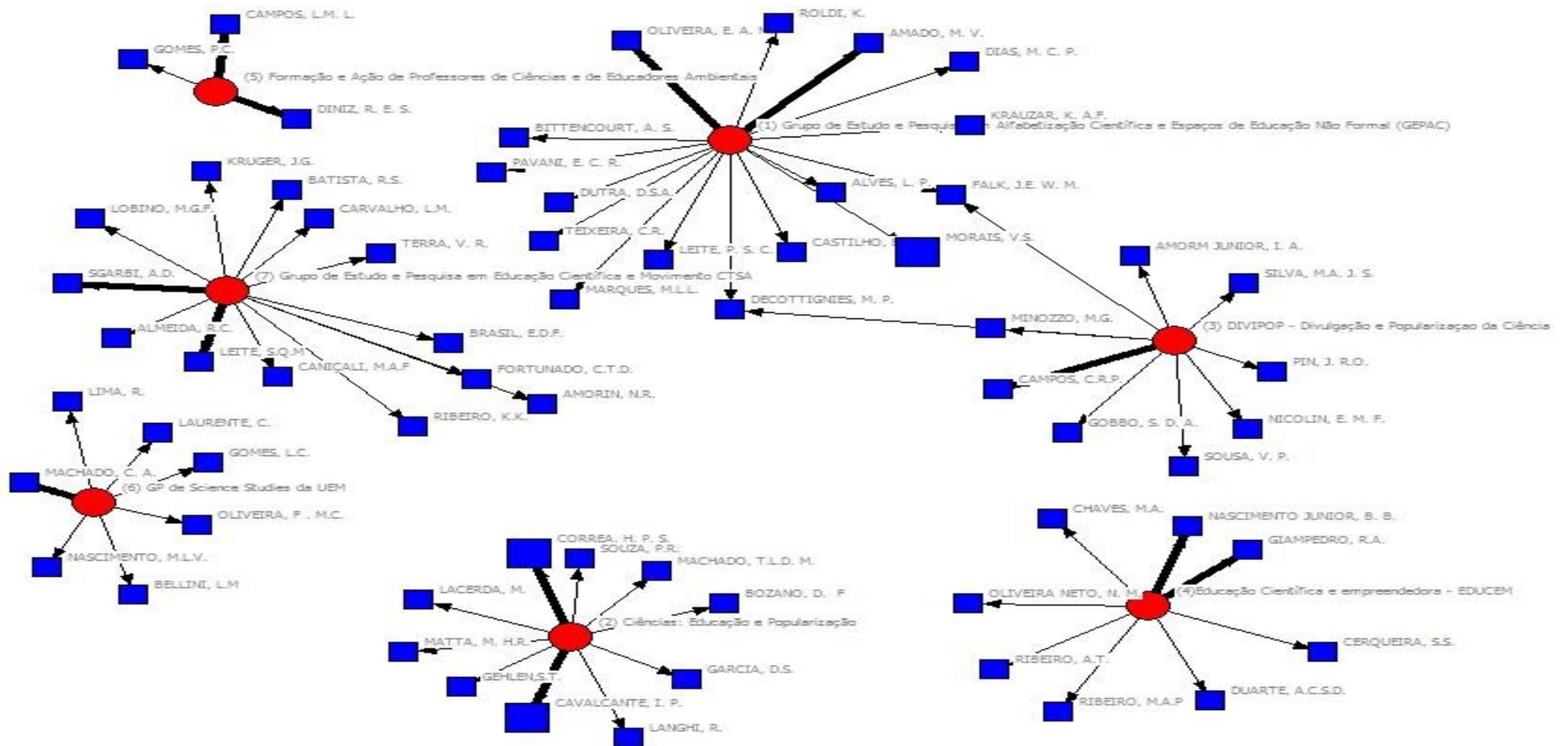


Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

No gráfico 3, observa-se que o número de estudantes é maioria nos grupos de pesquisa. O grupo 1, de um total de vinte e nove componentes, apresenta dezessete pesquisadores e doze estudantes. O grupo 2 mostra uma menor participação de estudantes com quatro e sete pesquisadores, totalizando onze integrantes. No grupo 3, o total de componentes foi vinte e nove, sendo que destes dezenove são estudantes, caracterizando-se como o maior grupo em termos de recursos humanos. No grupo 4, dos dezessete integrantes identificados, sete são pesquisadores com título de Doutor. No grupo 5, de um total de vinte e seis componentes, vinte e três são estudantes e três são os pesquisadores titulados Doutores. Nos grupos 6 e 7, com quinze e vinte e quatro integrantes respectivamente, mantém-se um número expressivo de estudantes como parte do grupo. Ainda em relação aos zeros que aparecem nos grupos 2, 4, 5 e 6 se referem a não existências de pesquisadores oriundos do Mestrado profissional.

A figura 12 mostra a rede entre os pesquisadores e os seus grupos de pesquisa.

Figura 12 - Os pesquisadores e a relação com o seu grupo de pesquisa

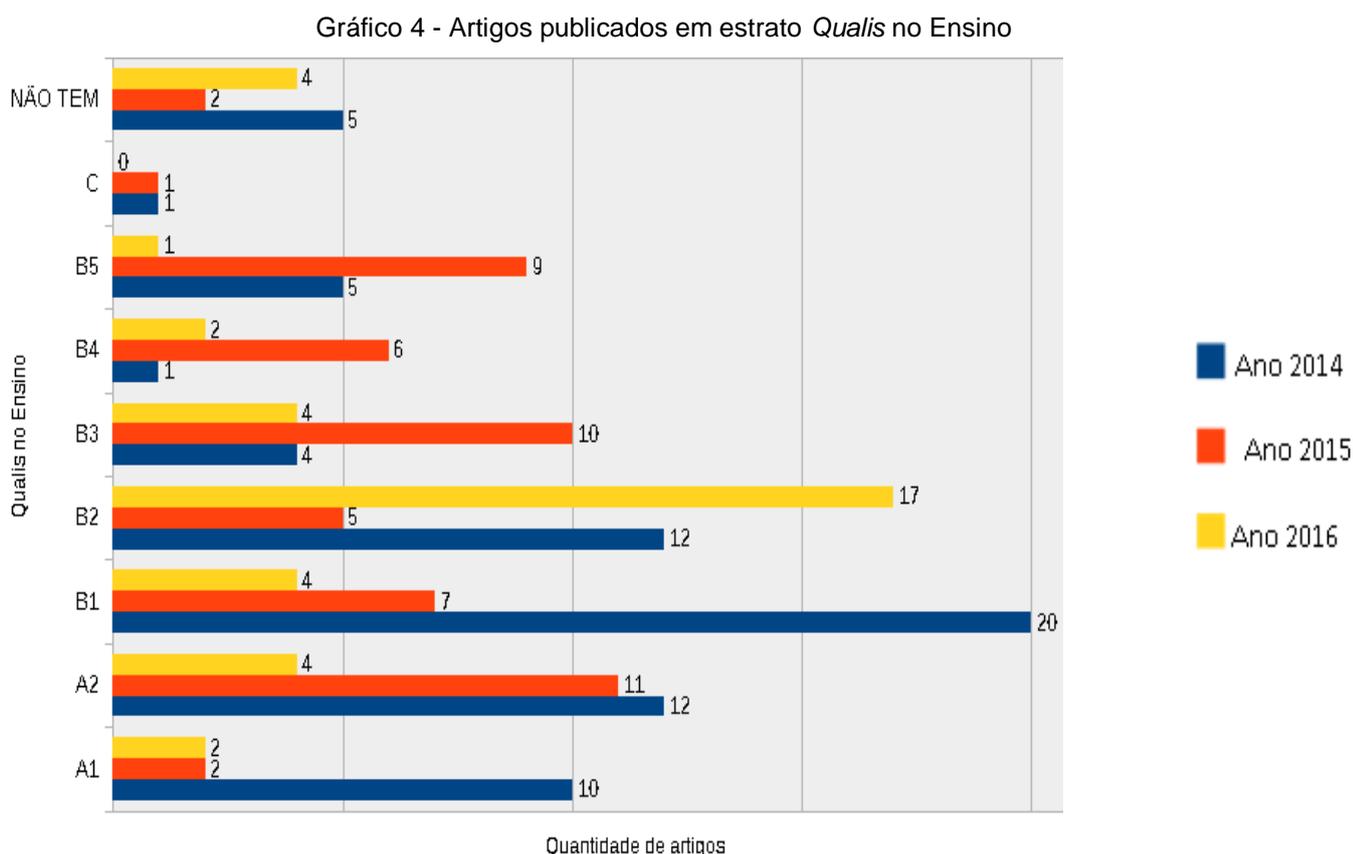


Fonte: Pereira; Teixeira (2019).

A mostra da figura 12 compreendeu os setenta e um pesquisadores listados nos grupos de pesquisas. No gráfico, é possível perceber os laços fortes de alguns pesquisadores com os seus grupos, demonstrando uma conexão da produção científica publicada em coautoria. A coautoria, neste estudo, envolve a publicação dos autores em artigos. Outro dado importante foi a participação de pesquisadores em mais de um grupo de pesquisa.

Estudos vêm mostrando que “[...] a colaboração na pesquisa, facilitada pela proximidade geográfica, é um fator que pode contribuir para a concentração da produtividade em determinadas regiões” (HOPPEN, et. al., 2017, p.66). O que pode explicar os achados da pesquisa, visto que os grupos são predominantemente de regiões próximas ou pertencentes a mesma Instituição, como é o caso do IFES, com 3 grupos de pesquisa.

O gráfico 4 mostra o número de publicações em artigos, durante os anos de 2014 a 2016, coletado no Currículo Lattes dos 71 pesquisadores, com as respectivas classificações de *Qualis*.

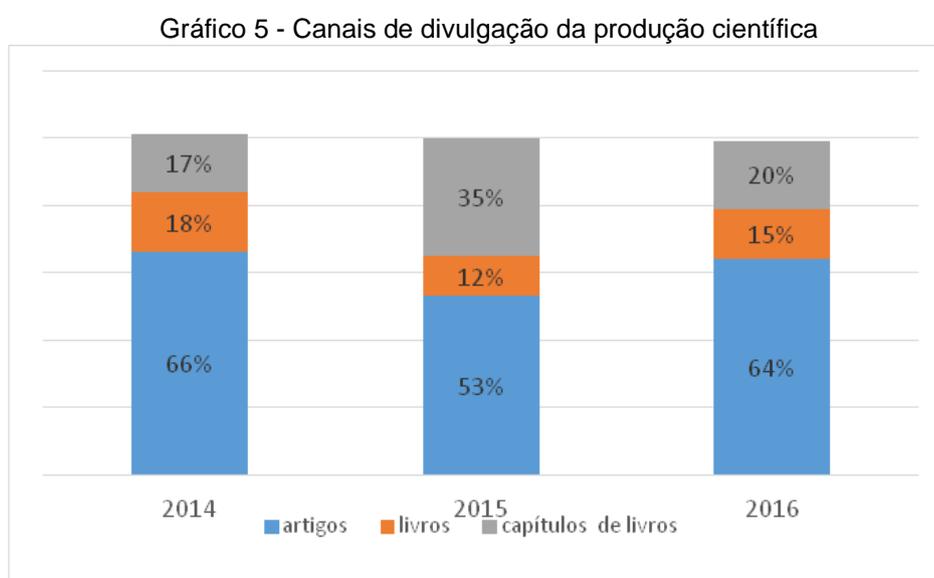


Fonte: Pereira, Teixeira (2019).

A partir da consulta do CV destes setenta e um pesquisadores, localizaram-se cento e dezoito artigos na área de Ensino de Ciências, publicados em periódicos indexados, sendo quase a totalidade destes publicados em coautoria, ou seja, cada um dos artigos tinha 2 ou mais autores.

Observou-se ainda a predominância da publicação em periódico cujo estrato no Ensino é *Qualis B1*, nos cinco anos investigados, o que nos permitiu concluir que há uma intenção dos pesquisadores em publicar em periódicos melhor classificado. Miglioli (2017) corrobora essa constatação quando nos diz que “[...] se o pesquisador deseja ter o seu trabalho lido ou ter uma carreira acadêmica promissora, deve publicar sua pesquisa em um periódico bem qualificado” (p.26).

Na verificação dos canais de comunicação científica, verificou-se a predominância para a publicação em periódicos, seguidos do livro e dos capítulos de livros conforme o gráfico 5.



Fonte: Pereira, Teixeira (2019)

Os dados mostram que a preferência se dá por publicações de artigos em periódicos, de um total de 225 publicações, com o percentual de 66% para artigos, 18% para livros e 17% para capítulos de livros, na área de Ensino de Ciências, muito embora nos anos seguintes, a publicação em artigos diminuiu, mantendo assim mesmo a escolha preferencial.

Em relação ao ano de 2016, os canais de comunicação apresentaram diminuição, o que pode estar relacionado à atualização de alguns CV.

destacam nos artigos publicados: educação, ensino e ciências. Deles, ramificam-se outros fundamentalmente significativos ao campo do EdC.

O termo educação conecta-se com o termo professor, diretamente ligado à Pedagogia, à crítica, ao autor Paulo Freire e à interdisciplinaridade. Da mesma forma, o termo educação se conecta aos termos escolar, currículo, Química e Filosofia. O termo formação está próximo de escola pública, tema gerador, prática pedagógica. O termo ensino, além de estar conectado a todos os outros termos elencados acima, tem proximidade com AC, investigação, espaço não-formal, abordagem temática, científico, Astronomia, pesquisa, método e freireano.

Por sua vez, o termo Ciência, igualmente conectado com os demais, apresenta uma proximidade significativa com história, abordagem CTS e CTSA, sociedade, aprendizagem, resolução de problemas, projeto, inclusão educacional, dentre outros.

Neste sentido, podemos entender que os termos que identificam os artigos analisados, mostrados nas figuras 3 e 4 são inerentes ao EdC e a AC, revelando, embora de forma restrita, visto o tamanho da mostra, como é o estado da arte no atual cenário acadêmico deste campo de estudo, estando em consonância com o Relatório de Avaliação quadrienal da CAPES, em que ressalta o processo de consolidação do conhecimento na Área de Ensino, tendo como desafios a situação da Educação Básica e do Ensino em Saúde no país, assim como a necessidade da formação continuada de docentes universitários, e de professores na Educação Básica(BRASIL, 2017).

A partir da identificação e análise das 3.995 referências dos 118 artigos que compõem esta mostra, identificaram-se os 10 autores mais citados nas fontes que os pesquisadores fizeram uso para a produção de seus trabalhos, conforme a tabela 5.

Tabela 5 - Principais referenciais utilizados pelos autores

Autor	Total de citações	Obras mais citada	Citações da obra
Demétrio Delizoicov	66	DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos . São Paulo: Cortez, 2002	20
Paulo Freire	42	FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido . 50ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.	16
		FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: sete saberes necessários à prática educativa . São Paulo: Paz e Terra, 1999.	13
Wildson Luiz Pereira dos Santos	42	SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio . Belo Horizonte, v.2, p.133-162, 2000.	12
Décio Auler	41	AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. Revista Ciência e Educação , vol.7, n.1, 2001, p.1-13.	5
Simoni Tormóhlen Gehlen	40	SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Conciliação Científica nas Relações Entre a Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação. Alexandria , v. 7, n.1, p. 75-101, maio, 2014.	4
Dermeval Saviani	34	SAVIANI, D. Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações . Campinas, SP: Cortez, 2005	11
Sidnei Quezada Meireles Leite	28	LEITE, S.Q.M. Práticas Experimentais Investigativas em Ensino de Ciências: Caderno de experimentos de Física, Química e Biologia, espaços de educação não formal e reflexões sobre o ensino de ciências . Espírito Santo: Editora IFES, 2012.	13
		LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores / Rodolfo Langhi, 2009. 370 f. : il. Orientador: Roberto Nardi. Tese (Doutorado)- UNESP. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.	2
Rodolfo Langhi	22	CARVALHO, A. (Org.) Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática . São Paulo: Pioneira, 2004 .	10
Anna Maria Pessoa de Carvalho	22	SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências , Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.	8
Laurence Bardin	16	BARDIN, L. Análise de conteúdo . Brasil, Edições 70, 2011.	16

Fonte: Pereira, Teixeira (2019)

Observa-se que os dez principais autores referenciados nos artigos analisados são, em sua maioria, autores consagrados no cenário acadêmico nacional, no campo que envolve o Ensino e a Ciência, assim como as obras clássicas da educação estão presentes nos estudos da Educação e Ensino, como a Pedagogia do Oprimido, de Paulo Freire, que teve sua primeira edição em 1974, e ainda é muito citada. Outra obra muito consultada foi a Análise de Conteúdo, da autoria de Laurence Bardin, evidenciando as pesquisas qualitativas nos PPGs do EdC analisados. De modo que, os referenciais mais utilizados nos artigos científicos do Ensino de Ciências no Brasil, estão diretamente relacionados à pedagogia crítica.

Ainda na análise das referências, identificamos três autores que fazem parte da mostra, muito citados. São eles: Rodolfo Langhi, Simone T. Ghelen e Sidnei Quezada Meireles.

Considerações Finais

As discussões no campo conceitual, que envolvem a Alfabetização Científica, apontam para a necessidade de se promover um maior debate no Ensino de Ciências, voltadas à formação de uma educação científica de qualidade. Nossos fundamentos teóricos revelam que as práticas dos pesquisadores e suas relações com a sociedade são reflexos de uma área de pesquisa que está em formação, mas

luta pela consolidação do avanço do seu próprio campo científico no meio acadêmico diante do crescente desafio em se aliar interesses políticos e econômicos ao universo educacional.

A partir da pesquisa realizada, foi possível identificar e analisar a produção científica de sete grupos de pesquisas do Diretório de Grupos de Pesquisa do Brasil, que incluíssem a Alfabetização Científica e Ensino de Ciências em suas linhas de pesquisa e cujos líderes fossem orientadores em Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, tendo como base a Plataforma Sucupira da CAPES, Plataforma Lattes e os artigos destes pesquisadores.

A partir do mapeamento e análise dessa produção científica, identificou-se o avanço do conhecimento sobre Ensino de Ciências e questões do próprio conceito de Alfabetização Científica que incidem sobre a educação na perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade e quais são as fontes utilizadas para gerar esse conhecimento.

Mesmo considerando a limitação deste trabalho, observou-se um crescente interesse pelo avanço do ensinar e aprender ciências através de referenciais oriundos de uma pedagogia crítica. São importantes questões a serem debatidas através da pesquisa relacionada ao Ensino de Ciências e podem refletir positivamente para o sistema educacional e assim suscitar a possibilidade rupturas de paradigmas. No entanto, persiste a necessidade de se buscar referenciais em nível internacional, visto que a maioria das publicações citadas ainda são de autores nacionais, com o intuito de internacionalizar a produção científica brasileira.

Em relação à colaboração científica, constatou-se a ocorrência de interações entre pares, destacando-se as relações, vínculos, influências e interações entre as unidades e instituições.

O estudo também permitiu delinear possíveis redes de colaboração que se estabelecem entre os orientadores e orientandos, durante a formação na pós-graduação, e continuam ao participar dos grupos de pesquisas cadastrados no Diretório Geral de Pesquisas do CNPq. Ainda foi possível perceber o crescimento da publicação de artigos em periódicos científicos, com estrato no Ensino B1.

Os resultados obtidos permitiram evidenciar o efeito e a influência política e científica que direciona a avaliação dos programas de pós-graduação, realizada pela CAPES, uma vez que a publicação em periódicos de qualidade garante uma maior

visibilidade e, por sua vez, a divulgação dos estudos realizados, critérios para o avanço da área Ensino.

Diante do exposto, compreende-se que a análise da produção acadêmica de um determinado campo do conhecimento favorece a identificação dos avanços e lacunas, indicando a relevância de novas investigações quanto às características formais do estudo, tendências e metodologia utilizada.

Portanto, este trabalho permitiu uma análise preliminar dos estudos sobre as temáticas de pesquisa na pós-graduação, que envolveram o Ensino, a Ciência e Educação e procuram fazer avançar o Ensino de Ciências no Brasil.

Referências

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte – MG, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Gruner and Stratton, 1963.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Relatório de Avaliação 2013-2016**. Quadrienal 2017. Ensino – Área 46. 2017a. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-ENSINO-quadrienal.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2017.

_____. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. 2017b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2017-pdf/78631-ppc015-17-pdf/file>. Acesso em 15 out. 2018.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2008.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte - MG, v. 18, p. 1-22, 2016.

BUFREM, L.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, Brasília - DF, v. 34, n. 2, p. 9-25, maio/ago. 2005.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. Ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

CALLON, M. **Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica**. Gijón: Trea, 1995.

COMPIANI, M. Comparações entre a BNCC atual e a versão da consulta ampla, item Ciências da Natureza. **Ciências em Foco**, Campinas - SP, v. 11, n. 1, p. 91-106, 2018.

FEINSTEIN, N. Salvaging science literacy. **Science Education**, Hoboken-NJ, v. 95, n. 1, p. 168-185, 2010.

FEYERABEND, P. K. **Against Method**. London: Verso 1978.

HOCHMAN, G. A Ciência entre a Comunidade e o Mercado - Leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina. In: PORTO CARRERO, V. (Org.). **Filosofia, história e sociologia da ciência I: abordagens contemporâneas** [online]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994, p. 199-232. Disponível em: <http://books.scielo.org/>. Acesso em: 10 set. 2017.

HOPPEN, N. H. F.; SANTIN, D. M.; CORRÊA, M. V.; VANZ, S. A.S. Distribuição geográfica da produção e colaboração científica brasileira nas Ciências Biomédicas. **Em Questão**, Porto Alegre -RS, v. 23, p. 50-73, 2017.

LATOURETTE, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

MARCHAND, P., RATINAUD, P. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française sept./oct. 2011. In: Actes des 11^{es} Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles. **JADT**: Liège, 2012, p. 687-699. Disponível em: <http://docplayer.fr/23048168-L-analyse-de-similitude-appliquee-aux-corpus-textuels-les-primaires-socialistes-pour-l-election-presidentielle-francaise-septembre-octobre-2011.html>. Acesso em: 8 nov. 2017.

MASINI, E. F. S., MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor, 2008.

MERTON, R. K. **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Associação Scientiae Studia: Ed. 34, 2013.

MIGLIOLI, S. **Influência e limites do fator de impacto como métrica de avaliação na ciência**. Ponto de Acesso, Salvador - BA, v.11, n.3, p. 17-33, dez. 2017.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, New York, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.
PRICE, D. **Hacia una ciencia de la ciencia**. Barcelona, Ariel, 1973.

RATINAUD, P. **IRAMUTEQ**: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. 2009. Disponível em: <http://www.iramuteq.org>. Acesso em: 11 nov. 2017.

SASSERON, L.H. Ensino de Ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira**

de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte -MG, v. 18, n.3, p. 1061-1085, set./dez.2018.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre –RS, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v.12 n.36 set./dez.2007.

TOMAS, L.; RITCHIE, S.M. The Challenge of Evaluating Students Scientific Literacy in a Writing-to-Learn Context. **Research in Science Education**, GX Dordrecht - Netherland, v. 45, n1, p. 41-58, feb. 2015.

TUESTA, E. F.; DELGADO, K. V.; MUGNAINI, R.; DIGIAMPIETRI, L. A.; MENA-CHALCO, J. ; PEREZ-ALCAZAR, J. Analysis of an Advisor-Advisee Relationship: An Exploratory Study of the Area of Exact and Earth Sciences in Brazil. **Plos One**, San Francisco, CA, v. 10, n.26, p.1-18, may 2015.

4.6 O CAMPO DO ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DESENVOLVIDA NA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA COM ESTRATO DE EXCELÊNCIA ACADÊMICA¹¹

Resumo: O artigo discute como os pesquisadores constroem a legitimidade científica no campo do Ensino Ciências e as possíveis aproximações com a educação básica para constituir um delineamento circunstancial na promoção do ensino que contemple a Alfabetização Científica desde os anos iniciais da escolarização formal. As estratégias e disputas no campo acadêmico compõem a dinâmica do universo informacional científico e permitem analisar a configuração deste meio, assim como a obtenção do capital social e científico, a partir teoria sociológica de Pierre Bourdieu. Os procedimentos metodológicos incluíram o levantamento da produção intelectual dos currículos lattes de pesquisadores vinculados a programas de pós-graduação de Ensino de Ciências e Educação Científica, cujas notas de avaliação tenham alcançados os conceitos 6 e 7 na quadrienal de 2013 a 2016. Os resultados evidenciam as peculiaridades da produção do conhecimento, indicando a maioria do artigo publicado em periódicos com *Qualis* A2 e B1 no ensino, assim como uma expressiva publicação dos artigos em coautoria. O conjunto de dados apontam uma variedade de assuntos abordados, se destacando a formação de professores e as estratégias didáticos-pedagógicas principalmente durante a formação inicial dos professores. Observamos ainda, um distanciamento de discussões e objetos de investigação que seja específico para os anos iniciais do Ensino Fundamental, lançando questionamentos quanto a formação deste campo acadêmico nesta etapa do ensino.

Palavras-chave: Divulgação científica. Avaliação da CAPES. Ensino de Ciências. Campo Científico.

The field of Science Education through scientific production developed in the brazilian Postgraduate with academic excellence stratum

Abstract: The article discusses how researchers build scientific legitimacy in the field of Science Teaching and possible approaches to basic education to constitute a circumstantial outline in promoting teaching that covers Scientific Literacy since the early years of formal schooling. Strategies and disputes in the academic field make up the dynamics of the scientific informational universe and allow analyzing the configuration of this medium, as well as obtaining social and scientific capital, based on Pierre Bourdieu's sociological theory. The methodological procedures included the survey of the intellectual production of the lattes curricula of researchers linked to Postgraduate in the Teaching of Science and Scientific Education, whose evaluation notes reached concepts 06 and 07 in the quadrennial of 2013 to 2016. The results show the peculiarities of knowledge production, indicating the majority of the article published in journals with *Qualis* A2 and B1 in teaching, as well as an expressive publication of articles in co-authorship. The data set points to a variety of subjects

¹¹ Artigo submetido ao periódico **Avaliação**: Revista da Avaliação da Educação Superior, ISSN 1982-5765

addressed, with emphasis on teacher training and didactic-pedagogical strategies, mainly during the initial training of teachers. We also observed a distance from discussions and research objects that is specific to the early years of elementary school, casting doubts on the formation of this academic field in this stage of teaching.

Keywords: Scientific divulgation. CAPES evaluation. Science teaching. Scientific Field.

A produção do conhecimento: um campo que fomenta debates

A pesquisa brasileira, nos Programas da Pós-Graduação (PPGs) em específico na área de Ensino, vem apresentando considerável crescimento conforme apontado o último relatório da Avaliação Quadrienal de 2013 a 2016 (CAPES, 2017). Na Educação em Ciências, Delizoivov, Slongo e Lorenzetti (2013) justificam este fenômeno devido a ampliação dos cursos de pós-graduação que ocorreram a partir dos anos de 2000.

A diversidade de pesquisas e pesquisadores que formam o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), em nível de mestrado e de doutorado, sejam acadêmicos ou profissionais, passam pela avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Tal avaliação pode impactar a produção acadêmica, assim como a ciência nacional, a partir critérios da CAPES, como a divulgação científica em periódicos de *Qualis* de estrato A1 a B2, que é um dos quesitos que vai permitir uma alta pontuação neste item (AZEVEDO *et al.*, 2016; BARATA, 2016). Da mesma forma, se configura no “[...] fator estruturante que define regras do cenário institucional em que se posicionam os agentes” (CAREGNATO *et al.*, 2018, p. 214). Diz respeito ao reconhecimento destes pesquisadores / agentes que o buscam através de sua produção científica e, por consequência uma melhor posição no campo que atuam, refletido através da ampliação do número de comunicações científicas.

Os desafios a serem enfrentados pela comunidade acadêmica são muitos, frente aos distintos propósitos que a produção de conhecimento neste cenário pode almejar, assim como a própria Natureza da Ciência e da Tecnologia (NdC&T), que recai inclusive na formação do professor, na valorização do saber e dos conteúdos que envolvem a ciência em todas as suas dimensões. As publicações científicas procedentes deste campo permitem identificar quais as temáticas que estão sendo estudadas pelos professores da pós-graduação. São possibilidades de percursos

importantes a serem percorridos para avançar na qualidade do ensino, em todos os seus aspectos e contribuir, de modo favorável na reorganização do ensinar e aprender ciências desde os anos iniciais. Num estudo sobre a pesquisa científica na área da educação, concordamos com Caregnato *et al.* (2018, p. 212) quando nos diz que “[...] os pesquisadores estão envolvidos na formulação, implementação e avaliação de políticas de educação, infantil, básica e superior, tanto quanto estão empenhados na produção científica do campo”.

Diante disso e na busca pelas discussões que possibilitem dialogar na melhoria do Ensino de Ciências (EdC) e promover uma Alfabetização Científica (AC), desde o início da escolarização formal, é que objetivamos compreender a constituição do campo científico e do capital social na estrutura acadêmica, enquanto um campo notadamente de luta, passível de inúmeras influências. Assim:

[...] as oportunidades que um agente singular tem de submeter as forças do campo aos seus desejos são proporcionais à sua força sobre o campo, isto é, ao seu **capital de crédito científico** ou, mais precisamente, à sua posição na estrutura da distribuição do capital (BOURDIEU, 2004, p. 25, grifo nosso).

Bourdieu (2004), ao tratar do meio científico e do capital político, refere-se respeito ao prestígio do pesquisador junto aos pares, a partir da sua produção intelectual e possíveis impactos no seu meio, da mesma forma, que este capital político se refere a posição dos pesquisadores “[...] tidas como importantes e em cargos de gerências nas instituições científicas, comandando, assim, dinâmicas de definição das regras do jogo” (CAREGNATO, *et al.*, 2018, p. 214). Buscamos assim, entender as temáticas desveladas no fazer acadêmico e científico de pesquisadores, através de dois conceitos que se completam: o campo científico e o capital social.

Neste amplo e complexo campo que se apresenta a Educação em Ciências, em contexto brasileiro, é que se investigou a produção científica de 85 renomados pesquisadores do EdC, cujos PPGs alcançaram conceitos 6 e 7 na quadrienal de 2013 a 2016. Desta forma, consideramos além dos parâmetros de avaliação da CAPES, também os artigos científicos dos anos de 2013 a 2017, mapeando as principais temáticas abordadas nestas publicações, as contribuições e as relações destes estudos refletidos na produção científica de quem sustenta o fazer ciência no Brasil. Sendo assim, partimos da seguinte questão: *Como se constitui o debate no campo científico brasileiro sobre o EdC, a partir das publicações em artigos de*

autores que fomentam o capital social e o científico desta área e possam a vir favorecer a promoção da AC desde os anos iniciais do Ensino Fundamental?

Desta forma, o estudo está organizado da seguinte maneira: esta introdução, seguida dos caminhos metodológicos, os resultados juntamente com as discussões e, por fim, as considerações finais.

Caminhos metodológicos

A escolha pelo estudo de artigos publicados pelos professores, vinculados a PPGs considerados de excelência acadêmica e referência para a área, nas avaliações da pós-graduação (CAPES, 2017), como campo empírico, se deve a relevância dos artigos científicos neste percurso e “[...] constitui preocupação central nos debates sobre a avaliação da pós-graduação brasileira” (MAGALHÃES, REAL, 2018, p. 139). Este tipo de divulgação científica abrange resultados de estudos, sejam de grupos de pesquisas, ou então originários de trabalhos já apresentados em eventos científicos ou ainda, de Teses e Dissertações. O debate da pós-graduação e essa relação de seus resultados de pesquisa podem impactar a melhoria Educação Básica, incidindo desde a relação do aprendizado teórico ao aprendizado prático nas Ciências da Natureza.

O uso das ferramentas bibliométricas permitiu localizar os tipos de documentos publicados, número de publicações, qualidade dos periódicos, frequência de publicações, colaborações entre autores, grupos e instituições. Através da análise dos diferentes conjuntos de produção científica já publicados, se considera também o possível alcance social, a quantidade e a qualidade dos trabalhos científicos (MALTRÁS BARBA, 2003). A utilização destes indicadores possibilita a quantificação da produção científica e a compreensão da formação do campo científico, formado por estes pesquisadores (BOURDIEU, 2004).

Para dar conta deste estudo recorreremos ao relatório de Avaliação Quadrienal 2013-2016 (CAPES, 2017), a fim de identificar os PPGs de notas 6 e 7, bem como a Plataforma Lattes para a extração do Currículos Lattes dos professores permanentes e colaboradores vinculados a quatro instituições de ensino. Entendemos que o professor é também pesquisador, quando exerce atividades de ensino e pesquisa, principalmente aqueles ligados a pós-graduação. A tabela abaixo apresenta os programas e o total de pesquisadores, que compõem esta pesquisa.

Tabela 6 - Programas de Pós-graduação com notas 6 e 7

Programas da área ensino com ênfase ao Ensino de Ciências					Ano de Criação	
Sigla Instituição de Ensino	Professor por Instituição	Nome do Programa	Nível	Nota CAPES	ME	DO
UEL	17	Ensino de Ciências e Educação Matemática	Mestrado/Doutorado	7	2002	2006
UFSC	32	Educação Científica e Tecnológica	Mestrado/Doutorado	6	2001	2001
UFRJ	22	Educação em Ciências e Saúde	Mestrado/Doutorado	6	1999	1999
UNICSUL	14	Ensino de Ciências	Mestrado/doutorado	6	2007	2008

Legenda: ME: Mestrado Acadêmica DO: Doutorado Acadêmico

Fonte: Adaptado do Relatório de Avaliação Quadriênio 2013-2016 (CAPES, 2017).

A partir da identificação destes quatro PPGs, consideramos a produção bibliográfica de pesquisadores que estivessem vinculados a estas instituições até maio de 2019, como mostrados na próxima seção.

Estratégia da pesquisa e seleção do *corpus* textual: critério de seleção e exclusão

Nesta etapa da pesquisa, foi listado todo o corpo docente atuante (permanente e colaborador) dos PPGs, conforme informação de seus sites institucionais. A consulta localizou o total de 85 pesquisadores.

A partir da relação destes docentes, levantou-se o ID (Identificador do CNPq) dos currículos, disponíveis na Plataforma Lattes, processados no *Software Scriptlattes* (MENA-CHALCO; CESAR-JR, 2009, 2013). A ferramenta disponibilizou os dados em formato RIS, CVS e TXT e *html* da produção bibliográfica integral destes pesquisadores

O resultado da coleta foi um total de 12.327 produções bibliográficas, entre artigos completos publicados em periódicos, livros e trabalhos de eventos. Para dar conta das devidas análises, os dados foram restritos a artigos científicos publicados, exclusivamente no período de 2013 a 2017. A limitação temporal coincide com o próprio período de avaliação da CAPES e, pode inferir possíveis movimentos destes programas para o próximo quadriênio.

O levantamento chegou ao total de 1.392 artigos que, após importados e processados no software BibExcel de Persson *et al.* (2009), sistematizou o conjunto dos dados, dispostos conforme o exemplo a seguir.

Figura 15 - Exemplo de corpus de análise da pesquisa processado no *software BibExcel*

Publicacoes - 2013 a 2017.txt - Bloco de Notas	
TY	- JOUR Tipo de publicação
AU	- ANDRADE, M. A. B. S. de; LEVORATO, A. C. C. S. Autores
TI	- Brazilian learner's understanding about scinetific inquiry Título da Publicação
JO	- Ensenanza de las ciencias Nome do periódico
VL	- extra volume
IS	-
SP	- 3555 Páginas
EP	- 3559
PY	- 2017 Ano de publicação
L2	-
L3	- 2174-6486 ISSN do Periódico
ER	- D.O.I quando houver

Fonte: Autores (2019)

Todas as 1.392 referências bibliográficas foram organizadas em planilha Excel, formando listas com os títulos dos artigos, o ano de publicação e veículo de publicação. Localizamos, neste percurso 713 ocorrências de periódicos, sendo que a maior frequência de publicações concentra-se em periódicos com *Qualis* A2 e B1 no Ensino, conforme a tabela 7.

Tabela 7 - Quantidade de Periódicos utilizados por ano de publicação

Qualis Ensino	2013	2014	2015	2016	2017	Total de Periódicos
A1	19	24	19	21	29	112
A2	34	36	33	34	30	167
B1	28	23	35	45	39	170
B2	10	12	15	28	21	86
B3	10	9	10	9	11	49
B4	6	5	8	9	7	35
B5	5	4	7	8	3	27
C	2	0	2	1	0	5
NP	9	12	11	11	19	62
Total	-	-	-	-	-	713

Fonte: Autores (2019).

Considerando a avaliação de programas de pós-graduação no Brasil, uma das ferramentas utilizadas para auxiliar os comitês para na avaliação da produção bibliográfica dos discentes e docentes é o *Qualis* Periódico. “Ao lado do sistema de classificação de capítulos de livros, o *Qualis* Periódico é um dos instrumentos fundamentais para a avaliação do quesito produção intelectual [...]” (BARATA, 2016,

p. 2). Envolve, uma avaliação do coletivo das produções bibliográficas dos PPGs, pautada em diversos aspectos, no que a autora salienta a necessidade de entendimento de todos os critérios envolvidos.

A classificação dos Periódicos no Quadriênio de 2013-2016 compreendeu os estratos, A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e o C. O estrato A, considerado o mais qualificado, tem a pontuação mais alta e o estrato C, peso zero, é apontado pela CAPES (2017, p. 31) como periódicos que “[...] não atendem as boas práticas editoriais”. No entanto, a CAPES em 2019, anunciou mudanças nesta ferramenta de avaliação, com vistas a um equilíbrio maior entre as áreas do conhecimento, bem como para a internacionalização da ciência¹², apesar de algumas áreas possam se sobressair a outras. Logo, a estrutura pode totalmente ser configurada pela distribuição do capital científico, e de quem está legitimado a falar em nome dele, a partir da posição que estes agentes efetivamente ocupam.

Ao refletir sobre elementos como o *Qualis* de Periódicos, compreendemos que uma divulgação científica, a partir de publicações aprovadas em *Qualis* mais alto pode se constituir em regras do campo. No entanto, nesta pesquisa, localizamos 5 publicações em periódicos de estrato C, assim como nos ditos não periódicos científicos, NP, ou seja, não considerados científicos conforme as normativas vigentes, num total de 62 artigos. Tal fato pode indicar que a construção deste campo científico está em desenvolvimento, nem sempre alcançando ao convencional. O que na teoria sociológica de Bourdieu (2004, p.27) poderia indicar que este campo, “[...] não se orienta totalmente ao acaso. Nem tudo nele é igualmente possível e impossível em cada momento.” Ou seja, a escolha de onde publicar nem sempre parece seguir as indicações da Avaliação da CAPES. Magalhaes e Real (2018), em seus estudos, trazem um interessante debate relacionado a preferência dos pesquisadores para as suas publicações e constata a inexistência de consenso, mas, concluem que os artigos de orientandos e orientadores, principalmente aqueles oriundos de dissertações e teses, optam em publicar em periódicos de Estrato B.

Corroborando com os dados anteriormente apresentados, podemos agora observar quais foram os periódicos preferenciais destes pesquisadores, a partir dos

¹² Seção Notícias do site institucional da CAPES: *Qualis* Periódico. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/36-noticias/9730-capes-melhora-ferramentas-de-avaliacao-da-pos-graduacao>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

713 periódicos existentes no *corpus* da pesquisa. Constatamos, assim, que as publicações se voltam efetivamente a periódicos considerados de referência na área de EdC, o que é evidenciado na tabela 8.

Tabela 8 - Periódicos preferenciais observados nos 1.392 artigos

Nome do Periódico	Qualis Ensino (Quadriênio 2013-2016)	% de ocorrências nos artigos
Revista de Ensino de Biologia da As. Bras de Ens. de Bio (SBENBIO)	B2	44
Alexandria	A2	29
Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)	A2	27
Revista de Produção Discente em Educação Matemática	B3	27
Investigações em Ensino de Ciências	A2	24
Educação Matemática Pesquisa	A2	23
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2	21
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2	16
Cuadernos de Educación y Desarrollo	B1	16
Acta Scientiae	A2	16
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A1	14
Ensenanza de Las Ciencias	A1	14
Ensino, Saúde e Ambiente	A2	14
Perspectivas da Educação Matemática	B1	14
Ciência & Educação	A1	11
Observatorio de la Economía Latinoamericana	B5	9
Total		319

Fonte: Autores (2020).

Tais conjuntos de informações permitiram avançar nas ferramentas conceituais e metodológicas da pesquisa, ao percorrer este campo acadêmico desvelado nos dados da pesquisa, suscitando o questionamento de qual efetivamente é o critério utilizado pelos pesquisadores para a escolha do periódico a ser divulgado os resultados de um determinado estudo. E o quanto estas tomadas de decisões estariam condicionadas a política da avaliação que permeiam a pós-graduação brasileira. Nesse meio, se constituem assim, os objetos de investigação com base em atividades de pesquisa científica enquanto uma prática social em construção. Bourdieu (2015, p. 195) contribui ao reforçar que “[...] as estratégias individuais ou coletivas, espontâneas ou organizadas, que visam a conservar, transformar, transformar para conservar ou, até mesmo, conservar para transformar”. O rápido crescimento da produção bibliográfica de artigos, por ser um critério fundamental, quando na avaliação dos PPGs, levantam discussões se considerados no campo das disputas políticas.

Nesta pesquisa foi necessário eleger somente os artigos publicados em periódicos do Ensino em *Qualis* de estrato A1 e A2. Os descritores elencados para

chegar aos resultados da pesquisa, de forma a manter, ou excluir o artigo do *corpus* textual, foram organizados em planilha do Microsoft Excel (2016) partindo dos seguintes descritores: título do artigo; link do artigo para acesso na íntegra; resumo; palavras-chave; temática principal abordada no estudo; campo disciplinar voltado ao EdC de Ciências; e periódicos da área de Ensino de Ciências cujo *Qualis* no Ensino fosse A1 ou A2 conforme destacados nas tabelas 7 e 8 e assim definido o *corpus* textual final da pesquisa em 117 artigos científicos.

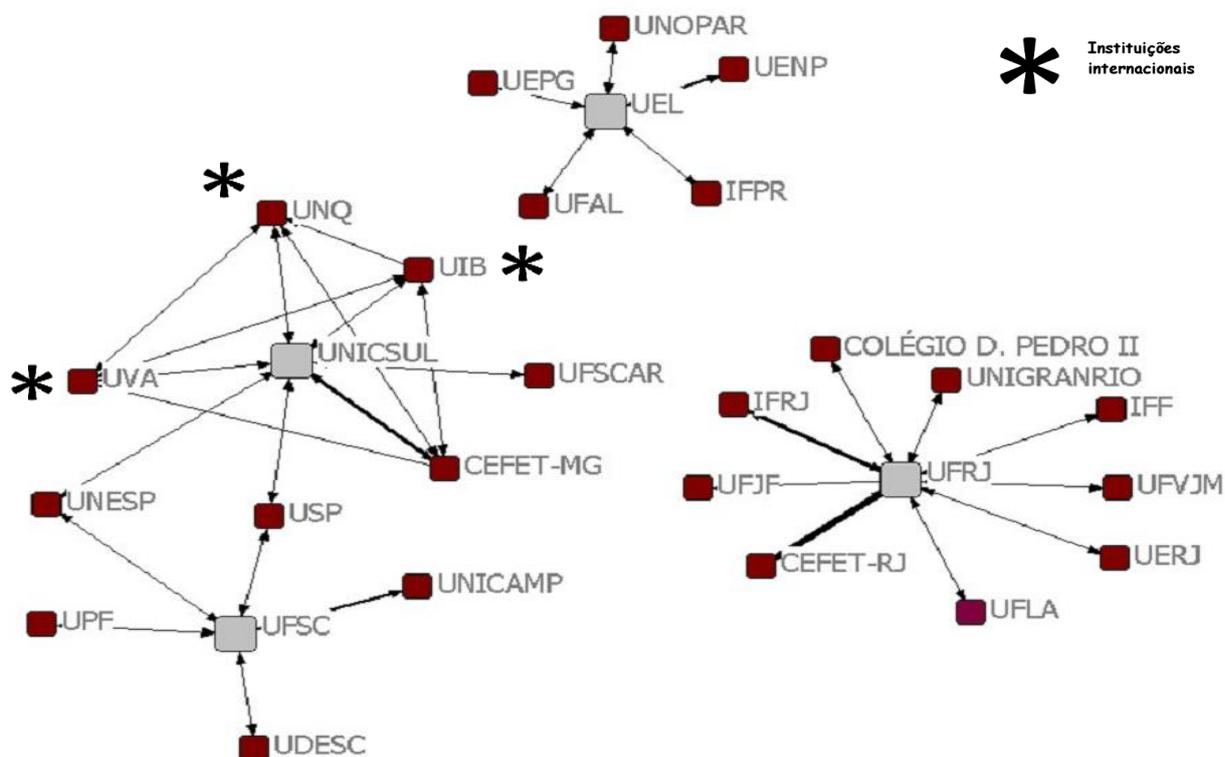
A partir destes dados, os procedimentos seguintes foram norteados pela análise de conteúdo (BARDIN, 2011), o que nos exigiu a leitura integral das publicações na busca por elementos gerais que fossem mais comuns ou diferenciassem os textos e possibilitassem a formação de categorias *a posteriori*. Nesta etapa, se deu a escolha das unidades para a codificação do material analisado, mediante a frequência das temáticas desenvolvidas no próprio estudo. Logo, classificados e agrupados em conteúdos e conforme os artigos iam sendo analisados, seguindo critérios semânticos de aproximação para suscitar as devidas questões e interpretações e auxiliar nos avanços das reflexões descritas na próxima seção.

Resultados e discussão

Analisando a compleição geral dos artigos selecionados para este estudo, apresentamos além das Instituições já citadas na tabela 4, no qual os autores se vinculam, as outras IES que realizaram parcerias com os pesquisadores através de publicações, em coautorias. Esta colaboração entre pesquisadores, num primeiro viés pode indicar qual a possibilidade de alcance das temáticas investigadas no cenário nacional e internacional. Segundo Thiesen (2019, p.4) as IES brasileiras, até então vinham “[...] construindo um forte movimento com vistas ao ajustamento de suas instituições de educação aos requerimentos e demandas da chamada internacionalização da educação e dos currículos”. O que segundo este autor, poderia trazer impactos, desde a qualidade da Educação Básica, visto estas estratégias estarem diretamente relacionadas apenas aos interesses internacionais e não a realidade da sociedade brasileira.

Diante destas reflexões, a figura 16 apresenta as instituições que colaboraram na produção dos 117 artigos analisados.

Figura 16 - Grafo de colaboração entre os pesquisadores



Fonte: Autores (2019)

Os resultados do grafo nos mostram que ocorre uma forte interação entre os pesquisadores das instituições, sendo que a UFRJ, é a instituição que mais redes científicas formou, embora a UFSC e a UNICSUL também formaram laços acadêmicos entre si, ou em colaboração. Conceito esse que pode ser definido como a conexão profissional que se estabelece entre os pesquisadores (HADDAD, *et al.*, 2017). A UNICSUL é a instituição que formou redes científicas internacionais ao publicar em parceria com a Universidad de las Islas Baleares (UIB) e Universidad de Valladolid (UVA), da Espanha e a Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), da Argentina.

O significado de rede, aqui mencionado baseia-se nos estudos do físico Barabási *et al.* (2002), que configura uma rede complexa, que tende a evoluir, uma relação estabelecida entre cientistas interligados pelas publicações conjuntas. Dentre as possibilidades, outro viés dessa evolução está o aumento de cooperação, do campo científico através das produções acadêmicas, podendo, por exemplo

contribuir com o prestígio dos pesquisadores, maior probabilidade de captação de recursos para as pesquisas, entre outras.

Sem alongar esta discussão, mas observando que um dos quesitos da Avaliação da Pós-Graduação pela CAPES consiste no desempenho dos discentes através da “[...] coautoria em produções de maior qualidade, como artigos publicados em periódicos qualificados (A1-B5)” (CAPES, 2017, p. 24), parece configurar-se um padrão no campo destes pesquisadores, uma vez que observamos o alto grau de coautoria nos artigos. O que segundo Magalhães e Real (2018, p. 142) isto se deve a “[...] estratégias que são utilizadas para atender exigências em termos de gestão e de atividades rotineiras de pesquisa e publicação”.

Ainda na caracterização dos artigos, identificamos as palavras-chave empregadas nos documentos, o que totalizou 445 termos utilizado pelos autores das respectivas publicações. Diante dessa diversidade de descritores empregados, consideramos a descrição deste conteúdo como facilitador da organização temática construída posteriormente. Dessa maneira, a tabela 9, destaca as 10 palavras-chaves de maior ocorrência neste *corpus*.

Tabela 9 - Frequências de palavras-chave mais utilizadas pelos autores

Palavras-chave	% de ocorrências
Ensino de Ciências	9,21
Formação de professores	4,27
Análise Crítica do Discurso	3,37
Alfabetização Científica	2,47
Divulgação científica	2,47
CTS	2,25
Educação ambiental	2,02
Educação em Ciências	1,80
Livro didático	1,80
História da Ciência	1,57
Total	31,23

Fonte: Autores (2020)

Desta maneira, a palavra-chave mais presente nos artigos foi o ensino de ciências (9,21%), sobretudo, devido a estreita relação com os dados da pesquisa, seguido da formação de professores (4,21%), o que nos permite inferir o grande envolvimento destes pesquisadores em mobilizar avanços ou melhoria nestes dois espaços do meio acadêmico e/ou escolar, tal a importância para o progresso

educacional de um país que busca devolver seu capital social. Araújo *et al.* (2013, p.2.489) nos diz que “[...] o Ensino de Ciências tem como objetivo desenvolver posturas e valores na relação entre o homem, o conhecimento e o ambiente”. Os autores referem-se ainda a legislação curricular oficial que orienta este campo disciplinar na investigação, que evolva os desafios, desde a formação docente do Pedagogo para ensinar ciências nos anos iniciais.

Quando possibilidades formativas necessitam ser consideradas, o artigo de Fernandes, Marques e Delizoicov (2016, p.4) contribuem no debate ao destacarem o quanto “A literatura de ensino de Ciências tem contribuído, desde o início dos anos 2000, para essa discussão de forma significativa, sobretudo na sinalização de possibilidades de contextualização à luz da perspectiva freireana de educação.” Os autores salientam a contextualização na abordagem freireana em aspectos que envolvam a transformação de uma realidade, em meio a problematização na constituição da formação docente.

Com relação a terceira palavra-chave mais utilizada, a análise crítica do discurso (ACD) (3,37%), faz referência ao percurso teórico e metodológico abordado nas pesquisas, a partir da perspectiva crítica das Ciências Sociais, sendo a base teórica principal a visão transdisciplinar de Chouliaraki e Fairclough (1999). Os autores trazem a pesquisa empírica para a construção de teorias nas ciências sociais, particularmente na pesquisa científica e na construção de teorias sobre os elementos semióticos e linguísticos do mundo social. Ou seja, análise do discurso de elementos verbais e não-verbais da prática social. Segundo Ventura e Freire (2016, p.308) ocorre “[...] a relação dialética entre as estruturas sociais e os eventos sociais, entendendo a vida social como uma rede de práticas sociais interligadas”.

Já a Alfabetização Científica e a divulgação científica (2,47%) tiveram o mesmo número de ocorrências. Em relação a AC, foi percebida nos artigos como prática educativa visando articular a Ciência e Tecnologia (C&T), desde a formação de professores, assim como da necessidade de uma efetiva inclusão em currículos escolares. No artigo de Bispo Filho, Maciel, Sepini e Alonso (2013, p.327) salientam que “Em se tratando da educação científica e tecnológica precisamos articular propostas concretas com vistas a melhorar a educação científica no Brasil.” Os mesmos autores, ainda perceberam no estudo realizado com professores em exercício, que apesar de constarem na legislação oficial, não há um entendimento claro do que seja “[...] a C&T no mundo atual, a NdC&T e as relações com CTS

como um componente central da alfabetização científica para todos os cidadãos, parece, de fato, estar distante dos currículos e das salas de aula [...]” (Bispo filho, Maciel, Sepini e Alonso, 2013, p.327).

Em relação a palavra-chave divulgação científica (DC), esta é percebida relacionada a análise de textos nos livros didáticos de ciências ou, então aos textos de divulgação científica (TDC), utilizados como material didático. Os autores Passeri, Aires e Rocha (2017, p. 142) entendem a DC como “[...] um instrumento que busca a democratização do acesso à informação científica para o público em geral, apresentando-se com um discurso próprio.” Reforçando o viés da comunicação científica para a divulgar a ciência no ensino formal, embora, nas pesquisas realizadas pelos autores acima, os resultados indicam que os livros didáticos por eles analisados excluem trechos do texto, referências do conhecimento ali disseminado, o que pode levar a equívocos conceituais para o entendimento dos estudantes. No artigo de Lobo e Martins (2013, p.22), os pesquisadores concluíram que os “[...] professores utilizam TDC como fontes de informação e atualização e, eventualmente, como recurso educativo em aulas [...]”. No entanto, a reflexão sobre o TDC nos remete ainda ao uso de “[...] fatos científicos para a vida cotidiana, pode aproximar leitores interessados ou afastá-los deste mesmo conhecimento na medida em que utiliza um discurso demasiado rebuscado [...]” (LOBO, MARTINS, 2013, p. 23)”. Diz respeito, a importância deste professor contextualizar a linguagem científica e deixá-la mais próxima do cotidiano do estudante.

A sexta palavra-chave mais frequente foi CTS (2,25%), temática presente nos periódicos da área de Ciências, seguido da educação ambiental (2,02%), educação em ciências e o livro didático (1,8%) e, ainda a história da ciência (1,57%), nos apontando informações do que foi desenvolvido nos artigos e indo ao encontro dos focos temáticos identificados.

Por isso, nos pareceu significativo examinar os artigos em sua íntegra e identificar as temáticas gerais predominantes em cada um deles. Os resultados são apresentados na tabela 10.

Tabela 10 - Principais temáticas identificadas nos artigos

Temáticas predominantes nos artigos	Ocorrências	%
Estratégias didático - pedagógicas e/ou inovação curricular	25	21,37
Formação (inicial ou continuada) de professores	25	21,37
Textos de divulgação científica	9	7,69
4Políticas públicas para Educação em Ciências	8	6,84
Educação Científica e/ou AC em espaço não-formal	7	5,98
História e Filosofia da Ciência	6	5,13
A Filosofia e/ou História da Ciência na formação de professores	5	4,27
Didática das ciências sobre AC e/ou CTS e NdC&T	5	4,27
Alfabetização Científica e Tecnologia na Educação Básica	3	2,56
Ética na educação científica sobre pesquisa com animais	3	2,56
Ciência e crenças religiosas	2	1,71
Discussões sociocientíficas	2	1,71
Justiça ambiental, Ciências e Cidadania	2	1,71
Linguagem e pensamento de Vygotski	2	1,71
Prática discursiva na educação científica na perspectiva foucaultiana	2	1,71
A literatura na construção da educação científica	1	0,85
Abordagens transdisciplinar entre a pesquisa científica e a prática	1	0,85
Capital cultural e econômico na formação acadêmica	1	0,85
Educação em Ciências a partir das relações sociais e ambientais	1	0,85
Formação técnica e cidadã para educação CTS	1	0,85
Proposta para matriz de referência para o Ensino da NdC&T e a AC&T	1	0,85
Relação entre o ensino de ciências e a cidadania	1	0,85
Total	117	100

Fonte: Autores (2020).

Em relação as principais temáticas desenvolvidas nos artigos que fizeram parte do escopo desta análise, observamos os focos temáticos do estudo e distribuídos conforme a tabela 10. Aproximadamente 50% dos artigos estão relacionadas as estratégias didáticas-pedagógicas e/ ou inovação curricular (21,37%), assim como a formação (inicial ou continuada) de professores (21,37%). Estes dados indicam o quanto estes pesquisadores têm mostrado interesse em tópicos fundamentais no campo teórico e prático de ensinar ciências, uma vez que em especial a formação de professores exige o alcance de metas e parâmetros nem

sempre viabilizados no meio institucional. As estratégias didático-pedagógicas e/ou inovação curricular suscitam discussões de possíveis impactos na sala de aula, e além dela, pois se refere a resultados empíricos do fazer pedagógico e a necessidade de melhoria deste ensinar com qualidade e efetivamente.

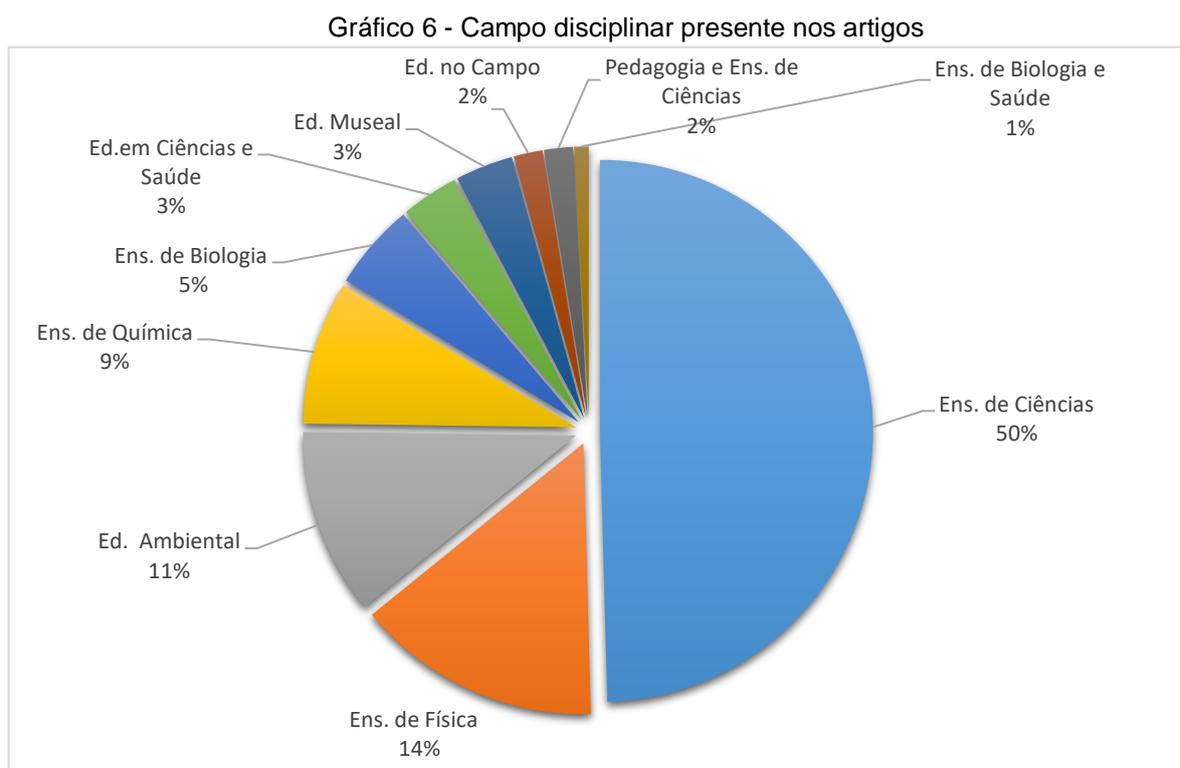
A terceira temática presente em 9 (7,67%) dos artigos selecionados, nos remetem aos textos de divulgação científica e envolvem desde o estado da arte, os trabalhos de revisão sistemática, assim como as revisões bibliográficas nas pesquisas desenvolvidas, sobretudo oriundas da pós-graduação. Estes estudos apontam tendências e/ou lacunas no campo do Ensino de Ciências, levando desde a problematizações sobre a NdC&T, ao processo de enculturação científica, assim como gestão e avaliação de estudantes.

Dos 117 artigos, 8 (6,84%) abordam a relação das políticas públicas para Educação em Ciências, no qual direcionavam discussões acerca da relação de poder que perpassa o meio escolar, desde a gestão de propostas educacionais voltada à estudantes com algum tipo de deficiência, e ainda, reflexões acerca da história e políticas educacionais que objetivam a escolarização em diferentes planos de cada governo. Nesta temática ainda se verificou debates sobre aspectos que compõem o campo social que legitima qual a Ciências a ser ensinada ou a metodologia a ser definida para determinar o processo de ensinar e aprender. Uma outra questão aventada foi a diretriz ética na pesquisa científica em práticas pedagógicas que envolviam a experimentação em seres não-humanos.

Identificamos ainda a ocorrência da temática educação Científica e/ou AC em espaço não-formal em 7 (5,98%) estudos e tratavam diretamente do aprendizado de ciências em ambiente externo ao âmbito meio escolar e ou acadêmico, através de locais como museus de ciências, jardins botânicos e outros.

Em relação a História e Filosofia da Ciência, observadas em 6 (5,13%) artigos, abordaram reflexões teóricas a respeito da compreensão do conhecimento científico, tal como o conhecemos na atualidade. Ainda neste reconhecido campo científico foi possível identificar mais duas temáticas que influenciam, de forma implícita o desenvolvimento de ferramentas conceituais e metodológicas para o ensinar e aprender Ciências Naturais como a Filosofia e/ou História da Ciência na formação e na própria identidade de ser professor. Já a didática das ciências sobre a AC, e/ ou CTS e NdC&T, foram evidenciados em 5 (4,27%) artigos de cada temática.

Em função do grande número de artigos selecionados para esta pesquisa, consideramos pertinente mapear especificamente o campo disciplinar de cada artigo, a fim de apontar tendências e/ou lacunas na problematização dos estudos analisados. A distribuição dos artigos pelo campo disciplinar apresentado no gráfico seis (6), teve por base a própria classificação utilizada pelos autores em suas produções, assim como a classificação por área do conhecimento indicada por Nardi (2005).



Fonte: Autores (2020).

A análise do gráfico 6 nos mostra que 50% deste campo disciplinar é específico do Ensino de Ciências e, partem de investigações empíricas que envolvem estudantes desde o EF. No entanto, quando os artigos se voltam ao ensino médio ou superior, os autores procuram mencionar disciplinas específicas, como a Física, observada em 14% dos trabalhos, seguidos da Educação Ambiental com 14%, a Química com 9% e a Biologia em 5% dos artigos. Chama a atenção que as relações deste campo se apresentam com enfoque interdisciplinar e integrador entre as Ciências da Natureza, refletidos nas produções científicas investigadas, seja voltado a saúde, como também a Educação do Campo ou ao curso de Pedagogia presente em 2 trabalhos. Outro dado a ser destacado foi o crescimento

da educação científica não-formal, através da Educação Museal apontada em 3% dos trabalhos.

A tabela 11 identifica os objetos e /ou sujeitos investigados nos artigos desta pesquisa. Ressaltando, que dos 117 artigos que compõem este conjunto de dados, somente 1 investigou os anos iniciais do EF, através de alunos videntes e cegos e 1 trabalho voltado a etapa da educação infantil, permitindo inferir, que esta etapa do ensino brasileiro não está sendo divulgadas em periódicos com *Qualis* A1 e A2.

Tabela 11 - Objeto de estudo e/ou sujeito investigado nos artigos da pesquisa

Perfil	Objeto de estudo e/ou Sujeito investigado	Frequência nos artigos	%
Comunidade escolar e acadêmica	Estudantes das licenciaturas	20	56,39
	Estudantes do bacharelado	2	
	Estudantes de ensino médio	13	
	Estudantes dos anos finais do ensino fundamental	8	
	Estudante cego e videntes dos anos iniciais do ensino fundamental	1	
	Estudantes de 5 anos uma escola pública infantil	1	
	Estudantes de Mestrado em Ensino de Ciências	1	
	Professores de Ciências do ensino fundamental anos finais	8	
	Professores de Física no ensino médio	1	
	Professores de Biologia no ensino médio	2	
	Professores de Química no ensino médio	2	
	outros	7	
Produção científica	Anais de eventos sobre Educação Ambiental e Ciências	2	33,32
	Artigos de Revistas de Ensino e/ou Educação em Ciências	8	
	Artigos e teses e dissertações sobre o tema Literatura e Ensino de Ciências	1	
	Blogs de diferentes IES acerca do PIBID de Ciências	1	
	Discussão teórica a partir da História, Filosofia, Sociologia e Epistemologia da Ciências	17	
	Folders sobre alimentos transgênicos de uma empresa multinacional	1	
	Livro Didático de Física do ensino médio	2	
	Livros didáticos de Biologia do ensino médio	2	
Legislação educacional	Livro didático de Ciências de anos finais do ensino fundamental	5	5,11
	Diretrizes curriculares para a formação de professores na área de Ciências Naturais	2	
	Documentos oficiais que regulam a produção de livros didáticos para a educação pública	1	
	Políticas públicas do MEC e do MMA sobre à EA, gestão de águas e/ou o ensino formal.	1	
	Princípios e diretrizes para a Educação do Campo	1	
Produção didática	Textos do Currículo Mínimo de Ciências/Biologia da rede estadual de ensino do RJ	1	5,11
	Disciplina da pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática	2	
	Produtos educacionais oriundos do Mestrado profissional	1	
	Relato de experiências das hortas escolares de diferentes regiões do Brasil	1	
	Conteúdo da Física moderna e contemporânea	1	
Atividades de aulas de ciências em ambiente hospitalar	1		
	Total	117	100

Fonte: Autores (2019).

Este objeto de estudo e/ou sujeito investigado foi agrupado em quatro perfis para melhor visualização dos dados. Observamos que o principal objeto de estudo foi a comunidade escolar e acadêmica, presentes em 66 (56,39%) dos artigos, priorizando investigações com estudantes das licenciaturas, seguido dos estudantes de ensino médio e professores que estão em sala de aula atuando no EF, anos finais. O foco de artigos publicados em *Qualis* A1 e A2, está no Ensino Superior.

Com relação a produção científica, em 39 (33,32%) trabalhos, discutem a teoria, a partir da História, Filosofia, Sociologia e Epistemologia da Ciências, presente em 17 artigos, seguido de análise de artigos científicos de revistas de Ensino e/ou Educação em Ciências, evidenciado em 8 artigos. Outro objeto de estudos significativos foram: o livro didático de Ciências de anos finais do EF, em 5 artigos, a legislação educacional e produção didática com 6 (5,11%) ocorrências cada.

Com relação ao principal objeto de estudo identificado neste *corpus* de análise, pesquisa realizada por Sepini e Maciel (2016, p. 99) com estudantes de graduação em Ciências Biológicas, reforçam o quanto a “[...] formação do professor de Ciências ainda é carente de um preparo adequado para levar ao aluno as ideias relacionadas com o desenvolvimento da Ciência”. Uma das conclusões possíveis destes autores se deve ao entendimento da necessária mudança do ensinar e aprender no Ensino Superior, durante a formação inicial do professor.

Consideração Finais

Esta investigação foi desenvolvida com a intenção de compreender o campo do Ensino de Ciências, a partir da produção científica disponível em Currículo Lattes de 85 pesquisadores de Programas de Pós-Graduação, considerados de excelência acadêmica, ou seja, altamente qualificados, segundo os parâmetros de avaliação da CAPES. Os resultados partiram da análise de 117 artigos científicos, publicados em periódicos classificados pelo *Qualis* em A1 ou A2, e sinalizaram um campo ainda em construção quando se refere aos anos iniciais da Educação Básica, foco fundamental deste estudo.

Ao aproximarmos-nos dos conceitos de Pierre Bourdieu, foi possível inferir nas singularidades das práticas das pesquisas científicas desenvolvidas nos PPGs brasileiros. Através da teoria sociológica bourdieusiana, foi possível mobilizar seus

conceitos nessas pesquisas, analisando-se possíveis estratégias dos pesquisadores para ampliar seu capital científico, e assim, manter a hegemonia como PPGs de excelência acadêmica junto ao SNPG.

Tal percepção nos mostrou que as relações entre pesquisadores movimentam, além da autoria única nas publicações científicas, um número expressivo de artigos em coautoria ou em colaboração com outros autores e instituições, inclusive instituições internacionais, o que pode contribuir para o aumento das redes de pesquisadores e grupos de pesquisas. Esse aumento também é facilitado pelo crescimento da pós-graduação brasileira desde os anos 2000.

A partir dos resultados obtidos, questões pertinentes ao EdC, centradas no âmbito da formação e da prática pedagógica dos professores, quando são aventadas estratégias didáticas, procuram romper com a transmissão da aula conteudista na tentativa de inovar o ensino. Os objetos e os sujeitos de estudos estão relacionados, principalmente, ao Ensino Superior e a textos de divulgação científica.

Dos dados analisados, chamou-nos a atenção a ocorrência de uma única pesquisa nos anos iniciais do Ensino Fundamental, embora tenhamos a ocorrência de trabalhos 2 trabalhos que investiguem estudantes do Curso de Pedagogia, apontando uma preocupação tênue com a qualidade EdC nesta etapa do ensino.

Finalizando, estes resultados, apontamos a necessidade dos cursos e programas de pós-graduação de EdC em *stricto sensu* mestrado e doutorado, estabelecerem estratégias mais diretas em suas áreas de concentração e linhas de pesquisas, visando melhor refletir as demandas sociais na Educação em Ciências fomentando a AC. Como o atual cenário é atravessado pelos constantes cortes de verbas para o financiamento de ensino de qualidade e da desvalorização da carreira docente, entre tantas outras situações desafiadoras no cotidiano das práticas educacionais. Urge, assim, incentivar os estudos necessários a orientação e implementação de políticas educativas públicas mais eficazes para o EdC, como forma de contribuir para que as mudanças aconteçam a longo prazo.

Referencias

- ARAÚJO, R.N.; BLANCO, M. B. ; COELHO NETO, J. ; PASSOS, M. M. Ensinar Ciências Naturais nos anos iniciais da educação básica: um desafio para o Pedagogo no Brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 2485-2489, 2013. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013nExtra/edlc_a2013nExtrap2485.pdf. Acesso em: 10 nov. 2019.
- AUGUTOS, T. G.S.; AMARAL, I. A. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150020014>.
- BARABÁSI, A.L., JEONGA, H., NÉDAA, Z., RAVASZA, E., SCHUBERTD, A.; VICSEKB, T. Evolution of the Social Network of Scientific Collaborations. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 311, n. 3-4, p. 590-614, 2002.
- BARATA, R. C. B. Dez coisas que você deveria saber sobre o Qualis. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 13, n. 1, jan./abr. 2016
- BISPO FILHO, D.O.; MACIEL, M.L. SEPINI, R.P; ALONSO, A.V. 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://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_2_5_ex649.pdf. Acesso em 10 jan. 2018
- BOURDIEU, P. **Escritos de educação**. Organizado por Maria Alice Nogueira e Afrânio Catani. Petrópolis: Vozes, 2011.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. Trad de Denice Barbara Catani. São Paulo: Editora Unesp, 2004.
- BOURDIEU, P. The practice of reflexive sociology (The Paris Workshop). In: BOURDIEU, P; WACQUANT, L.D. **An invitation to reflexive sociology**. The University of Chicago Press, 1992. p.218-260. Disponível em: <https://carlos.public.iastate.edu/607/readings/bourdieu2.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2019.
- CAREGNATO, C. E.; LEITE, D.; MIORANDO, B. S. . O campo da educação no Brasil: mudanças em atributos para legitimação dos pesquisadores. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**. v. 34, p. 211-232, 2018. DOI: Disponível em: < <https://seer.ufrgs.br/rbpa/article/view/73465/48885>>.
- CHOULIARAKI, L.; FAIRCLOUGH, N. **Discourse in late modernity**: rethinking critical discourse analysis. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1999.
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Relatório de avaliação**: Ensino. (Relatório de avaliação 2013-2016, quadrienal

2017). Brasília: CAPES, 2017. Disponível em: <https://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrinial-2017/20122017-ENSINO-quadrinial.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

DELIZOICOV D.; SLONGO, I. I.; LORENZETTI, L. . Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, p. 459-480, 2013.

FERNANDES, C. S. ; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. Contextualização na formação inicial de professores de ciências e a perspectiva educacional de Paulo Freire. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)**, v. v. 18, p. 9-28, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/2016nahead/1983-2117-epec-2016180201.pdf>. Acesso em 10 jul. 2019.

HADDAD, E.A.; MENA-CHALCO, J. P.; SIDONE, O. J. G. Scholarly Collaboration in Regional Science in Developing Countries. **International Regional Science Review**, v. 40, p. 500-529, 2017.

LOBO, M.; MARTINS, I. Representações sobre alimentação e ciência em um texto de divulgação científica: implicações para a educação em ciências. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v.6, n.3, p.3-26, nov. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38006/29006>. Acesso em 19 nov. 2019.

MENA-CHALCO, J. P. ; CESAR-JR , R. M. ScriptLattes: an open-source knowledge extraction system from the Lattes platform. **Journal of the Brazilian Computer Society**, vol. 15, n. 4, p. 31-39, 2009.

MENA-CHALCO, J. P. ; CESAR-JR. Prospecção de dados acadêmicos de currículos Lattes através de scriptLattes. *In.*: **Bibliometria e Cientometria: reflexões teóricas e interfaces**. São Carlos: Pedro e João, p.109-128, 2013.

NARDI, R. **A Área de Ensino de Ciências no Brasil**: fatores que determinam sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 169f. Tese (Faculdade de Ciências). Universidade Estadual Paulista, Baurú, 2005.

PASSERI, M.G.; AIRES, R.M; ROCHA, M.B. Reelaboração discursiva de um texto de divulgação científica sobre crise hídrica em um livro didático de ciências. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.10, n.1, p. 142-162, abr. 2017. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21253/12725>. Acesso em 10 dez. 2019.

SEPINI, R. P.; MACIEL, M.D. A história da ciência no ensino de ciências: o que pensam os graduados em Ciências Biológicas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.6, n.2, p. 97-114, mai/ago 2016.

VENTURA, G; FREIRE, L. As finalidades da educação em ciências no currículo mínimo de Ciências / Biologia: uma análise discursiva da rede estadual do Rio de

Janeiro. **Alexandria**: revista de educação em ciência e tecnologia, v.10, n.1, maio/2017, p.305-327.

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p305/34131>. Acesso em: 5 dez. 2019.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

Esta tese partiu de questões que envolveram a pesquisa acadêmica na pós-graduação em Ensino de Ciências, na perspectiva da Alfabetização Científica, voltada principalmente aos anos iniciais do Ensino Fundamental, assim como da produção científica de pesquisadores pertencentes a programas de pós-graduação com conceito de excelência e que fomentam o campo do Ensino de Ciências. Foi possível perceber nos resultados deste estudo, tópicos fundamentais a serem desenvolvidos e retomados, diante da necessidade de novas pesquisas articuladas ao Ensino de Ciências da Natureza procurando contemplar as primeiras etapas da escolarização formal. Os indicadores desta produção sinalizaram o predomínio de referenciais teóricos, oriundos da educação crítica e, permitindo-nos inferir que às concepções da Alfabetização Científica se ancoram na produção de conhecimento científico para o seu uso social, logo na formação de indivíduos mais críticos.

Embora, essa pesquisa não tenha pretendido esgotar todas as questões em torno deste campo, tampouco se acredita que a situação educacional no Brasil possa ser resolvida em alguns anos. Possivelmente, a primeira coisa a ser questionada dentro do Ensino Básico seja a própria pesquisa, constituída no âmbito da escola, e a sua relação com às fontes de informação, bem como a formação de professores que ensinam na fase inicial da escolarização formal. Nos perguntamos: como são efetivamente as políticas públicas educativas para tratar dessa(s) questão(ões) e, se há, como poderiam ser efetivadas? Em nossa pesquisa, não localizamos de forma direta nenhuma ação direta que trilhe por este caminho e tenha alcançado resultados promissores.

Nesta perspectiva, os dados coletados ao longo desta tese, confirmam a necessidade da valorização da escola pública para uma reconstrução social, incentivando importantes mudanças nesta sociedade complexa. É a busca pela formação cidadã que perpassa a compreensão da realidade escolar imbricado no fortalecimento do conhecimento e da garantia de uma aprendizagem científica. O ensinar, o aprender e o pesquisar, neste contexto, aliado a atual conjuntura de retrocessos é um direito e também um ato político, como nos ensinou Paulo Freire, e vai além de copiar modelos que nada refletem o cotidiano do nosso estudante. Acredita-se que o olhar atento à produção científica dos grupos de pesquisa e docentes da Pós-graduação na área do Ensino, voltado à Ciência, possa revelar

muitos pontos de reflexão, como a atuação do Estado e os demais agentes envolvidos na Educação Básica ao ensaiar novas formas de transversalizar a pesquisa.

Políticas, como o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, já arquivadas por não condizer com a proposta do atual governo, ensaiavam tímidas discussões quando das primeiras publicações desta tese, em meados de 2015 e 2016, a respeito dos limites, atuações dos professores e a responsabilidade do Estado. O que vemos atualmente é uma sociedade adormecida, talvez em concordância com um estado mínimo, destituindo o sentido de existência de aparatos para a garantia de cumprimentos de metas, assegurando o direito a uma educação de qualidade aos indivíduos.

Programas e ações que se comprometam com a alfabetização de qualidade, ainda é uma tarefa árdua na realidade da escola pública. Instituição esta, cada vez mais fragilizada, sobretudo, pela visão estática do currículo e de uma prática pedagógica permeada de políticas educacionais que desconsiderem a formação integral dos alunos, especialmente, daqueles que moram em bairros da periferia e tanto necessitam do ensino crítico e inclusivo, que oportunizem a equidade social através do conhecimento, nesta sociedade tão desigual. Indivíduos alfabetizados e conseqüentemente letrados, diz respeito ao desenvolvimento sustentável de um país que valoriza a sua população.

Nosso estudo procurou reconhecer na literatura científica produzida na Pós-graduação, embora neste cenário brasileiro permeado de princípios neoliberais que aproximam a escola de forma eminente aos interesses mercadológicos, o processo de aprendizagem que possa agregar ao progresso da Ciência e da Tecnologia, enquanto possíveis pilares para o desenvolvimento social e econômico, se aproximando assim, no tão necessário desenvolvimento humano. Para isso, salientamos que a Ciência e as suas tecnologias nos remetem a discussões relativas à natureza da ciência, às questões tecnológicas e à democratização do conhecimento científico, mas também, da importância de ser efetivamente pensada desde os anos iniciais de escolarização, favorecida pela descoberta da leitura e da escrita nesta fase de vida do ser humano, uma vez que possibilita atribuir sentidos e significados às palavras em toda e qualquer ação pedagógica.

De modo geral, esta tese se voltou predominantemente ao reconhecimento de investigações focadas em identificar a relevância da Alfabetização Científica nos

anos iniciais juntos as pesquisas acadêmicas, se mostrou relevante, principalmente quando se objetiva formar indivíduos críticos e autônomos, em condições de tomar decisões sem prejudicar o ambiente que vive. Ainda que, não seja uma reflexão totalmente inédita, pois encontramos algumas bibliografias citadas ao longo desta tese que tratam do Ensino de Ciências e as fontes de informação sobre a perspectiva da Alfabetização Científica nos anos iniciais de escolarização, percebemos um distanciamento desta temática em pesquisas de doutorado e nos cursos de Pós-graduação na área de Ensino com notas 6 e 7. Identificamos, porém, um crescimento em pesquisas acadêmicas, especialmente, quando se tratava em nível de mestrado, oriundas dos Institutos Federais.

No caso específico desta pesquisa, as temáticas identificadas como à Natureza da Ciência e à democratização do fazer científico refletem a formação ainda embrionária do campo no Ensino de Ciências. E as pesquisas na pós-graduação podem ter um olhar mais colaborativo nesta construção da Ciência escolar que é desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No que tange a produção científica investigada, suscita possibilidades no desenvolvimento de projetos interdisciplinares que possam ser inseridos na escola, com professores que fomentem o ensino por investigação, a partir de recursos disponíveis na internet, como o da Revista Ciência Hoje para as Crianças *online*. Esta fonte de informação pode ser um recurso pedagógico que incentiva a construção do conhecimento científico e pode ser acessado de forma autônoma pelos estudantes ao divulgar e popularizar o conhecimento científico, conforme análises realizadas nesta pesquisa.

Todavia, deve-se enfatizar que os autores brasileiros reafirmam a importância do ensinar e aprender Ciências desde o início da escolarização formal, mas chamou a atenção nos dados da pesquisa, em especial os da terceira etapa, o que abordou o campo do Ensino de ciências, o distanciamento entre a formação inicial de professor, que atua nesta primeira etapa de escolarização formal e a maneira em como ele irá atuar no espaço da sala de aula do Ensino Fundamental.

Parece ainda existir um abismo frente a estes dois cenários, uma vez, que os dados revelam uma produção bibliográfica concentrada nas licenciaturas, isto é, há uma agenda nacional de pesquisadores do Ensino Superior voltado a este campo ou talvez primando pela valorização da quantidade da produção acadêmica em detrimento da qualidade, ou seja, com pouca possibilidade de impacto positivo, seja

na melhoria da Educação Básica como da implementação de políticas educacionais que visem redefinir práticas pedagógicas e o currículo escolar da Ciências da Natureza. Reforçamos a valorização do diálogo e a interação entre a academia e seus estudos, com a escola e os professores, pois são elementos atuantes para a mudança dos paradigmas vigentes.

Outra conclusão substantiva vislumbrada nos dados apresentados, foi a possibilidade de aprofundamento da pesquisa através de coletas complementares, dando novos contornos a nossa estratégia metodológica. Apontando caminhos, em prol de investigações de quais ações outras pedagógicas possam promover a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. Questiona-se em que medida a Alfabetização Científica possa ser uma meta do ensino inicial ou permaneça apenas um *slogan* nos documentos oficiais. São análises que outros pesquisadores possam ser incentivados a realizarem nesta pluralidade semântica, conforme constatado no *corpus* analisado.

Por fim, diante do atual cenário político em nosso país, em que a Ciência no Brasil como um todo e o Ensino de Ciências vêm sendo desvalorizados, pelo corte de verbas ou então pela implementação de uma Base Nacional Curricular que não se atém de forma a considerar a realidade brasileira de nossas escolas, seguimos firmes na busca da formação continuada do ser professor. Esperamos, assim, de forma ainda otimista, que esse trabalho possa colaborar na divulgação de pesquisas do Ensino de Ciências para a primeira etapa do Ensino Fundamental e também auxiliar na consolidação dessa área de investigação

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

AGUIAR, M. A.S.; DOURADO, L. F. BNCC e formação de professores: concepções, tensões, atores e estratégias. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 33-37, jan./mai. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.22420/rde.v13i25.990> Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/viewFile/990/pdf>. Acesso em: jun. 2019.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAS).

Project 2061. Washington, DC: AAAS, 2001. Disponível em:

<http://www.project2061.org/publications/sfaa/>. Acesso em: 11 nov. 2016.

AUSTRALIAN CURRICULUM. **Assessment and Reporting Authority (ACARA)**.

2016. Disponível em: www.australiancurriculum.edu.au/overview/structure. Acesso em: 06 nov. 2016.

BARDIN, Laurence. Análise do discurso. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. ed. rev., e ampl. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAROLLI, E.; VILLANI, A. A formação de professores de ciências no Brasil como campo de disputas. **Revista Exitus**, v. 5, n.1, p. 72-90, jan./jun. 2015.

BAUER, Martin W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (org.). Tradução de Pedrinho Arcides Guareschi. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 189-217.

BINGLE, W.H.; GASKELL, P.J. Scientific Literacy for Decisionmaking and the Social Construction of Science Knowledge. **Science Education**, v.78, n.2, 185-201, 1994.

BORGATTI, S.P., EVERETT, M.G. FREEMAN, L.C. 2002. **Ucinet for Windows**: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais das ciências**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: UNESP, 2004.

BOURDIEU, P. **Escritos de Educação**. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BOURDIEU, P. O campo científico. In: ORTIZ, R. **A Sociologia de Pierre Bourdieu**. São Paulo: Olho D'Água, 2003. p. 112-143.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. 2017b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2017-pdf/78631-pcp015-17-pdf/file>. Acesso em: 15 out. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. **Diário oficial da União**: seção 1 da edição extra, Brasília, DF, ano 193, n. 1, p. 1-8, 26 jun. 2014. PLC 146/2014.

BUFREM, L.; PRATES, Y. (2005). O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**. v. 34, n. 2, p. 9-25, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v34n2/28551>. Acesso em 17 dez. 2017.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher**, Arlington, v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.

BYBEE, R.W.; DEBOER, G.E. Research on Goals for the Science Curriculum, In: Gabel, D.L. (ed.), **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**. New York, McMillan, 1994.

CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, J.B; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “ciência-tecnologia-sociedade” **Alexandria**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 27-49, 2008.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 243-254, 2001.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software de análise textual Iramuteq**. Laboratório de psicologia Social da Comunicação e Cognição - LACCOS: Universidade Federal de Santa Catarina 2013.

CARVALHO, G.S. Literacia científica: Conceitos e dimensões. In: Azevedo, F.; Sardinha, M.G. (Coord.) **Modelos e práticas em literacia**. Lisboa: Lidel, p.179-194, 2009.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8ª. Ed. Ijuí: Ed. Unijí, 2018.

COMPIANI, M. Comparações entre a BNCC atual e a versão da consulta ampla, item Ciências da Natureza. **Ciências em Foco**, v. 11, n. 1, p. 91-106, 2018.

CORREA, A.; MORGADO, J.C. A construção da Base Nacional Comum Curricular no Brasil: tensões e desafios. In: Colóquio Luso-Brasileiro de Educação (COLBEDUCA), 4; 2018, Portugal. **Anais [...]**. Portugal, 2018. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/colbeduca/article/view/12979/8307>. Acesso em: 10 maio 2019.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Magda França Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. (Biblioteca Artmed: Métodos de Pesquisa).

CUNHA, R.B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências.

Ciência e Educação, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018.

DAGNINO, R. A anomalia da política de ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.26, n, 86, p. 45-55, out. 2014.

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, Á. V.; MAS, M. A. M., Papel de educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. São Paulo: Artmed, 2009. Obra original publicada em 1995.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. 21. ed. Organização, introdução e revisão técnica: Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

FOUREZ, G. **L'enseignement des Sciences en Crise?** Le Ligneur, 2000.

FREIRE, P **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 12ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL - PÉREZ, D.; VILCHES, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. **Investigación en la Escuela**, n.43, p. 27-37, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GLANZEL, W. **Bibliometrics as a research field: a course on theory and application of bibliometric indicators**. 2003. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.97.5311&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 05 ago. 2017.

HABERMAS, J. **Teoria de la Acción Comunicativa**. Trad. Manuel Jiménez Redondo. Madrid: Taurus, 1988.

HURD, P.D. Scientific literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

KOBASHI, N. Y., SANTOS, R. N. M. Arqueologia do trabalho imaterial: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. N. esp., 2008, p.106-115.

LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: a conceptual overview. **Science Education**, v.84, n.1, p.71-94, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio**. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 03, n.V.3, p. 37-50, 2001.

MASSARANI, L; ARARIPE, C. Aumentar o diálogo com a sociedade é uma questão de sobrevivência para a Ciência brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v 35, n 6, maio de 2019. [Editorial]. DOI: 10.1590/0102-311X00089619 Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2019.v35n6/e00089619/pt/>. Acesso em: 11 jun 2019.

MATRÁS BARBA, B. **Los indicadores bibliométricos**: fundamentos Y aplicación al análisis de la ciência. Gijón: Trea, 2003.

MATTAR, M. **Prática informacional em redes no domínio da governança da água**: um estudo sobre o processo de produção do conhecimento. 2017. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2017.

MILLAR, R.; Osborne, J.F. (Eds). **Beyond 2000**: Science education for the future. London: King's College, 1998.

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, V. 112, n.2, p. 29–48, 1983.

NORRIS, S.P.; PHILLIPIS, L.M. How literacy in its fundamental sense is central to Scientific Literacy. **Science Education**, v.87, n.2, 224-240, 2003.

PERONI, V. M. V.; CAETANO, M. R.; ARELARO, L. R. G. BNCC: disputa pela qualidade ou submissão da educação? **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 35, n. 1, p. 035 - 056, jan./abr. 2019. DOI: 10.21573/vol1n12019.93094. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/rbpae/article/view/93094/52791>. Acesso em> 05 jul. 2019.

PERSSON, O., DANELL, R.; SCHNEIDER, J. W. How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis. In: ASTRÖM, F. *et al.* (Eds.), **Celebrating scholarly communication studies**: a festschrift for Olle Persson at his 60th birthday Leuven. Belgium: International Society for Scientometrics and Informetrics, 2009. p. 9–24. Disponível em: <https://portal.research.lu.se/ws/files/5902071/1458992.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2019.

PIAGET, J. **O desenvolvimento do pensamento**: equilibração das estruturas cognitivas. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

PIZARRO, M.V. **Alfabetização científica nos anos iniciais**: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala. 2014. Tese (Doutorado em Educação Para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2014.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. rev. e ampl. 9. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v.12 n.36 set./dez.2007, p. 474-550. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2015.

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, p. 49-67, nov.2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em 10 out. 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.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.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, J.R.; TARGINO, M.G. Visibilidade e prestígio na construção da rede colaborativa dos docentes de medicina veterinária da Universidade Federal de Alagoas: um olhar a partir do conceito de capital simbólico de Pierre Bourdieu. **Ciência da Informação em Revista**, Maceió, v. 5, n. 2, p. 14-30, maio/ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/pbcib/article/view/44328>. Acesso em 10 jul. de 2019.

SORJ, B. **A democracia inesperada**: cidadania, direitos humanos e desigualdade social. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

SOUZA, J. **Subcidadania brasileira**: para entender o país além do jeitinho brasileiro. Rio de Janeiro: LeYa, 2018.

TEIXEIRA, F.M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

TEIXEIRA, M.R.; PEREIRA, J.C.; STUEBER, K. Alfabetização Científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista *Ciência Hoje das Crianças Online*. **Ensino em revista**, Uberlândia, v.26, n.2, p.457-480, maio/ago. 2019.

THIESEN, J. S. Estratégias de internacionalização da educação e do currículo: das Universidades aos territórios da Educação Básica. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, Arizona, v. 25, n.59, maio/2019.

TRAVERSINI, C. S.; MILANI, J.; STEFFEN, K. F. Potências e desafios da relação entre cegueira epistemológica e problematização para a pesquisa com a escola. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 39, p. 196-214, 2018.

APÊNDICE A

Lista de orientadores dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências que nos anos de 2013, 2014, e 2015 orientaram sob a perspectiva da AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a qual grupo de pesquisas estavam vinculados.

Nº	Orientador identificado	Grupo de pesquisa vinculado	IES	Perfil	Formação do grupo
1	Athelson Stefanon Bittencourt	Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC)	IFES	Pesq.	2013
		NIPlast - Núcleo Interinstitucional de Platinção: Educação Básica, Desenvolvimento e Tecnologia Assistiva	UFBA	Pesq.	2011
2	Manuella Villar Amado	Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC)	IFES	Líder	2013
3	Eduardo Augusto Moscon Oliveira	Gestão, Trabalho e Avaliação educacional	UFES	Pesq.	2012
		História da Filosofia e Ciência	IFES	Pesq.	2013
4	Acácio Alexandre Pagan	Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Ensino de Ciências (GPEMEC)	IFES	Líder	2009
		Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências	USP	Pesq.	1994
		Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas	UFBA	Pesq.	2000
		Grupo Interinstitucional Desempenho Escolar e Inclusão Acadêmica - IDEIA	UFMS	Pesq.	2011
5	Antonio Donizetti Sgarbi	Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA - GEPEC	IFES	Líder	2009
		Grupo de Trabalho Multi institucional Rio Doce	UFVJM	Pesq.	2016
		História da Filosofia e Ciência	IFES	Líder	2013
6	Antonio Henrique Pinto	Educação de Jovens e Adultos e Educação Profissional na cidade e no campo	UFES	Pesq.	2007
		Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Básica e Educação Profissional - GEPEBEP - NUCAPHE - Núcleo Capixaba de Pesquisa em História da Educação	IFES	Líder	2006
7	Carlos Roberto Pires Campos	DIMPOP - Divulgação e Popularização da Ciência	UFES	Líder	2012
		GETIC - Grupo de Estudos da Educação, Tecnologia da Comunicação e Informação	UENF	Pesq.	2005
8	Jair Lopes Junior	Práticas educativas e processos cognitivo-comportamentais no ensino e na aprendizagem	UNESP	Líder	2003
		Educação Continuada de Professores e Avaliação Formativa	UNESP	Pesq.	1999
9	Luzia Marta Bellini	Retórica e ciências: estudos aplicados à educação	UEM	Líder	2000
		Grupo de Pesquisa em Semiótica e Percepção Ambiental - GPSPA	UTFPR	Pesq.	2007
		GAlA - Grupo de Atividades Interdisciplinares sobre os Animais	UEM	Pesq.	2012
		GP de Science Studies da UEM	UEM	Pesq.	2013
10	Mikael Frank Rezende Junior	Tecnologia da Informação para o Ensino de Ciências	UNIFEI	Pesq.	2011
		Grupo de Pesquisa em Ensino de Física	UFSC	Pesq.	1981
		LogTrans - Grupo de Pesquisa em Logística, Transportes e Sustentabilidade	UNIFEI	Pesq.	2003
		Grupo de pesquisa em ensino de Física e Tecnologias associadas	UNIFEI	Líder	2006
11	Nemesio Matos de Oliveira Neto	Grupo de Pesquisa em Educação em Ciência	UNIFEI	Líder	2010
		Educação Científica e empreendedora - EDUCEM	UESB	Líder	2009
12	Orlincy Maciel Guimarães	Grupo de Estudo da Matéria Condensada - GEMC	UESB	Pesq.	2005
13	Renato Eugênio da Silva Diniz	Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências	UFPR	Líder	2010
14	Sidnei Quezada Meireles Leite	Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais	UNESP	Líder	2008
		Educação Profissional em Biossegurança	FIOCRUZ	Pesq.	2006
15	Simoni Tormohlen Gehlen	Grupo de Investigação em Educação Química - GIEQ	IFES	Líder	2012
		História da Filosofia e Ciência	IFES	Pesq.	2013
		Ciências: Educação e Popularização	UFMS	Pesq.	2010
		Ensino de Física	UESC	Pesq.	2002
		Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GRUPEC)	UESC	Líder	2016

APÊNDICE B

Parte da apresentação do site da CHC *online*: *Ciência hoje das Crianças* na categoria Bicho



UM MERGULHO COM OS PEIXES

CHC > Notícias > Bichos



Rex, Diná e Ziper embarcaram em um passeio para conhecer a vida e as belezas do fundo do mar. (foto: Manolis Kanaklis/ Freemages)

Na semana passada, nossos mascotes foram visitar o litoral e, durante um passeio de barco, a guia, que é bióloga, contou pra eles muitas novidades sobre a alimentação dos peixes. Quando o barco se afastou mais da costa, chegou a vez da atividade mais esperada pelo grupo – o mergulho.

Diná, Rex, Ziper receberam treinamento de como se comportar dentro da água, de como respirar e de como se comunicar por meio de sinais. O passeio subaquático deixou todos espantados com a quantidade de cores e animais habitantes desse ambiente tão diferente. Todos puderam ver estrelas do mar, conchinhas, o belíssimo cavalo-marinho e o colorido dos corais.



Disponível em: <http://chc.org.br/um-mergulho-com-os-peixes/>. Acesso em: 18 nov. de 2018.

APÊNDICE C
Relação de PPGs da área Ensino:
destaque em amarelo para os EdC e/ ou EC

Sigla IES	Código do Programa	Nome do Programa	Nível	Nota CAPES
CEFET/RJ	31022014005P0	CIÊNCIA TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO	Mestrado/Doutorado	5
CESUPA	15013014002P0	ENSINO EM SAÚDE	Mestrado Profissional	3
CPII	Mestrado Profissional 31049010001P6	PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA		4
FIOCRUZ	31010016009P0	ENSINO EM BIOCÊNCIAS E SAÚDE	Mestrado/Doutorado	6
FPP	40037010002P0	Ensino nas Ciências da Saúde	Mestrado	3
FPS	Educação para o Ensino na Área de Saúde 25025015001P6		Mestrado Profissional	3
FUFSE	27001016025P9	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado	3
FUPF	42009014012P8	Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	4
FURB	41006011010P3	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Mestrado Profissional	4
IFAM	12003018001P3	Ensino Tecnológico	Mestrado Profissional	4
IFCE	22008012006P5	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado	3
IFES	30004012002P7	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	4
IFES	30004012072P5	ENSINO DE HUMANIDADES	Mestrado Profissional	3
IFG	52005011002P5	Educação para Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	4
IFRJ	31050018003P0	Ensino de Ciências	Mestrado	3
IFRJ	31050018001P7	ENSINO DE CIÊNCIAS	Mestrado Profissional	5
IFSP	33084017002P0	Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	3
IFSul	42033012002P0	Ciências e Tecnologias na Educação	Mestrado Profissional	3
PUC/MG	32008015013P0	ENSINO	Mestrado Profissional	5
PUC/RS	42005019026P3	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	5
PUC/SP	33005010005P4	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	5
UCS	42008018015P0	Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	4
UDESC	41002016161P6	ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS	Mestrado Profissional	3
UEA	12008010005P4	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA	Mestrado	5
UEFS	28002016017P5	Astronomia	Mestrado Profissional	3
UEG	52012018007P0	Ensino de Ciências	Mestrado Profissional	3
UEL	40002012025P2	ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	7
UEM	40004015023P2	EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	4
UEMS	51004011009P0	Ensino em Saúde	Mestrado Profissional	3
UEMS	E 51004011070P1	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	3
UENP	40031012070P7	ENSINO	Mestrado Profissional	3
UEPA	15006018006P2	ENSINO EM SAÚDE NA AMAZÔNIA	Mestrado Profissional	4
UEPA	15006018008P5	ENSINO DE MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	3
UEPB	24004014017P7	ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado	3
UEPB	24004014006P5	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	4
UERJ	31004016063P9	Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade	Mestrado	3
UERJ	31004016064P5	Ensino em Educação Básica	Mestrado Profissional	4
UERN	23002018009P9	Ensino	Mestrado	3
UERN	23002018071P6	ENSINO	Mestrado	3
UERR	13003011001P6	Ensino de Ciências	Mestrado Profissional	4
UESB	28006011010P6	Educação Científica e Formação de Professores	Mestrado	4
UESB	28006011171P0	ENSINO	Mestrado	3
UESC	28007018014P8	Educação Matemática	Mestrado	3
UESC	28007018018P3	Educação em Ciências	Mestrado	3

UFABC	33144010009P8 Ensino e História das Ciências e da Matemática	Mestrado	4
UFAC	11001011007P6 Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	3
UFAL	26001012027P9 Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	3
UFAL	26001012031P6 Ensino na Saúde	Mestrado Profissional	3
UFAM	12001015042P9 Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado	3
UFBA	28001010040P4 ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS	Mestrado/Doutorado	5
UFC	22001018061P1 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	3
UFCSA	42015014009P3 Ensino na Saúde	Mestrado Profissional	3
UFES	30001013055P4 ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	Mestrado	3
UFES	30001013106P8 ENSINO, EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES	Mestrado	3
UFES	30001013044P2 Ensino de Física	Mestrado Profissional	3
UFF	31003010156P4 ENSINO	Mestrado	3
UFF	31003010085P0 Ensino de Ciências da Natureza	Mestrado Profissional	4
UFF	31003010093P2 Diversidade e Inclusão	Mestrado Profissional	3
UFG	52001016036P1 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	4
UFG	52001016051P0 Ensino na Saúde	Mestrado Profissional	3
UFG	52001016060P0 Ensino na Educação Básica	Mestrado Profissional	3
UFJF	32005016027P1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	4
UFMA	20001010039P0 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado	3
UFMS	51001012021P1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	5
UFMS	51001012022P8 ENSINO DE CIÊNCIAS	Mestrado Profissional	3
UFMT	50001019027P7 ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS	Mestrado Profissional	4
UFMT	50001019028P3 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - UFMT - UFPA - UEA	Doutorado	5
UFOP	32007019018P5 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	4
UFOP	32007019026P8 ENSINO DE CIÊNCIAS	Mestrado Profissional	3
UFPA	15001016033P8 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS	Mestrado/Doutorado	4
UFPA	15001016078P1 Docência em Educação em Ciências e Matemáticas	Mestrado Profissional	4
UFPE	25001019069P0 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLÓGICA	Mestrado/Doutorado	4
UFPE	25001019095P1 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado	3
UFPEL	42003016055P0 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado	3
UFPEL	42003016042P6 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	4
UFPR	40001016068P7 Educação em Ciências e em Matemática	Mestrado	4
UFRGS	42001013091P4 ENSINO DE FÍSICA	Mestrado/Doutorado	5
UFRGS	42001013098P9 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE (UFSM - FURG)	Mestrado/Doutorado	4
UFRGS	42001013076P5 ENSINO DE FÍSICA	Mestrado Profissional	5
UFRGS	42001013081P9 ENSINO DE MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	5
UFRJ	31001017106P0 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E SAÚDE	Mestrado/Doutorado	6
UFRJ	31001017122P6 ENSINO DE MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	4
UFRJ	31001017126P1 ENSINO DE FÍSICA	Mestrado Profissional	5
UFRJ	31001017156P8 Ensino de Química	Mestrado Profissional	3
UFRN	23001011077P8 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	4
UFRN	23001011032P4 ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	4
UFRN	23001011063P7 ENSINO NA SAÚDE	Mestrado Profissional	3

UFRPE	25003011012P1 ENSINO DAS CIÊNCIAS	Mestrado/Doutorado	4
UFRRJ	31002013156P4 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	3
UFSC	41001010050P7 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	Mestrado/Doutorado	6
UFSCAR	33001014029P1 ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS	Mestrado Profissional	3
UFMS	42002010058P7 Educação Matemática e Ensino de Física	Mestrado	3
UFT	16003012157P4 ENSINO EM CIÊNCIAS E SAÚDE	Mestrado	3
UFU	32006012032P1 Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	4
ULBRA	42019010005P7 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	5
UNAERP	33032017010P0 Saúde e Educação	Mestrado Profissional	3
UNB	53001010106P6 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	Doutorado	4
UNB	53001010056P9 ENSINO DE CIÊNCIAS	Mestrado Profissional	4
UNEB	28005015013P9 Educação, Cultura e Territórios Semiáridos	Mestrado	3
UNEMAT	50002015101P9 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado	3
UNESP/BAU	33004056079P0 EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA	Mestrado/Doutorado	5
UNESP/BAU	33004056091 P0 DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA	Mestrado Profissional	4
UNESP/RC	33004137031P7 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	6
UNESP/SJRP	33004153078P4 ENSINO E PROCESSOS FORMATIVOS	Mestrado	3
UNESPAR	40076016002P0 Formação Docente Interdisciplinar	Mestrado	3
UNIAN-SP	33107017003P8 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Mestrado/Doutorado	4
UNIC	50008013005P8 ENSINO	Mestrado	3
UNICAMP	33003017081P6 ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA	Mestrado/Doutorado	4
UNICAMP	33003017092P8 Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado/Doutorado	4
UNICENTRO	40014010011P6 Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Mestrado Profissional	3
UNICHRISTUS	23009004002P3 ENSINO EM SAÚDE	Mestrado Profissional	1
UNICSUL	33078017009P8 ENSINO DE CIÊNCIAS	Mestrado/Doutorado	6
UNICSUL	33078017002P3 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado Profissional	5
UNIFEI	32003013041P1 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	Mestrado	3
UNIFEI	32003013010P9 ENSINO DE CIÊNCIAS	Mestrado Profissional	3
UNIFESP	33009015068P8 EDUCAÇÃO E SAÚDE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	Mestrado	4
UNIFESP	33009015084P3 EDUCAÇÃO E SAÚDE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	Doutorado	4
UNIFESP	33009015174P2 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Mestrado	3
UNIFESP	33009015066P5 ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE	Mestrado Profissional	4
UnifOA	31067018001P3 ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE	Mestrado Profissional	5
UNIFRA	42039010003P4 Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado/Doutorado	4
UNIFRA	42039010006P3 ENSINO DE HUMANIDADES E LINGUAGENS	Mestrado	3
UNIFRA	42039010001P1 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Profissional	4
UNIGRANRIO	31035019003P8 ENSINO DAS CIÊNCIAS	Mestrado Profissional	4
UNIMES	33103011003P2 PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL	Mestrado Profissional	1
UNIOESTE	40015017027P6 ENSINO	Mestrado	4
UNIPAMPA	42046017006P6 Ensino de Ciências	Mestrado Profissional	3
UNIVATES	42014018004P5 ENSINO	Mestrado/Doutorado	4
UNIVATES	42014018002P2 ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS	Mestrado Profissional	5
UNOPAR	40024016005P8 Metodologias para o Ensino de Linguagens	Mestrado	4

APÊNDICE D

Listas dos artigos publicados entre os anos de 2014 a 2016 nos grupos investigados

ARTIGOS 2014
A formação inicial para o ensino de Ciências e a Educação Inclusiva: o currículo das licenciaturas
A Prática do Formador de Professor de Ciências no Curso de Pedagogia: Intenções e Ações
A significação conceitual na estruturação dos Momentos Pedagógicos: um exemplo no ensino de Física
A utilização de espaços educativos não formais na construção de conhecimentos - uma experiência com alunos do Ensino Fundamental
Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas
Alfabetização científica no contexto da sustentabilidade socioambiental: formação de educadores a partir do ensino de ciências a crianças e pré-adolescentes
Análise da produção científica sobre doenças sexualmente transmissíveis e sua relação com a saúde escolar no Brasil
As feiras de ciências como instrumento de formação de professores na perspectiva CTS: um estudo sobre a 1ª Feira de Ciência e Engenharia do Espírito Santo
Chaco: que lugar é esse?
CLUBE DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UM PROJETO ESCOLAR COM ENFOQUE DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA SOCIEDADE E AMBIENTE
Comparando práticas educativas no contexto do Reforço Escolar e em Ciências Naturais
Definindo objetivos prioritários do ensino de ciências: a percepção dos docentes
Educação Patrimonial: vivenciando os cinco passos da pedagogia histórico-crítica
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO MÉDIO INTEGRADO
Elaboração de uma sessão de planetário a partir da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos
Espaços alternativos de ensino de ciências
Formação de professores de química com enfoque CTSa no contexto da educação profissional brasileira: do currículo às atividades pedagógicas
Inclusão escolar na percepção de professores do município de Dois Córregos
Investigação Temática no contexto do Ensino de Ciências: relações entre a Abordagem Temática Freireana e a Práxis Curricular via Tema Gerador
O cineclube para discutir história da ciência: Pedagogia da complexidade e movimento CTS na formação do professor de ciência
O sistema municipal de ensino de Cariacica-ES e o ensino de ciências.
Percepção de um grupo de professores de Biologia da Argentina sobre o movimento CTS
Política educacional e sua incidência no ensino de biologia
Processos seletivos de Universidades Públicas da Região Sul do Brasil: movimento de mudanças a partir do Novo ENEM
QUAL A MAIOR CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS À SOCIEDADE? O QUE REVELAM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL AO ENSINO MÉDIO.
Um Breve Histórico do desenvolvimento local da Barra do Jucu.
UMA PROPOSTA DE UNIDADE DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO NOTURNO
A Concoitação Científica nas Relações entre a Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação
A disciplina de História da Ciência e da Técnica: contribuições para o ensino e a formação de Professores de Química
A formação do professor de Ciências e Matemática para a Educação de Jovens e Adultos.
A inserção da abordagem temática em cursos de licenciatura em Física em instituições de ensino superior
A INTERDISCIPLINARIDADE POR MEIO DA PEDAGOGIA DE PROJETOS: UMA ANÁLISE DO PROJETO ?HORTA ESCOLAR: APRENDA CULTIVANDO HORTALIÇAS? NUMA PERSPECTIVA CTSa
A motivação para aprender Biologia: o que revelam alunos do ensino médio
Corrida contra as ISTs/AIDS: O jogo como ferramenta de Ensino
Desenvolvimento e evolução: paralelismo ou transversalidade
Divulgação científica e aproximação entre universidade e escola: percepção de docentes
Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias
Educação em Astronomia: investigando aspectos de conscientização socioambiental sobre a poluição luminosa na perspectiva da abordagem temática
Ensino médio e obrigatoriedade no contexto da Emenda Constitucional 59/2009 no Espírito Santo
EXPLORANDO? A CIDADE DE CARIACICA/ES: UMA EXPERIÊNCIA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL REALIZADA COM OS PROFESSORES
Formação inicial de professores de Ciências: reflexões a partir das abordagens das estratégias de ensino e de aprendizagem em um curso de licenciatura
Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental
Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros
Museu de Anatomia e ensino de ciências: revelação de professores do ensino básico
O ensino de biologia mediado por libras: perspectivas de licenciandos em ciências biológicas
O ensino de ciências na visão de professores dos anos finais do ensino fundamental
O papel do estágio supervisionado na formação inicial de professores: investigando perspectivas de alunos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas
Orientação sexual: concepções sobre sexo em pré-adolescentes
Pós-graduação e a formação de professores: uma experiência entre Brasil e Argentina
PRÁXIS AMBIENTAL NO MANGUEZAL DE NOVA ALMEIDA DO ESPÍRITO SANTO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE PEDAGÓGICA À LUZ DA PEDAGOGIA DE MOACIR GADOTTI.
Reflexiones en relación con las influencias del pensamiento positivista y pospositivista en la formación de profesores de ciencias en Brail
RESEARCH PROJECTS IN SCIENCE EDUCATION DEVELOPED IN ARGENTINA: A BRAZILIAN POINT OF VIEW
Tentar dar uma sapecada na lição: a sala de aula como espaço de investigação em ciências

ARTIGOS 2015
A formação de planetaristas e monitores para atividades de popularização da Astronomia
A história da evolução do conceito físico de energia como subsídio para o seu ensino e aprendizagem - parte II
A mountain observatory and the Brazilian Astrophysics Project
Abordagem CTSA - Prática pedagógica no ensino de ciências a partir da produção de sabão caseiro
Catarse: aproximações conceituais com o ensino da arte
CIDADE EDUCATIVA: REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO, CIDADANIA, ESCOLA E FORMAÇÃO HUMANA.
Contribuições dos estudos marxianos para a Estética: reflexões sobre a sociedade contemporânea
Diversidade sexual e ensino de ciências: buscando sentidos
Educação em Astronomia no Brasil: você sabe o que dizem os pesquisadores
Educação Química no Projeto Escolar ?Quikaba?: Alfabetização Científica com Enfoque CTSA no Ensino Fundamental a Partir de Temas Sociocientíficos
Filosofia e História da Química para educadores em Química
Formação continuada de professores de ciências da natureza para implantação das diretrizes curriculares no Município de Caniçava-ES.
O PAPEL DO PROFESSOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR
Qual é o nosso papel na educação
Subsídios da análise do comportamento para uma discussão do padrão perfeccionista na docência
Um diálogo entre alfabetização científica e linguística: (des)construindo ações pedagógicas
Uma unidade didática em ciências numa proposta de reprodução humana ou educação sexual
Notas sobre as primeiras traduções científicas em língua portuguesa: astrologia e desenvolvimento náutico na Península Ibérica
A alfabetização científica no contexto da sustentabilidade: discussão sobre uma formação de agentes socioambientais
A formação de professores e um breve cenário das políticas de formação docente no Brasil
A formação de professores para a educação ambiental escolar
A história da evolução do conceito físico de energia como subsídio para o seu ensino e aprendizagem - parte II
A imagem pública da Química apresentada nos artigos on-line da revista Ciência Hoje
Algumas contingências da produção acadêmica universitária: um estudo preliminar
APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP) NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE CIÊNCIA
APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A TEMÁTICA ?AGRICULTURA E ALIMENTOS?: CONTRIBUIÇÕES DE CENÁRIOS MULTIDISCIPLINARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS
Arte, Catarse e Educação
Catarse e Ensino da Arte
Debate em fóruns mediados por computador e a reflexão sobre a prática educativa em biologia e ciências
Diálogo entre saberes: a visão de quem vive do marquezal
Diálogos entre educação formal e não formal no ensino médio público: construção de documentários com temas sociocientíficos controversos da cidade de Piúma-ES
EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS
Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações
LEITURA LENTA DA OBRA DE ARTE COMO PROPOSTA DE EDUCAÇÃO ESTÉTICA: CONTRIBUIÇÕES DE MARX E VIGOTSKI
O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação
Os parques de Vitória: espaços não formais institucionalizados do município de Vitória ?ES.
Percepções dos discentes das graduações em Farmácia sobre o ensino de Homeopatia.
Perception and action of teachers and head lice in school
Políticas educacionais e formação de professores
POSSIBILIDADES E LIMITES PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS
Propostas de ações nacionais para o ensino e divulgação da Astronomia: o que os planetários podem fazer?
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE ABORDAGEM COGNITIVISTA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESCOLARES QUILOMBOLAS: ALCOOLISMO NA ADOLESCÊNCIA
Titia vem cá ver a pedra aluminante que o papai trouxe. História da Ciência, Radioatividade e o Césio-137 em Goiânia: propostas para uma unidade didática
ARTIGOS 2016
Atividades Investigativas na formação de professores: aprendendo ciências em um sítio arqueológico
A Análise Textual Discursiva na identificação de situações-limites: contribuições do Ensino de Ciências/Biologia.
A Emergência da Filosofia da Química como um campo disciplinar
A PIMENTA DO REINO EM SALA DE AULA: UMA ABORDAGEM CTSA
A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES NO ESTUDO MOLECULAR DA CAFEÍNA NO ENSINO DE QUÍMICA COM ENFOQUE CTS/CTSA.
ESTUDOS CULTURAIS E EDUCAÇÃO: PERSPECTIVAS TEMÁTICAS NO CONTEXTO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL
EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA PARA FORMAÇÃO DE MESTRE: RELATO DE EXPERIÊNCIA
Formação Continuada: aspectos da realidade dos professores de Biologia na EJA
FORMAÇÃO DO ADOLESCENTE NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS DO UNIVERSO MACANUDO: UM CAMINHO PARA A FORMAÇÃO DE LEITORES CRÍTICOS
Investigação Temática na Formação de Professores de Ciências em Pau Brasil-BA: Compreensões acerca de um Tema Gerador
METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO EM SAÚDE: EXPERIÊNCIA COM AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE
Pesquisa-Ação em Mestrados Profissionais: análise de pesquisas de um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e de Matemática
Projeto Conhecer Montanha: uma experiência de integração de abordagens quali e quanti para mapeamento sociocomunitário e geoespacial
Ensino investigativo com enfoque CTS/CTSA e sustentabilidade na formação continuada de professores de ciências da natureza
A Revista Ciência Hoje das Crianças no contexto da abordagem CTSA
CIÊNCIA E CIENTISTAS: A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL E A ESCOLA
Contribuições de B. F. Skinner para o estudo do desenvolvimento humano
Desafios atuais à formação de planetaristas
Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e aprendizagem colaborativa envolvendo filhos de agricultores de café arábica numa escola pública
ENSINO DE BIOLOGIA E PERSPECTIVA CRÍTICA: A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL
Espaços educativos não formais na educação formal: Educação ambiental como eixo integrador do ensino de ciências
Narcisismo Contemporâneo: violência psicossocial e tirania íntima
O PROFESSOR DE BIOLOGIA E DIFICULDADES COM OS CONTEÚDOS DE ENSINO
Práticas pedagógicas que incluem CTS nos anos iniciais: bases para (des)construir o currículo
Proposta de construção de espectroscópio como alternativa para o ensino de Astronomia
Situações-limite na formação de professores de Ciências na perspectiva freireana: da percepção da realidade à dimensão pedagógica
Skinner e Simone de Beauvoir: a mulher à luz do modelo de seleção pelas consequências
Sonhando alto: notas para a história do Laboratório Nacional de Astrofísica
Tema Gerador e a relação universidade-escola: percepções de professoras de Ciências de uma escola pública em Ilhéus-BA.
Um percurso dialógico para a leitura da obra de Rubens Gerchman: contribuições para a formação estética.

APÊNDICE E

Total da produção dos 85 pesquisadores dos PPGs com notas 6 e 7:
extraídos mediante o *software Scriptlattes*

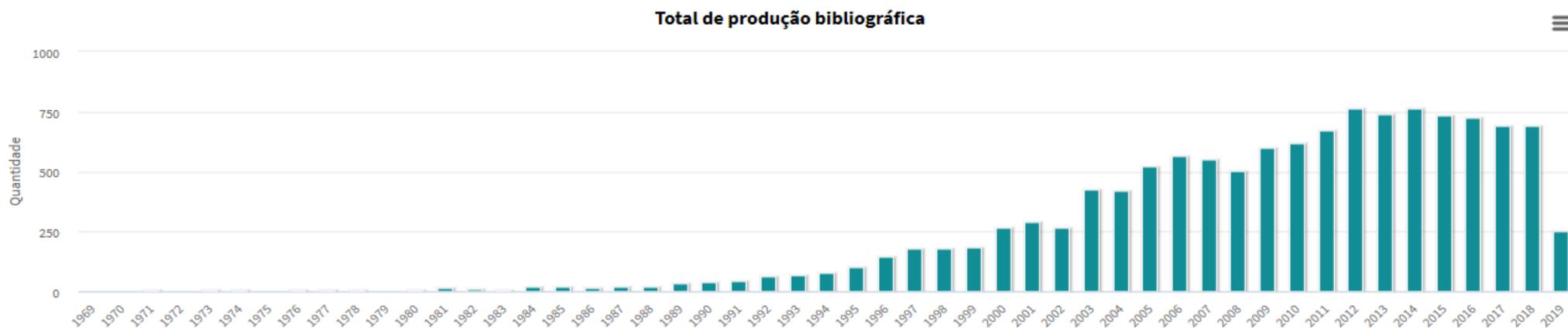
pesquisadores-em-ciencias

[[Membros](#) | [Produção bibliográfica](#) | [Produção técnica](#) | [Produção artística](#) | [Orientações](#) | [Projetos](#) | [Prêmios](#) | [Eventos](#) | [Grafo de colaborações](#) | [Mapa de geolocalização](#) | [Métricas](#)]

Produção bibliográfica

- Artigos completos publicados em periódicos (3267)
- Livros publicados/organizados ou edições (489)
- Capítulos de livros publicados (1070)
- Trabalhos completos publicados em anais de congressos (4655)
- Resumos expandidos publicados em anais de congressos (623)
- Resumos publicados em anais de congressos (2223)
- Total de produção bibliográfica (12327)

Total de produção bibliográfica



Número total de itens: 12327

APENDICE F

Aceite do artigo da seção 4.5 pela Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia



Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
ISSN: 1982-873X

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES NOTÍCIAS

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #7990 > Avaliação

#7990 Avaliação

RESUMO AVALIAÇÃO EDIÇÃO

Submissão

Autores Juliana Carvalho Pereira, Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Título A produção científica de grupos de pesquisas da área de Ensino de Ciências à luz da alfabetização científica

Seção Artigos

Editor Romeu Szmoski

Avaliação

Rodada 1

Versão para avaliação [7990-27419-1-RV.DOCX](#) 2018-03-07

Iniciado 2018-05-28

Última alteração 2019-08-03

Arquivo enviado Nenhum(a)

Decisão Editorial

Decisão **Aceitar** 2019-08-06

Notificar editor Comunicação entre editor/autor 2019-08-03

Versão do editor Nenhum(a)

Versão do autor [7990-37813-1-ED.DOCX](#) 2019-08-05 [EXCLUIR](#)

Transferir Versão do Autor No file selected.

ISSN: 1982-873X



Comunicação entre editor/autor

Editor Assunto: [RBECT] Decisão editorial [EXCLUIR](#)
2019-08-03 09:25 AM

Caros autores

Foi tomada uma decisão sobre o artigo submetido à Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, "A produção científica de grupos de pesquisas da área de Ensino de Ciências à luz da alfabetização científica".

A decisão é: o artigo foi considerado apto para a publicação após revisão de formatação. Assim, aguardamos a versão definitiva/final para dar prosseguimento ao processo de edição.

Segue abaixo parecer do avaliador

Romeu Miqueias Szmoski
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná
rmszmoski@gmail.com

Avaliador:
Considero que o artigo traz contribuições relevantes para comunidade científica, desde que sejam realizadas algumas correções, principalmente de formatação.

Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
ISSN 1982-873X
<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/>

USUÁRIO

Logado como:
juliana_pereira

- [Meus periódicos](#)
- [Perfil](#)
- [Sair do sistema](#)

AUTOR

Submissões

- [Ativo](#) (1)
- [Arquivo](#) (0)
- [Nova submissão](#)

IDIOMA

Selecione o idioma
[Português \(Brasil\)](#)

CONTEÚDO REVISTA

Pesquisa

Escopo da Busca [Todos](#)

APENDICE G

Caminhos metodológicos da pesquisa e objeto de estudo

Abordagem	Natureza	Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> Mista 	<ul style="list-style-type: none"> Básica 	<ul style="list-style-type: none"> Descritiva Exploratória
Procedimento metodológico	Coleta de dados	Análise e Interpretação dos dados
<ul style="list-style-type: none"> Pesquisa bibliográfica Revisão sistemática da literatura 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma lattes Plataforma sucupira Repositório Institucionais Documentos da área de ensino Google Acadêmico 	<ul style="list-style-type: none"> Análise bibliométrica Análise de conteúdo

Objetos de Estudos

