

LARISSA DORIGON

**A EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD NAS
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS: ANÁLISE NAS PESQUISAS EM
ENSINO DE QUÍMICA (2000-2019)**

**CASCAVEL – PR
2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ CENTRO DE CIÊNCIAS
EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

**NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**A EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS:
ANÁLISE NAS PESQUISAS EM ENSINO DE QUÍMICA (2000-2019)**

LARISSA DORIGON

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – *Campus* de Cascavel, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Lourdes Aparecida Della Justina.

Co-orientador: Prof. Dr. Jaime da Costa Cedran.

CASCADEL - PR

2021

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Dorigon, Larissa

A EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD NAS
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS: ANÁLISE NAS PESQUISAS EM
ENSINO DE QUÍMICA

(2000-2019) / Larissa Dorigon; orientadora Lourdes Aparecida
Della Justina; coorientador Jaime da Costa Cedran.

-- Cascavel, 2021.
134 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico - Campus de Cascavel) --
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e
Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e
Educação Matemática, 2021.

1. Ensino de Química. 2. Estado da Arte . 3. Periódicos Científicos.
4. Epistemologia Bachelardiana. I. Aparecida Della Justina, Lourdes,
orient. II. da Costa Cedran, Jaime,coorient. III. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ CENTRO DE CIÊNCIAS
EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

**NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

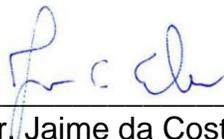
LARISSA DORIGON

**A EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS:
ANÁLISE NAS PESQUISAS EM ENSINO DE QUÍMICA (2000-2019)**

Esta dissertação foi aprovada para a obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – Mestrado e Doutorado, área de Concentração Educação em Ciências e Educação Matemática, linha de pesquisa Educação em Ciências, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.



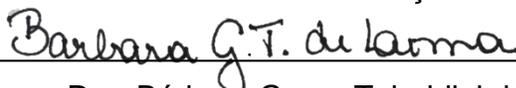
Professora Dra. Lourdes Aparecida Della Justina
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Orientadora



Professor Dr. Jaime da Costa Cedran
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UEM)
Coorientador



Professora Dra. Daniela Frigo Ferraz
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Membro efetivo da instituição



Professora Dra. Bárbara Grace Tobaldini de Lima
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
Membro convidado

Cascavel, 24 de junho de 2021

DEDICATÓRIA

Aos meus pais por terem dedicado suas vidas por mim, pelo amor, carinho e estímulo que me ofereceram.

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Em especial, a minha família, por sempre me apoiar, ser a base que me dá sustentação e a força para seguir adiante. A meu namorado, por fazer dos meus dias mais alegres e sempre me incentivar.

Aos meus amigos e amigas, que, mesmo distantes, sempre estiveram presentes com uma palavra de incentivo e de carinho.

A Profa. Dra. Lourdes, por ter me guiado e por ter sido tão dedicada e cuidadosa em sua orientação. Obrigada pela compreensão e zelo não só com o trabalho, mas também comigo. Ao mesmo tempo quero desculpar-me pela minha ausência em alguns momentos por não ter aproveitado ao máximo de seus conhecimentos.

Agradecimentos mais do que especiais também ao meu co-orientador, Prof. Dr. Jaime, pelo companherismo, apoio e confiança desde a graduação, e pelo exemplo pessoal e profissional.

À banca examinadora, a Profa. Dra. Barbara Grace Tobaldini de Lima, Profa. Dra. Daniela Frigo Derraz, por aceitar participar da avaliação deste trabalho. E também a Profa. Dra. Débora pela participação na banca de qualificação com riquíssimas contribuições.

À CAPES, pelo apoio financeiro concedido no período de desenvolvimento desse trabalho, através de uma bolsa de estudos.

Enfim, agradeço a todos que me ajudaram de alguma forma ao longo da minha trajetória. Meu muito obrigada!

DORIGON, Larissa. **A EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS: ANÁLISE NAS PESQUISAS EM ENSINO DE QUÍMICA (2000-2019)**. 2021. 130. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2021.

RESUMO

Considerando o crescente desenvolvimento da pesquisa no Ensino de Ciências nas últimas décadas, o presente estudo identificado como do tipo estado da arte, apresenta um mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira que aborda conceitos do epistemólogo Gaston Bachelard no Ensino de Química. Para tanto, focaliza artigos publicados nos periódicos nacionais da área de Ensino de Ciências classificados como A1, A2 e B1 (quadriênio 2013 – 2016) pelo Banco da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no recorte temporal de 2000 a 2019. O objetivo foi estabelecer um panorama dessa produção, bem como apontar tendências e contribuir para subsidiar novas pesquisas na área e no Ensino de Química em diferentes contextos educacionais. A análise dos dados deu-se pelo estabelecimento de descritores *a priori*, que destacam as principais características e tendências nos trabalhos analisados. O total de artigos selecionados foi de 17 trabalhos divididos entre 11 periódicos. Destes, a maioria foi produzida por pesquisadores de universidades federais (66,66%). Observamos ainda que 41,66% foram produzidos pela região Sudeste, seguido da região Sul e Nordeste, com 12,5% cada. O conceito da química mais investigado foi o de “modelos atômicos” e o conceito Bachelardiano mais recorrente foi “obstáculos epistemológicos”. Os resultados mostram avanços na área, porém ainda com um número reduzido de publicações, considerando sua relevância e popularidade em âmbito nacional e internacional no Ensino de Ciências em todos os níveis educacionais.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de Química; Estado da arte; Periódicos científicos; Epistemologia Bachelardiana.

DORIGON, L. **GASTON BACHELARD'S EPISTEMOLOGY IN SCIENTIFIC PUBLICATIONS: ANALYSIS IN RESEARCH IN CHEMICAL TEACHING**. 2021. 130. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2021.

ABSTRACT

Considering the growing development of research in Science Education in last decades, the present study identified as state-of-the-art, presents a mapping of Brazilian academic research which addresses concepts of the epistemologist Gaston Bachelard in the Teaching of Chemistry. Therefore, it focuses on articles published in national journals in the field of Science Education classified as A1, A2 and B1 (quadriênio 2013 - 2016) by the "Banco da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior" (CAPES), in the time frame from 2000 to 2019. The objective is to establish an overview of this production, as well as point out trends and contribute to subsidize new research in the area and teaching of Chemistry in different educational contexts. The data analysis was carried out through the establishment of a priori descriptors, which highlight the main characteristics and trends in the analyzed works. The total number of selected articles was 17 works divided among 11 journals. Of these, most were produced by researchers from federal universities (66.66%). We also observed that 41.66% were produced by the Southeast region, followed by the South and Northeast regions with 12.5% each. The most investigated concept of chemistry was "atomic models" and the most recurrent Bachelardian concept was "epistemological obstacles". The results show a certain advance in the area, but still with a reduced number of publications, considering its relevance and popularity at national and international level in Science Teaching at all educational levels.

KEYWORDS: Teaching of Chemistry; State of art; Scientific journals; Bachelardian Epistemology.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1 CAMINHOS DA PESQUISA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE QUÍMICA	16
1.1 O Ensino de Ciências como área de pesquisa.....	16
1.2 O ensino de Química: enfoque nos eventos desse campo de pesquisa	26
CAPÍTULO 2 GASTON BACHELARD COMO REFERENCIAL TEÓRICO	34
2.1 Alguns aspectos sobre a vida e a epistemologia de Gaston Bachelard	34
2.2 A epistemologia Bachelardiana	35
2.3 Algumas ideias de Bachelard sobre o conhecimento químico	46
CAPÍTULO 3 FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	53
3.1 A pesquisa do tipo “estado da arte”.....	53
3.2 Caminhos percorridos durante a pesquisa	55
CAPÍTULO 4 A EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA NAS PESQUISAS CIENTÍFICAS EM ENSINO DE QUÍMICA.....	68
4.1 Seleção dos periódicos	68
4.2 Descrição analítica dos dados.....	75
APÊNDICE A: MODELO PARA ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS	99
APÊNDICE B: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 14	100
APÊNDICE C: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 15.....	102
APÊNDICE D: ANÁLISE DO TRABALHO RBECT - 15	104
APÊNDICE E: ANÁLISE DO TRABALHO EENCI - 08.....	106
APÊNDICE F: ANÁLISE DO TRABALHO EENCI - 17	108
APÊNDICE G: ANÁLISE DO TRABALHO ENS - 04	110
APÊNDICE H: ANÁLISE DO TRABALHO RBECT - 02	112
APÊNDICE I: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 23	114
APÊNDICE J: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 29.....	116
APÊNDICE K: ANÁLISE DO TRABALHO RBECT - 14.....	118
APÊNDICE L: ANÁLISE DO TRABALHO CEE – 02.....	120
APÊNDICE M: ANÁLISE DO TRABALHO ENCITEC - 01	122

APÊNDICE N: ANÁLISE DO TRABALHO ALE 02	124
APÊNDICE O: ANÁLISE DO TRABALHO EXI - 01	126
APÊNDICE P: ANÁLISE DO TRABALHO RCEM - 01	128
APÊNDICE P: ANÁLISE DO TRABALHO ETP – 01	130
APÊNDICE Q: ANÁLISE DO TRABALHO ESA - 02	132

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem sua motivação fundamentada ainda em minha experiência acadêmica no Curso de Licenciatura em Química, principalmente no último ano, na qual, em meio aos processos seletivos para o ingresso na Pós-Graduação, organizamos um pequeno grupo, de discente e docentes de nossa Universidade (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Medianeira) que apresentavam o interesse comum de preparação para os testes seletivos da Pós-Graduação. Foi composto inicialmente por três discentes e dois docentes do curso (Prof. Dr. Jaime da Costa Cedran e Prof. Me. Rodrigo Nunes) que prontamente se dispuseram em participar e contribuir com as discussões, enriquecendo grandiosamente nosso aprendizado.

Em consenso, optamos por estudar epistemologia da ciência, por julgarmos raso o conhecimento adquirido deste tema durante o período da graduação, uma vez que estas discussões perpassaram discretamente algumas disciplinas no decorrer do curso, principalmente nos primeiros semestres de aula. Assim organizamos reuniões semanais onde discutimos sobre alguns dos principais epistemólogos da ciência (ao nosso ver), como por exemplo, Karl Popper, Thomas Kuhn, Paul Feyerabend, Imre Lakatos e por fim, Gaston Bachelard, o qual despertou maior interesse de todo o grupo.

Após conhecermos de forma breve a epistemologia de cada autor, optamos por direcionar nossas discussões para um deles. Escolhemos então o epistemólogo Gaston Bachelard e sua obra “A formação do espírito científico (1996)”. Semanalmente realizávamos a leitura de algumas páginas, discutindo aspectos que surgiam durante a leitura que julgávamos pertinentes. Conforme avançamos na obra aumentou o meu desejo em continuar pesquisando sobre sua epistemologia, buscando compreender sua visão de mundo e sobre o ensino, em específico da Química, por ser minha área de formação.

Assim, diante das inquietações advindas desta experiência, segui no mestrado para dar continuidade ao meu aprendizado, com o intuito de investigar a epistemologia de Gaston Bachelard no Ensino de Química, afim e fomentar reflexões dentro da área.

A ciência Química é constituída de conceitos elaborados para interpretar diversos fenômenos, os quais podem ser relacionados a aspectos quantitativos e qualitativos, entendendo a composição dos materiais, bem como as transformações passíveis de ocorrer e as consequentes variações de energia que acompanham essas transformações (MARQUES, 2017).

Nessa perspectiva, o Ensino de Química como disciplina, também segue uma abordagem que engloba questões referentes à composição dos materiais, propriedades e transformações, o qual requer dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem a compreensão da matéria tanto na visão macroscópica quanto na submicroscópica.

Ainda, o processo de aprendizagem da Química, implica em conhecer e explorar uma linguagem marcada por símbolos e representações dos materiais e de transformações que fazem parte da comunicação da ciência e se configura um importante instrumento para formação de cidadãos. Uma vez que pode favorecer uma leitura mais crítica e consciente acerca do mundo à sua volta, principalmente no que diz respeito às transformações químicas, pois grande é sua aplicabilidade no cotidiano, bem como em contexto científico e tecnológico (PIO, 2006). Nesse sentido, entendemos a necessidade de investigar como os alunos constroem ou entendem tais conceitos.

Sabe-se que são frequentes depoimentos de alunos que ao formar-se no ensino médio regular, agem socialmente com determinada carência conceitual Química, visto que tem dificuldade de interpretar e entender fenômenos ou reações químicas básicas presentes no cotidiano, a partir do conhecimento científico, por exemplo: um alimento que está passando por processo de decomposição, um portão de ferro em processo de oxidação, entre outros.

Vale ressaltar que entendemos que esta realidade não é específica da disciplina de Química, e que também pode ocorrer nas demais disciplinas curriculares. Compreendemos ainda, que tais dificuldades podem ter raízes nas abstrações por vezes complexas, e por eventualmente desconsiderarmos as aproximações conceituais com o mundo em sua volta e das transformações químicas presentes no seu dia a dia, assim como apresentar como uma ciência de conteúdo estático associado unicamente à memorização de símbolos e fórmulas.

Nesse sentido, para Chassot (1996), o Ensino de Química deve estabelecer relações com as situações reais de vivência dos estudantes, na qual possibilita uma visão geral e favorecendo que o aluno consiga estabelecer relações da Química aos mais diversos contextos a que ele for exposto.

É a partir destas inquietações e reflexões a respeito do processo de ensino e aprendizagem, no qual, por vezes ficam esquecidas as questões relativas à maneira como o aluno aprende e constrói seu conhecimento, que emergiram diversas teorias de aprendizagem na tentativa de compreensão destas dificuldades, surgindo abordagens alternativas no ensino, como exemplo, abordagens por meio de experimentos (experimentação), problematização, pesquisa (ensino pela pesquisa), contexto histórico, entre outras. Todas elas tentam se desvincular do chamado “ensino tradicional, conteudista e livresco, que privilegia a memorização de conteúdos ao invés da compreensão dos temas, e que não leva em conta o contexto no qual o educando está inserido” (CEDRAN, 2015, p. 15).

Nessa perspectiva, dentre as diversas teorias que buscam olhar os problemas de aprendizagem, a partir do modo como o aluno aprende e constrói seus conhecimentos relacionados aos conceitos químicos, ou seja, a partir de implicações de caráter epistemológico, encontram-se as ideias de Gaston Bachelard, que são muito valorizadas pelos educadores e utilizadas para fundamentar a proposta de difundir uma visão diferenciada de ciência entre professores e estudantes (LOPES, 2007).

Gaston Bachelard apresentou questões que são amplamente aplicadas no processo de ensino-aprendizagem, embora sua obra não seja específica para a docência. Segundo ele, a aprendizagem de Ciências requer uma mudança de cultura e de racionalidade do indivíduo, inerente ao aprendizado científico. Conseqüentemente, difere do caráter atribuído ao ensino puramente tradicionalista na qual tem-se a imagem de alunos que se sentam para passivamente ver e ouvir, ocorrendo um acúmulo de informações desconexas e fragmentadas. Para Bachelard as informações se transferem em conhecimento conforme modificam o espírito do aprendiz (CEDRAN, 2015).

A epistemologia de Bachelard tem se destacado e crescido dentro da área de Ensino de Química, uma vez que constata-se um crescente número de trabalhos que articulam suas teorias epistemológicas e o Ensino de Química (GAMA, 2011; LÔBO,

2007; LOPES, 1993^a; CEDRAN, 2015). Neste sentido, destaca-se a relevância de estudos acerca das ideias bachelardianas presentes dentro da área.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como questão norteadora: *Como a epistemologia de Gaston Bachelard é apresentada em artigos de Ensino de Química, publicados em periódicos nacionais (2000-2019), quanto à abordagem dos conceitos bachelardianos e suas interfaces com indicativos de pesquisa e recomendações para a prática pedagógica?*

Para respondermos à questão colocada elaboramos o objetivo geral deste estudo, sendo de traçar o Estado da Arte referente à produção acadêmica brasileira, na forma de artigos, que articulam diretamente entre o Ensino de Química e a epistemologia de Gaston Bachelard.

Para alcançar o objetivo central elencamos alguns objetivos específicos para o estudo, como: 1. Identificar no âmbito nacional, os artigos publicados em revistas de ensino classificadas como Qualis¹ A1, A2 e B1 pela Capes (quadriênio 2013 – 2016²), no período de 2000 a 2019 que utilizam como objeto de estudo a epistemologia de Gaston Bachelard no Ensino de Química; 2. Elencar descritores para classificar, agrupar e descrever suas principais características; 3. Verificar os conceitos relacionados ao tema da pesquisa nos artigos selecionados; 4. Apontar limites e enfoques pouco investigados, indicando perspectiva para novos estudos, assim como os indicar as abordagens mais recorrentes; 5. Apontar indicativos para práticas pedagógicas no Ensino de Química a partir da epistemologia bachelardiana.

Considerou-se adequado o recorte temporal, por realizar o mapeamento desde o início do século XXI de forma geral, buscando evidenciar as principais características das produções, mapeando, como as pesquisas no Ensino de Química abordam a epistemologia bachelardiana nas últimas duas décadas. Assim como, considera-se pertinente, realizar um estudo do tipo estado da arte nesta perspectiva,

¹ O Qualis Periódicos é uma ferramenta para a avaliação de programas de pós-graduação no que se refere aos artigos publicados em periódicos científicos. Logo, sua função é exclusivamente avaliar a produção científica dos programas de pós-graduação. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/perguntas-frequentes?option=com_fsf&Itemid=2024&view=faq&catid=-2&search=qualis>.

² A Avaliação Quadrienal é realizada em 49 áreas de avaliação, número vigente em 2017, seguindo sistemática e conjunto de quesitos básicos estabelecidos no Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES). Disponível em: <<http://avaliacaoquadrienal.capes.gov.br/a-avaliacao>>.

a fim de mapear o que já está produzido e investigar aplicações ainda não ou pouco exploradas de sua epistemologia.

Uma vez que, um estudo de estado da arte possibilita uma visão global sobre determinado campo de pesquisa, assim como permite uma ordenação que possibilita aos pesquisadores e estudiosos perceberem possível evolução, características e foco, e ainda identificar lacunas presentes na temática em questão (SILVA; QUEIROZ; 2016). Dessa forma, considera-se pertinente realizar um estudo nesta dimensão, pela possibilidade de traçar um panorama geral sobre o desenvolvimento desta vertente pedagógica, salientando suas lacunas e perspectivas, permitindo tecer considerações para comunidade de pesquisadores de Ensino de Química e interessados.

O desenvolvimento desta pesquisa pode colaborar ainda para apontar o panorama geral deste cenário, uma vez que é crescente o número de pesquisas desenvolvidas, porém, não há na literatura trabalhos que abordem de forma ampla e abrangente as tendências e indicativos para a pesquisa e o ensino, como é proposto neste trabalho.

Assim, no presente trabalho apresentamos no primeiro capítulo uma revisão bibliográfica com aspectos referentes ao Ensino de Ciências e o Ensino de Química como área de pesquisa. No segundo capítulo é apresentada uma discussão sobre a epistemologia de Gaston Bachelard e a sua utilização como referencial teórico do trabalho, com enfoque nos discursos que versam entre o epistemólogo e o Ensino de Química. O terceiro capítulo contempla a descrição do caminho metodológico percorrido para atingir os objetivos previamente elencados, destacando os principais autores de pesquisas do tipo Estado da Arte na área do Ensino de Ciências, como Megid Neto (1999) e Teixeira (2008). Por fim, apresentamos no quarto capítulo a descrição analítica os dados.

CAPÍTULO 1

CAMINHOS DA PESQUISA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE QUÍMICA

Neste primeiro capítulo é realizada a abordagem referente ao Ensino de Ciências reconhecido como área de pesquisa, expondo como tem se consolidado e quais seus principais referenciais. Assim como é relacionado com o Ensino de Química abordando contextos históricos que contribuíram para sua consolidação como área de ensino e pesquisa.

1.1 O Ensino de Ciências como área de pesquisa

Buscando um resgate histórico de como o Ensino de Ciências se constituiu como área de pesquisa, Delizoicov (2004), aponta para alguns autores percursores desta temática, como: Pernambuco (1985), Krasilchik (1987), Lemgruber (1999, 2000) e Sobrinho (2002). O autor também ressalta a importância do desenvolvimento de um projeto mais amplo dentro da temática, envolvendo uma equipe multidisciplinar, contemplando pesquisadores da área de Ensino de Ciências, de história e de história da educação, na tentativa de traçar um panorama mais consistente sobre o desenvolvimento da área. Nessa perspectiva, abordaremos a seguir, ainda que sinteticamente, aspectos considerados relevantes para a constituição da área.

Considerando como marco inicial a década de 1950, podemos reconhecer diversos movimentos com diferentes objetivos na educação, influenciados pela política e economia da época, tanto nacional quanto internacional (KRASILCHIK, 2000). Uma vez que o desenvolvimento científico sempre esteve atrelado a investimentos maciços na pesquisa científica, que por sua vez deve ser acompanhado de investimentos também na educação para que a área prospere (SANTOS; PORTO, 2013).

Um exemplo marcante dessa interação, está justamente no surgimento da pesquisa em Ensino de Ciências, a qual teve como um de seus marcos inaugurais o lançamento do primeiro satélite artificial soviético, o Sputnik, fato histórico ocorrido

durante a Guerra Fria, no qual ilustra a relação direta entre o desenvolvimento científico e a educação (SANTOS; PORTO, 2013).

Nesse panorama os Estados Unidos, com o intuito de vencer a batalha espacial, investiram em recursos humanos e financeiros, sem paralelo na história da educação para produzir o que conhecemos hoje de “projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio” (KRASILCHIK, 2000, p.85). Uma vez que na época constatou-se o desinteresse dos jovens em seguir na área de Ciências, ocorrendo a falta de novos pesquisadores que atendessem a necessidade estabelecida pelo governo, assim os investimentos aconteceram na tentativa de estimular a formação de cientistas no país, afim de “dar continuidade aos projetos de interesse nacional em ciência que viessem a colocar a nação na frente da corrida armamentista” (SANTOS; PORTO, 2013, p.1570).

Dentre esses investimentos, foram desenvolvidos projetos educacionais, que contaram com a participação intensa das sociedades científicas, das Universidades e de acadêmicos renomados. Sob a orientação teórica dos princípios de teorias de ensino-aprendizagem, elaboraram o que também ficou conhecido na literatura especializada como “sopa alfabética”, uma vez que os projetos ficaram conhecidos universalmente pelas suas siglas, sendo: de Física (*Physical Science Study Committee* – PSSC), de Biologia (*Biological Science Curriculum Study* – BSCS), de Química (*Chemical Bond Approach* – CBA) e de matemática (*Science Mathematics Study Group* – SMSG) (KRASILCHIK, 2000).

Com o sucesso desses projetos nos Estados Unidos, outros países passaram a copiar esse modelo, como por exemplo, o projeto inglês *Nuffield* sendo disseminado em projetos patrocinados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Já no Brasil esses materiais chegaram por convênio do Ministério da Educação (MEC) e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID, na sigla em inglês), sendo adotados por escolas de aplicação de universidade brasileiras, em escolas preparatórias de academias militares e em escolas estaduais de cursos científicos (SANTOS; PORTO, 2013).

Esse período marcante e crucial, provocou mudanças nos estilos de Ensino de Ciências, uma delas foi referente ao método da descoberta, uma vez que incentivou a substituição de experimentos meramente ilustrativos por experimentos de cunho

investigativo. Por consequência, também houveram mudanças provocadas pela substituição de livros descritivos por livros explicativos, passando a promover a compreensão de modelos científicos centrais de cada ciência, uma vez que o objetivo principal era de estimular o pensamento científico e a criatividade, deixando de lado a mera repetição dos conceitos (SANTOS; PORTO, 2013).

Krasilchik (2000) nessa perspectiva, discute a relação direta entre o estado e a direção da educação escolar, assim como as influências políticas e econômicas nas reformas dos currículos escolares e no Ensino de Ciências. Apontando que:

[...] ao longo dessas últimas décadas, a outras modificações em função de fatores políticos, econômicos e sociais que resultaram, por sua vez, em transformações das políticas educacionais, cumulativas em função das quais ocorreram mudanças no ensino de Ciências [...] (KRASILCHIK, 2000, p. 86).

Nesse sentido, a autora em seu artigo traz um quadro relacionando esses fatores que influenciaram tais mudanças no Ensino de Ciências, em ordem cronológica, a partir da década de 50 até o ano de 2000. Marandino (s.d.) também faz discussões baseando-se no referido quadro, com algumas adaptações. Assim, fundamentando-se nestes referenciais elaboramos o Quadro 1, que relaciona nossas concepções acerca do assunto em discussão e as ideias dos referenciais apresentados.

Períodos	1950-1969	1970-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2018
Situação Mundial	Guerra Fria	Guerra Tecnológica Crise energética Problemas ambientais	Globalização	Competição tecnológica	Migração Emergência de ideias radicais (violência)
Situação no Brasil	Industrialização Transição para a ditadura militar	Transição Política para o Estado Democrático	Globalização	Democratização	Impeachment
Tendência de Ensino	Escola Nova Comportamentalismo	Tecnicismo - Construtivismo (cognitivismo – anos 1980)	Construtivismo (sócio-cultural)	Pluralismo Metodológico	Pluralismo Metodológico
Objetivo do Ensino	Formar Elite Programas Rígidos	Formar Cidadão-trabalhador Propostas Curriculares Estaduais	Formar Cidadão-trabalhador-estudante Parâmetros Curriculares Federais	Diretrizes nacionais para as Licenciaturas Realidades Locais - Diretrizes Estaduais para o Ensino conforme realidades locais Universalização do Ensino Básico	Formar para a cidadania por meio do desenvolvimento de competências e habilidades (BNCC)
Concepção de Ciência	Atividade Neutra	Evolução Histórica Pensamento Lógico-crítico	Atividade com Implicações Sociais	Produto do contexto social e influencia a sociedade	Implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico
Instituições Promotoras de Reforma	Projetos Curriculares Associações Profissionais	Centros de Ciências, Universidades	Universidades e Associações Profissionais	Organizações profissionais, científicas e de professores, Universidades.	MEC Governos Estaduais
Modalidades Didáticas Recomendadas	Aulas Práticas	Projetos e Discussões	Jogos: Exercícios no Computador	Pluralidade de Estratégias e recursos de ensino	Pluralidade de Estratégias e recursos de ensino.

				CTS Ensino por investigação	Uso massivo das TDCI
Pesquisa em Educação (Ensino) de Ciências	Foco no que ensinar e como ensinar	Proposição e análise no material para o ensino Levantamento das concepções “prévias” Nos anos de 1980: mudança conceitual	Perfil conceitual	HFC Formação de professores	Enfoques múltiplos em formação de Professores, TDCI, outros.

Quadro 1: Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino e na Pesquisa de 1950-2018

Fonte: Adaptado de Krasilchik, 2000 e Marandino, s/d

A partir deste quadro é possível visualizar como o contexto político e econômico relaciona-se com questões relativas ao processo de ensino e aprendizagem, assim como orienta objetos de estudos e pesquisa no Ensino de Ciências.

É possível observar como o Brasil passou por transformações políticas que implicaram também na concepção do papel da escola, que deixou de ser responsável pela formação apenas da elite e passou a ser responsabilizada pela formação de todos os cidadãos, amparados pela Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 21 de dezembro de 1961, que ampliou a participação das Ciências no currículo escolar (KRASILCHIK, 2000).

Em 1964 com a imposição da ditadura militar, o papel da escola se modificou, passando a buscar a formação do trabalhador como peça fundamental para o desenvolvimento econômico do país, na qual as disciplinas científicas passaram a ter caráter profissionalizante descaracterizando sua função no currículo, sendo a LDB nº 5.692, promulgada em 1971, que norteou claramente estas modificações educacionais. Já em 1996, foi aprovada uma nova LDB, nº 9.394/96, na qual estabelece que “a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”, assim espera-se que a escola forme o cidadão-trabalhador-estudante (KRASILCHIK, 2000, p.87).

No caso da disciplina de Química, ministrada no atual ensino médio, teve a visão do conhecimento química científico atrelado ao cotidiano dos alunos perdendo força à medida que o ensino médio profissionalizante foi sendo estabelecido. Embasado pela reforma da educação promovida pela LDB nº 5.692 de 1971, passando a ter caráter exclusivamente técnico-científico (LIMA, 2013).

No entanto, essa visão do científico relacionado ao cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos e, com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação no 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, foi imposto ao ensino de Química um caráter exclusivamente técnico- científico.

Contudo, até início dos anos de 1980 duas modalidades regiam o ensino médio, a humanístico-científica que preparava os estudantes para ter acesso à formação superior, em sua grande maioria, jovens da elite social, e a modalidade técnica focada na formação profissional (PORTO; KRUGER, 2013).

Já os anos de 1990 foram marcados por uma reforma profunda no Ensino Médio com a LDB n. 9.394 de 1996, na qual baseou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (MELATTI; HUSSEIN, 2017).

Tais documentos orientaram o movimento de reforma dos sistemas de ensino “que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização” (LIMA, 2013, p.77). Na disciplina de Química, a proposta consiste em explicitar a “multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico dos conteúdos”, implicando em drásticas mudanças nos livros didáticos, a fim de romper com o tradicionalismo ainda muito presente. Em 2002, foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais), apoiando e direcionando os professores e aos gestores de escolas (MELATTI; HUSSEIN, 2017).

A partir desta disseminação da ciência, tenta-se colocar em prática essas prescrições legais por meio de variadas instâncias com a criação de vários instrumentos, tais como: leis e normas, parâmetros e diretrizes curriculares, currículos mínimos; cursos de formação de professores específicos para o ensino da ciência em suas diversas modalidades, etc. Além da criação de instancias comumente denominadas de não-formais, como: centros de Ciências, museus e revistas de divulgação científica (NARDI; ALMEIDA, 2007).

Assim, é possível perceber que tanto o campo educacional como o campo científico tem sido marcado por tendências motivadas por demandas que surgem no âmbito escolar, muitas vezes influenciadas por contextos sociais e políticos mais amplos, portanto na medida em que concepções de sociedade e de ciência mudam, perspectivas de ensinar e aprender Ciências também se alteram tendo como finalidade a formação de novos cidadãos (MARANDINO, s/d).

Todo esse contexto, favoreceu a pesquisa neste novo campo de estudo e investigação, marcados pelas diversas mudanças no entendimento do ensino escolar, referente aos objetivos, metodologias e concepções do ensino em Ciências no âmbito escolar.

Segundo Schnetzler (2002) esta nova área de investigação é:

[...] marcada pela especificidade do conhecimento científico, que está na raiz dos problemas de ensino e de aprendizagem investigados, implicando pesquisas sobre métodos didáticos mais adequados ao ensino daquele conhecimento e investigações sobre processos que melhor dêem conta de necessárias reelaborações conceituais ou transposições didáticas para o ensino daquele conhecimento em contextos escolares determinados (SCHNETZLER, 2002, p. 15).

Ainda, para Schnetzler, (2002) a pesquisa em ensino é a transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar, em que o cerne das pesquisas consiste em questões de “o que”, “como” e “porque ensinar Ciências”, onde é a especificidade do conhecimento científico que está na raiz dos problemas de ensino e aprendizagem investigados, acarretando as pesquisas sobre métodos didáticos que melhor efetiva essa reelaboração conceitual ou transposição didática para o ensino daquele conhecimento em contextos escolares determinados.

Já para Cachapuz et. al. (2005, p. 199) esta área “constitui, em particular, um campo específico de investigação a partir do momento em que as problemáticas que lhe estão subjacentes são o ensino e a aprendizagem das Ciências”. Segundo o autor o desenvolvimento de um novo campo de conhecimento, surge quase sempre relacionado a condições como:

a existência de uma problemática relevante, susceptível de despertar um interesse suficiente que justifique os esforços necessários ao seu estudo; o carácter específico dessa problemática, que impeça o seu estudo por outro corpo de conhecimentos já existente e; o contexto sócio-cultural, bem como a recursos humanos — condições externas (CACHAPUZ et. al., 2001, p. 159).

Uma vez que se reconhece o Ensino de Ciências como área de pesquisa, os cientistas passaram a reunir-se em eventos periódicos, sejam eles internacionais, nacionais ou locais, criaram ainda canais de comunicação e divulgação científica entre o meio acadêmico e em certa medida, com a sociedade em geral, concretizados em livros, periódicos, revistas, dentre outros (NARDI; ALMEIDA, 2007). A configuração destes avanços na área contribuiu para sua afirmação como campo científico, reconhecidos até os dias atuais.

Os autores Nardi e Almeida (2007) ainda em seu trabalho já indicavam para a consolidação da área de Ensino de Ciências segundo os inúmeros trabalhos de dissertação, teses, artigos e livros publicados, apontando assim para o

estabelecimento deste campo de estudos no país. Culminando com a criação de revistas nacionais, secretarias e eventos realizados regularmente, e a preocupação com a sistematização da produção da área na forma de bancos de dados, evidenciam sua consolidação no País.

Neste sentido Santos e Porto (2013) indicam para um crescimento expressivo dos periódicos específicos da área, o qual em 2012 somavam uma dezena de revistas nacionais classificadas nos estratos A1 e A2 do Qualis da Capes da área de Ensino, sendo considerado os dois estratos mais elevados de classificação. E ainda o estabelecimento de grupos de pesquisas nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, que no ano de 2013 “totalizavam 66 Programas de Ensino de Ciências registrados na Capes, além de dezenas de núcleos que compõem Linhas de Pesquisa em Ensino de Ciências vinculados a Programas de Pós-Graduação em Educação” (SANTOS; PORTO, 2013 p. 1572). Colaborando para disseminação e propagação de novas pesquisas na área.

Neste contexto de crescente produção científica da área, Santos e Porto (2013) destacam:

[...] os trabalhos de Megid Neto (2007) que identificou 1071 dissertações e teses defendidas no campo da educação em Ciências entre 1972 e 2003; os dados descritos por Nardi (2007) a respeito da criação de Secretarias e Divisões de Ensino em sociedades científicas importantes, como a Sociedade Brasileira de Física (SBF), Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e a Sociedade Brasileira de Astronomia (SBA) [...] (SANTOS; PORTO, 2013 p.1572).

Os autores destacam ainda a criação de sociedades específicas sobre a pesquisa e o Ensino Ciências, como a Abrapec³, SBEnBio⁴ e SBEnQ⁵. Também

³ A ABRAPEC é a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências tem o objetivo de promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, promovendo encontros de pesquisa e de escolas de formação de pesquisadores, da publicação de boletins, anais e revistas científicas, e atuam como órgão representante da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/sobreaabrapec/>>.

⁴ A SBEnBio é a Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia é uma associação civil de caráter científico e cultural, sem fins lucrativos, com o objetivo de promover o desenvolvimento da pesquisa e ensino de biologia entre profissionais deste campo de conhecimento. Disponível em: < <https://sbenbio.org.br/sobre/>>.

⁵ A Sociedade Brasileira de Ensino de Química - SBEnQ foi oficialmente criada em 2018 com objetivo de representar professores e alunos de instituições públicas e privadas de diferentes níveis de ensino, da Educação Básica, Técnica e Superior, ou de outras instituições também ligadas ao ensino e à pesquisa em Ensino de Química e de Ciências na América Latina e Europa. Disponível em: <<https://sbenq.org.br/>>.

evidenciam, para a realização de eventos nacionais específicos relacionados à educação em Ciências, que hoje já totalizam mais de dez eventos regulares. O principal evento da área é o Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências (Enpec)⁶, que apresenta crescente número de trabalhos, no primeiro encontro foi realizado em 1997 com a participação de 135 pesquisadores, com a apresentação de 128 trabalhos; já o VII Enpec, realizado em 2011, contou com a apresentação de 723 trabalhos (SANTOS; PORTO, 2013). O encontro mais recente, realizado em 2019, em sua décima segunda edição, obteve a apresentação de 1.251 trabalhos completos, divididos entre as treze linhas temáticas estabelecidas pelo evento, conforme disponibilizado no endereço eletrônico do evento⁷.

Ao encontro do presente trabalho de dissertação, destacamos a linha temática do evento que é a voltada para a “História, Filosofia e Sociologia da Ciência e Educação em Ciências”, englobando os trabalhos de epistemologia e natureza da ciência e da tecnologia. No ano de 2005, foi realizada a V edição do ENPEC que subdividiu pela primeira vez os trabalhos.

Foram publicados em nove sessões, incluindo a linha destacada, até então, não havia divisão dos trabalhos, conforme informações do site⁸. Criou-se então pela primeira vez (2005) no evento a sessão, com nova denominação de: “Filosofia, História e Sociologia da ciência no Ensino de Ciências”, que contou com a publicação de trinta e um trabalhos. Na edição mais recente de 2019, a sessão contou com a publicação de cinquenta trabalhos, denotando um maior número de trabalhos e pesquisadores interessados pela linha de pesquisa.

Destacamos no presente trabalho, como integrante da pesquisa em Ensino, especialmente as situadas no campo da Educação em Química, que será melhor explorado na sequência. No contexto do Ensino de Química, Schnetzler (2002) analisou o número de publicações apresentadas nas sessões de Ensino de Química

⁶ O ENPEC é um evento bienal promovido pela ABRAPEC. Sua décima segunda edição foi realizada em junho de 2019, em Natal/RN. Tem por objetivo “reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC”. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/index>>.

⁷ Endereço eletrônico ENPEC 2019: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/>>.

⁸ Endereço eletrônico ENPEC (todas as edições): <<http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/enpecs-antiores/>>

na Reunião Anual da SBQ de 1978 a 2001, constatou que houve um expressivo aumento nas publicações, sendo que no primeiro ano foi apresentado apenas 5 trabalhos e no ano de 2001 houve a publicação de 108 trabalhos.

Sendo que a última edição realizada, até o momento desta pesquisa, foi no ano de 2019, na cidade de Joinville em Santa Catarina, e contou com a publicação de 1.111 trabalhos, divididos entre vinte categorias de pesquisa. Dentre elas o Ensino de Química, que contou com a publicação de 72 trabalhos, sendo a sétima categoria com maior número de trabalhos, atrás da Química Orgânica (180); Química de materiais (145), Química analítica (123), Química de produtos naturais (107), Química inorgânica (102) e Química ambiental (85).

Esta perspectiva indica que as pesquisas em Ensino de Química continuam se desenvolvendo e despertando interesse dos pesquisadores, uma vez que segundo as publicações deste evento, a área está entre as dez com maior número de trabalhos publicados.

Na próxima sessão continuamos essa discussão abordando com mais detalhes estas questões referentes a criação da Revista Química Nova na Escola e a SBQ, dentre outros assuntos que marcam e consolidam o Ensino de Química como área de pesquisa, dentre eles a recente criação da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ) no ano de 2018. E realizamos também um breve resgate de algumas questões históricas da Química como disciplina no país e algumas considerações como área de pesquisa.

1.2 O ensino de Química: enfoque nos eventos desse campo de pesquisa

A Química é uma das disciplinas que integra a área de Ciências da natureza, a qual entende-se ter o objetivo (quando lecionada nas séries do ensino fundamental e médio, do atual sistema de ensino) centrado no estudo da matéria, suas características, propriedades e transformação, a qual pretende “ensinar o aluno a compreender, interpretar e analisar o mundo em que vive, suas propriedades e suas transformações” (POZO; CRESPO, 2009, p. 139).

Assim como a Química Orgânica, a Química Analítica, a Química Inorgânica e a Físico-Química, o Ensino de Química, é considerado uma subárea da Química, uma vez que seu objeto de estudo e de investigação também é o conhecimento

químico, contudo se diferencia das demais subáreas por ter como objeto de estudo não o conhecimento químico por si só, mas as questões relacionadas à sua apropriação no ambiente escolar (MÓL, 2011).

Segundo Stanzani e colaboradores (2013) o professor inglês Malcon J. Frazer proferiu uma palestra intitulada ‘O que é Educação Química?’, cujo texto foi posteriormente publicado na seção Educação da revista Química Nova, o qual explanou sobre as diferenças entre as pesquisas em Química e em Educação Química. Nessa perspectiva, Frazer (1982) em suas considerações destacou a importância de se reconhecer a Educação Química como uma área da Química, uma vez que:

A educação química ainda não está bem estabelecida como uma área de pesquisa em química devido ao pequeno ou quase inexistente investimento financeiro para pesquisas; pelo fato de vários químicos, infeliz e erroneamente, julgarem que tal área não diz respeito ou não tem ligação com a química e, finalmente, porque em vários países a promoção na carreira científica tem sido conseguida exclusivamente via consideração de trabalhos científicos nas áreas tradicionais da química (FRAZER, 1982, p. 127–128)

Destacamos que em 1982, ano em que o professor Frazer fez a referida fala, a área de Educação Química era muito jovem, uma vez que as primeiras pesquisas conhecidas datam de 1978 (SILVA; SCHNETZLER, 2005). No entanto, percebemos ainda, significativa legitimidade das questões levantadas em sua fala, embora especialistas já considerem a área de Ensino ou Educação em Química bem estabelecida no país (MÓL, 2011; SCHNETZLER, 2002; STANZANI, OBARA; PASSOS, 2013; TREVISAN, MARTINS, 2008).

O autor conceitua ainda a educação Química como:

[...] uma área de estudo sobre ensino e aprendizagem de química em todos os níveis, onde a melhoria de ambos se constitui no objetivo fundamental das pesquisas na área e os problemas pesquisados são formulados por professores de química (FRAZER, 1982 p. 127).

Para Schnerzler (2004, p. 50) o “domínio do conhecimento químico é condição necessária para o propósito e desenvolvimento de pesquisas no ensino, mas não é suficiente, dada a complexidade de seu objeto, das interações humanas e sociais que o caracterizam”. Isso exige que os pesquisadores da área façam uso de teorias e contribuições teóricas de vários campos das Ciências Humanas (MÓL, 2011).

Assim, identifica-se a área como marcada pela sua especificidade do conhecimento científico, tendo como a raiz dos problemas o ensino e aprendizagem, promovendo pesquisas sobre métodos didáticos e investigações sobre processos que consigam realizar necessárias reelaborações conceituais para o ensino de tais conhecimentos específicos nos contextos escolares (SCHNETZLER, 2002).

Ao reconhecer então, que o objetivo principal da área é melhorar o ensino e a aprendizagem de Química, Schnerzler e Aragão (1995) afirmam que para isso:

[...] as pesquisas nessa área versam, em sua maioria, sobre desenvolvimento curricular e de novos materiais de ensino e técnicas instrucionais, com avaliação de seus impactos; sobre a identificação de como os alunos entendem e atribuem significados às idéias químicas; sobre a proposição e a avaliação de modelos para a formação continuada de professores e, ainda, sobre a proposição de mecanismos para uma divulgação mais ampla da química e de sua importância social junto ao grande público. Buscam, sobretudo, identificar variáveis que afetam o ensino e a aprendizagem e propõem e avaliam modelos para o aperfeiçoamento do processo em sala de aula (SCHNERZLER; ARAGÃO, 1995, p. 28).

Com a definição de objetivos comuns para o desenvolvimento da área, os pesquisadores sentiram a necessidade de se agregarem e compartilharem de suas ideias e pesquisas, para assim colaborarem com seu crescimento. Nesse contexto, começaram a promoverem encontros específicos e buscaram publicar seus trabalhos em periódicos reconhecidos pelos pares (MÓL, 2011).

No contexto dos encontros da área, no ano de 1982 aconteceu o 1º Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ – ocorrido na Universidade de Campinas Brasil, sob coordenação das professoras Roseli Pacheco Schnetzler e Maria Eunice Ribeiro Marcondes, este pode ser considerado como marco do surgimento da área de Ensino de Química no país (MÓL, 2011). Desde essa data da realização do primeiro evento, ele ocorre bianualmente, sob a coordenação da Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

As linhas temáticas dos ENEQs foram em torno aos eixos: Ensino e aprendizagem – EAP; Formação de Professores – FP; Materiais Didáticos – MD; Linguagem e Cognição – LC; Experimentação no Ensino – EX; História, Filosofia e Sociologia da Ciência – HFS; Educação em espaços não-formais e divulgação científica – EFD; Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC; Educação ambiental – EA; Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS; Currículo e

Avaliação – CA e Inclusão e Políticas Educacionais – IP. No ano de 2016 foi realizado a XVIII edição⁹, que contou com a publicação de 771 trabalhos completos, 823 resumos e 75 para a MOMADIQ. Dos quais 69 foram submetidos na categoria “História, Filosofia e Sociologia da Ciência”.

O ENEQ é o maior e mais importante evento da área, tal crescimento e outros aspectos levaram a Assembleia de Encerramento do XVIII ENEQ no ano de 2016 na UFSC a aprovação da Sociedade Brasileira de Ensino de Química – SBEnQ¹⁰ e a criação da Comissão Nacional Provisória da Associação de Educadores Químicos – CNPAEQ para organizar, mobilizar e discutir com toda a comunidade sobre a nova sociedade. Assim o estatuto foi amplamente discutido com a comunidade e aprovado em Assembleia Geral realizada em 18 de julho de 2018, durante o XIX ENEQ realizado em Rio Branco - Acre, na UFAC, quando a Sociedade Brasileira de Ensino de Química – SBEnQ foi oficialmente criada.

A fundação da SBEnQ se constitui como um importante passo para a expressão da identidade da comunidade do Ensino de Química, com objetivo de representar a área e o grande coletivo de pessoas que a compõe, formado por professores e alunos de instituições públicas e privadas de diferentes níveis de ensino, da Educação Básica, Técnica e Superior, ou de outras instituições também ligadas ao ensino e à pesquisa em Ensino de Química e de Ciências na América Latina e Europa.

Os autores Melatti e Hussein (2017) apresentam um quadro com a síntese de alguns dos principais eventos (Quadro 2) da área de Química, bem como as condições necessárias para a participação e publicação, os autores destacam que os eventos foram selecionados por serem os mais divulgados nos sites das instituições de ensino superior públicas do país.

Evento	Descrição
EDEQ	Encontro de Debates sobre o Ensino de Química: é um evento anual promovido pela comunidade de Ensino de Química, especialmente aquela localizada na região Sul do Brasil. Desde 1980, os EDEQs vêm possibilitando o diálogo entre professores, alunos e demais pesquisadores interessados na qualificação da Educação e do Ensino de Química.
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências: é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). O público-alvo do ENPEC é formado por interessados na pesquisa em

⁹ Endereço eletrônico XVIII ENEQ: < <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/index.htm>>.

¹⁰ As informações referentes a criação da SBEnQ foram retiradas e seu site oficial, que pode ser acessado através do seguinte endereço eletrônico: <<https://sbenq.org.br/sobre/>>.

	Educação em Ciências Naturais, da Saúde e do Ambiente, incluindo professores-pesquisadores da Educação Básica e Superior, estudantes de graduação e pós-graduação, formadores de professores e pesquisadores. Tem como objetivo reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Ensino de Física, Química, Biologia, GeoCiências, Ambiente, Saúde e áreas afins, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da comunidade de educadores em Ciências.
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química: é o maior e mais importante evento da Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Acontece bianualmente e tem reunido docentes universitários, professores da educação básica e alunos de vários níveis de ensino, desde o médio até a pós-graduação. O ENEQ tem estimulado a área de pesquisa em Ensino de Química e discussões de experiências de ensino e formação de professores de Química.
RASBQ	Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: a SBQ (Sociedade Brasileira de Química) realiza sua reunião anual, geralmente, na última semana de maio. É o maior evento em Química da América Latina, de que participam cerca de 2500 pesquisadores, incluindo professores e estudantes, com apresentações de cerca de 2200 comunicações distribuídas por áreas de atuação nas divisões científicas.

Quadro 2: Principais eventos da área da Química
Fonte: Melatti e Hussein (2017) com adaptações.

Além dos eventos organizados pela SBQ, a Associação Brasileira de Química – ABQ – também promove um evento anual relacionado ao Ensino de Química: o Simpósio Brasileiro de Educação Química – SIMPEQUI, realizado normalmente em capitais do nordeste tendo as universidades federais como organizadoras (MÓL, 2011), a primeira edição aconteceu em 2006 em Fortaleza (CE).

No estado do Paraná, destacamos também o Congresso Paranaense de Educação Química (CPEQUI), realizado bianualmente, organizado pelas instituições de Ensino Superior da região, integrando a escola da Educação Básica com a Universidade e a Comunidade. A primeira edição foi realizada em 2009 na cidade de Londrina.

Segundo Mól (2011):

Todos esses eventos foram fundamentais para a consolidação e fortalecimento da área de Ensino de Química e ainda hoje representam um importante papel na difusão de trabalhos e no contato dos pesquisadores como os graduandos e pós-graduandos, futuros pesquisadores, e com os professores da Educação Básica (MÓL, 2011 p. 25).

Essa ascensão de diversos encontros regionais e nacionais, bem como pela vasta produção sobre Ensino de Química, configura avanços na área e contribui “para sua afirmação como campo científico, o que lhe concedeu um certo prestígio no meio acadêmico” (SILVA; SCHNELTZER, 2005, p. 1124)

Ainda, nesse contexto de consolidação e divulgação científica, chamamos a atenção para a Revista Química Nova na Escola - QNEsc, que tem ampla contribuição para área. A ideia da criação da revista foi formalizada durante o VII ENEQ, realizado na UFMG em 1994, integra-se à linha editorial da Sociedade Brasileira de Química sob responsabilidade editorial da Divisão de Ensino (MÓL; 2011).

No decorrer dos anos, a revista consolidou-se, sendo reconhecida como uma das principais referências e canal de comunicação de pesquisadores da área, o qual levou a um aumento significativo no número de artigos submetidos, fazendo com que desde o ano de 2008 a publicação passou de semestral para trimestral (MÓL; 2011).

A partir do crescimento da comunidade de educadores químicos, a área passou a ter maior diversificação e contar com novas revistas, por exemplo, em 2006 houve a criação da Revista Brasileira de Ensino de Química (ReBEQ) pela editora Átomo e Alínea, sua periodicidade é semestral. Mais recentemente, em 2015, destacamos a criação da Revista de Debates em Ensino de Química (REDEQUIM). Temos, também, a Revista Vivências em Educação Química, de periodicidade semestral, em seu segundo volume e números em 2016. Finalmente, temos a Revista Educação Química em Punto de Vista, que é uma publicação da Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química – ReLAPEQ, o qual teve seu primeiro número publicado em 2017. Seu título procura abarcar as duas línguas que representam a América Latina, tendo por missão difundir trabalhos relacionados à Educação Química produzidos no âmbito de diferentes países (SOARES; MESQUITA; REZENDE, 2017).

Com este levantamento, nota-se que houve um importante aumento de eventos e periódicos na área, pressupondo o aumento de pessoas interessadas pela pesquisa na área. Em termos de investigações, segundo Soares; Mesquita e Rezende (2017) baseados no trabalho de Cachapuz e colaboradores (2005), nas últimas décadas tem-se destacado trabalhos referentes às seguintes temáticas:

[...]identificação de concepções alternativas de alunos; resolução de problemas; investigação didática das práticas de laboratório e de campo, validação e avaliação de materiais didáticos; relações ciência, tecnologia e sociedade e o papel do meio; linguagem e comunicação em sala de aula; modelos e analogias; concepções epistemológicas de professores; formação de professores; história da ciência; questões curriculares e de avaliação; o papel das novas tecnologias de comunicação e questões axiológicas que

focam diferenças de gênero, diversidade cultural e problemas de poder/políticos (SOARES; MESQUITA; REZENDE, 2017 p. 661).

Os autores ainda destacam que segundo sua pesquisa, as publicações ainda convergem para as temáticas citadas, mas com novos contornos investigativos, desenvolvidos nas últimas décadas, tais como o Ensino de Química e suas relações com: Direitos Humanos; Educação Inclusiva; Questões Étnico-Raciais; Semiótica e Ludicidade.

No campo de pesquisa em Ensino de Química, estudos epistemológicos fazem parte de uma das temáticas privilegiadas pela área segundo os autores citados acima, para Beltran (2013 p. 75), tais estudos “são considerados relevantes para que o professor, o material didático e as atividades propostas possam apontar os caminhos a serem trilhados pelo estudante na aquisição de novos conhecimentos”. Um exemplo de teoria epistemológica amplamente utilizada em pesquisas, sobre o processo de aprendizagem de novos conceitos, baseia-se na ideia dos obstáculos epistemológicos, propostos por Gaston Bachelard (1996), ou seja, assume-se que o novo conhecimento se constrói, por rupturas, contra o conhecimento estabelecido (BELTRAN, 2013).

Refletir epistemologicamente requer um olhar crítico para compreender e conscientizar-se sobre a construção do conhecimento. Esse aspecto tem grande importância no trabalho do docente, pois apenas após a tomada de consciência, frente a suas crenças e convicções a respeito de ciência, e a sua prática, é que se torna possível mudanças significativas e conscientes na medida do necessário (RAMOS, 2018).

Maldaner (2000) também argumenta nesta direção, em que o debate epistemológico ganhou destaque entre os pesquisadores em Ensino de Ciências, na medida que foram intensificadas as discussões e melhor explicitadas as implicações destas, para com os aspectos educacionais, sobretudo, as finalidades da educação científica escolar:

A reflexão epistemológica pode proporcionar uma visão mais ampla para o que diz respeito a conhecimento, sujeitos em interação, currículo, metodologia, ensino e aprendizagem em todos os processos do desenvolvimento humano, que acontecem tanto nos processos educativos formais e informais, quanto na pesquisa e nas reflexões filosóficas (MALDANER, 2000, p. 61).

Neste estudo, temos o objetivo de verificar se outros caminhos possíveis de pesquisa, no Ensino de Química segundo a epistemologia de Gaston Bachelard estão sendo abordados nas publicações científicas. De modo a complementar a fundamentação teórica, no próximo capítulo aprofundaremos as questões referentes a epistemologia Bachelardiana como referencial teórico das pesquisas em Ensino de Química/Ciências. A compreensão da evolução do conhecimento científico da Química durante sua construção como ciência, assim como relacionar como a sua Epistemologia pode contribuir com o processo de ensino-aprendizagem do conhecimento químico escolar. Essa compreensão se manifesta na relação professor-aluno-conhecimento no processo de reconstrução do arcabouço conceitual da Química ressignificado em situações cotidianas. Também, salienta-se que o desenvolvimento do pensamento epistemológico, compreendendo o conhecimento acadêmico e o conhecimento escolar como aproximações (modelos explicativos) dos fenômenos químicos, contribui para o necessário entendimento da natureza da ciência Química como dinâmica e em constante reelaboração.

CAPÍTULO 2

GASTON BACHELARD COMO REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, primeiramente, abordaremos alguns aspectos da vida e obras de Gaston Bachelard e suas possíveis influências no Ensino de Ciências, mais especificamente no Ensino de Química, no que tange a diversidade das possibilidades do uso de seus conceitos. Num segundo momento são abordados alguns conceitos da epistemologia de Bachelard, como a noção de espírito científico e obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996) e perfil epistemológico (BACHELARD, 1978). Por fim, num terceiro momento é colocado especificamente algumas relações encontradas entre o Ensino de Química e os conceitos bachelardianos (BACHELARD, 1996; BACHELARD, 2004; BACHELARD, 2006; BACHELARD, 1978)

2.1 Alguns aspectos sobre a vida e a epistemologia de Gaston Bachelard

Para compreender a filosofia de Gaston Bachelard é interessante olhar para sua vida, mesmo que de forma sucinta, pois é possível observar na sua prática de vida, princípios que ressoam na sua filosofia.

Filósofo e poeta francês, Gaston Louis Pierre Bachelard nasceu no dia 24 de junho de 1884 na cidade de *Bar-sur-Aube*, região da *Champagne* Francesa, onde passou toda sua infância, em regiões rústicas do campo (SOUZA, 2008).

Em sua cidade natal, Bachelard no final do curso secundário ingressou na empresa de correios e telégrafos, trabalhando na administração. Transferiu-se para Paris e iniciou a graduação em matemática, porém, tinha a pretensão de ser engenheiro de telegrafia, mas a primeira guerra mundial impediu esse projeto, pois foi convocado em 1914, retornando quatro anos depois (SOUZA, 2008).

Em 1919 finalizou o curso de graduação em matemática e começou a lecionar física e Química no ensino médio em *Bar-sur-Aube*. Tornou-se professor também de Ciências e de várias outras disciplinas, o que era comum em sua época, lecionando na sua cidade natal durante 16 anos. Bachelard concluiu seu doutorado pela Universidade de Sorbonne, o que lhe rendeu seu primeiro livro *Essaisur La*

Connaissance Approchée, (Ensaio sobre o conhecimento aproximado) publicado em 1928 (BARBOSA, BULCÃO, 2004).

Em 1930, começou a lecionar como professor universitário, primeiro na Universidade de Dijon, por dez anos, e, depois, na Universidade de Sorbonne (Paris), licenciando-se em História e Filosofia da Ciência. Em 1955 entrou para a Academia das Ciências Morais e Políticas (ANDRADE; SMOLKA, 2009).

Faleceu em Paris, aos 78 anos no dia 16 de outubro de 1962, portanto, pertenceu a dois séculos e viveu a ruptura que marcou tal passagem. Essa multiplicidade de projetos em sua vida pessoal e profissional, marcada por descontinuidades e rupturas dinamizaram e enriqueceram suas obras. Bachelard desenvolveu reflexões bastante diversificadas, sendo filósofo, epistemólogo crítico, cientista e poeta. Suas obras revelaram essa oscilação de interesses, “a filosofia das Ciências, a lógica, a psicologia e a poesia” (MARINELLI, 2006, p.26).

Assim, as obras de Bachelard versaram entre duas vertentes diferentes, a filosófica e a poética. Segundo Souza (2008), podemos destacar publicações do autor, como: *A formação do espírito científico* (1938), *A filosofia do não* (1940), *O novo espírito científico* (1934), *O racionalismo aplicado* (1949). Já na vertente poética, destacam-se: *A psicanálise do fogo* (1938), *A poética do espaço* (1957), *O ar e os sonhos* (1943), entre outras. Estas duas vertentes distintas ficaram conhecidas como “o pensamento do homem diurno” para as questões científicas e “o pensamento do homem noturno” para as questões poéticas.

Ambas as vertentes coexistem e se complementam, uma vez que a ciência requer imaginação e sonho de ir adiante e avançar na construção de novos conhecimentos, assim como a vertente artística necessita do espírito racionalista para compreender de modo imaginativo (SOUZA, 2007).

Pretendemos nos deter na epistemologia diurna de Bachelard, analisando como suas questões epistemológicas vem sendo trabalhadas no Ensino de Química, mas é importante o conhecimento também do Bachelard noturno, uma vez que é recorrente nas pesquisas científicas (PEREIRA; VIEIRA, 2016). No tópico a seguir aprofundaremos as questões referentes a epistemologia de Bachelard.

2.2 A epistemologia Bachelardiana

A epistemologia bachelardiana foi influenciada por eventos do final do século XIX e início do século XX, período em que ocorreram algumas revoluções no meio do pensamento científico, tais como a teoria da relatividade, a teoria quântica e as geometrias não-euclidianas, implicando em alterações na compreensão da realidade e nas relações entre sujeito e objeto, até então conhecidas, uma vez que alterou-se a forma de visualização do que já era tido como verdade, ocasionando a elaboração de um novo saber científico (MARINELLI, 2006).

Neste cenário, surgiram novas questões para a epistemologia, uma vez que em consequência dessas mudanças houve a necessidade de modificar as formas de apreender tais alterações no mundo da ciência e coube a epistemologia construir conceitos para lidar e repensar a história das Ciências, apontando a variabilidade da própria racionalidade, considerando que seus princípios são mutáveis (MARINELLI, 2006).

Gaston Bachelard estimulado por este contexto, vivenciando essa conjuntura de crise, escreveu e publicou seus estudos, tendo sua obra como referência naquele período e também na atualidade, na qual suas análises e reflexões tem contribuído na reflexão de questões relacionadas ao desenvolvimento científico (SOUZA, 2007).

Como professor, faz críticas aos filósofos e cientistas, aos filósofos aponta para inadequações de princípios gerais a questões científicas específicas, em que:

[...] mantendo-se fora do espírito científico, o filósofo pensa que a filosofia das Ciências pode limitar-se aos princípios das Ciências, aos temas gerais, ou então, limitando-se estritamente aos princípios, o filósofo pensa que a filosofia das Ciências tem por missão articular os princípios das Ciências com os princípios de um pensamento puro, desinteressado dos problemas da aplicação efetiva. Para o filósofo, a filosofia da ciência nunca está totalmente no reino dos fatos. (BACHELARD, 1991, p. 9)

Aos cientistas, o autor reflete sobre a ausência de reflexões filosóficas sobre suas atividades científicas, aborda que:

Os cientistas consideram inútil uma preparação metafísica; declaram aceitar, em primeiro lugar, as lições da experiência se trabalham nas Ciências experimentais, ou os princípios da evidência racional se trabalham nas Ciências matemáticas. Para eles, a hora da filosofia só chega depois do trabalho efetivo; concebem, pois, a filosofia das Ciências como um resumo dos resultados gerais do pensamento científico, como uma coleção de fatos importantes. [...] Para o cientista, a filosofia das Ciências ainda está no reino dos fatos. (BACHELARD, 1991, p. 8)

O autor, propõe ainda uma nova interpretação do conhecimento científico, onde diz que a criatividade do espírito associa-se à experiência, numa dialética movida pela contínua retificação dos conceitos e pela remoção dos obstáculos epistemológicos. O epistemólogo caracteriza ainda sua posição como um idealismo militante, como um racionalismo engajado que se modula diante de cada tipo de objeto, tornando-se essencialmente progressivo, aberto, setorial (BACHELARD, 1978).

Bachelard vivenciou a ciência sendo construída por meio de rupturas com o senso comum, indo na direção contrária a um continuísmo que sofre constantes retificações de conceitos. Elaborando o conceito de “ruptura” ou “corte epistemológico” refere-se a um rompimento com o saber passado, este pode dar-se de duas formas: por mudanças bruscas ou por reorganizações do conhecimento (MARINELLI, 2006).

Nesse sentido, o conceito de ruptura entre o conhecimento sabido, conhecimento comum e o científico, ocorre do ponto de vista que a construção do conhecimento científico não se dá pela continuidade, ele avança através das rupturas e descontinuidades, “o espírito científico deve formar-se enquanto se reforma” (BACHELARD, 1996, p. 29).

Esta ruptura pode acontecer também entre diferentes concepções de conhecimento científico estabelecidas em épocas distintas, não se dando somente entre conhecimento comum e o conhecimento científico. O autor exemplifica que:

Do ponto de vista astronômico, a refundição do sistema einsteiniano é total. A astronomia relativista não sai de maneira alguma da astronomia newtoniana. O sistema de Newton era um sistema acabado. Corrigindo parcialmente a lei da atração, aperfeiçoando a teoria das perturbações, havia numerosos meios para dar conta do ligeiro avanço do periélio de Mercúrio bem como das outras anomalias. Desse lado, não havia necessidade de subverter da base ao cume o pensamento teórico para adaptá-lo aos dados da observação. Vivíamos, aliás, no mundo newtoniano como numa residência espaçosa e clara. O pensamento newtoniano era à primeira vista um tipo maravilhosamente límpido do pensamento fechado; dele não se podia sair a não ser por arrombamento (BACHELARD, 1978, p. 111).

Segundo Justina e Ferrari (2000 p. 126-127) para Santos (1989), a ideia de ruptura de Bachelard interpreta com fidelidade o modelo de racionalidade da ciência moderna, embora pesquisadores pós-modernos indiquem que o senso comum “apresenta positivities não opostas à ciência, surgindo assim o termo dupla ruptura”. Nesse sentido, a primeira ruptura atribui ao distanciamento da ciência ao senso comum, não havendo diálogo entre ambos. Enquanto a segunda ruptura implica uma

transformação de ambos, não há um retorno, pretendendo construir um “senso comum esclarecido e uma ciência prudente”.

Bachelard em seu livro “O racionalismo aplicado” publicado em 1977 assevera que a razão não se rege pelos mesmos princípios; ela se reorganiza, para continuar sendo válida, sendo um progresso descontínuo, não havendo acúmulo de conhecimento, progredindo por meio de rupturas, na qual aceita-se uma teoria, posteriormente rompe-se com seus princípios para formulação de outra, não ocorrendo acúmulo de conhecimentos, assumindo uma postura epistemológica. No entanto essas discontinuidades não condenam os feitos anteriores, pelo contrário, eles são reorganizados, revisitados pela ciência atual e a medida que a história se constrói por discontinuidades e rupturas, ela se revela recorrente (MARINELLI, 2006).

Assim, considerando o desenvolvimento da ciência como um processo descontínuo, que apresenta processos de rupturas com conhecimentos anteriores, passamos nesse processo a procurar a superação de obstáculos epistemológicos, que tendem a se manifestar para mascarar o processo de ruptura entre o conhecimento comum e o conhecimento científico (LOPES, 1993b). Segundo Parente (1990) o obstáculo tende a se constituir como uma anti-ruptura.

Os obstáculos epistemológicos propostos por Bachelard “são entendidos como entraves, inerentes ao próprio conhecimento científico, que bloqueiam seu desenvolvimento e construção” (LOPES, 1992, p. 255). Portando os obstáculos epistemológicos são entendidos como causas de estagnação, inércia e até regressão do pensamento, ocasionadas pelo ato de conhecer e interpretar fatos, como aponta Bachelard:

Quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado. E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996, p. 17).

Nesta mesma linha de raciocínio que argumenta que os “obstáculos epistemológicos” causam estagnação no pensamento científico, Bachelard (1996) explana sobre as semelhanças que também podem ocorrer no ensino, propondo a

noção de “obstáculo pedagógico”, o qual deve ser superado pela ação educativa, uma vez que os alunos entram na sala de aula com conhecimentos empíricos, portanto se trata de mudar uma cultura experimental e derrubar os obstáculos já construídos na vida cotidiana (BACHELARD, 1996).

O ato de conhecer requer um processo de desconstrução, e assim exige continuamente o confronto com as ideias anteriores, sendo importante considerar os conhecimentos prévios dos estudantes que se baseiam em sua vida cotidiana, pois quando confrontados, podem constituir obstáculos de origem epistemológica à construção do conhecimento científico, ou à formação do espírito científico (BACHELARD, 1996).

Na obra *A formação do espírito científico* (1996) o autor aponta e exemplifica os obstáculos epistemológicos, dentre eles: a experiência primeira; a generalização prematura; o obstáculo verbal; o conhecimento unitário e pragmático; o substancialista; o animista e o realista.

Na experiência primeira, ou observação primeira, há o apego à beleza do experimento e às várias imagens e não a explicação científica, supervaloriza-se o objeto, é “a experiência colocada antes e acima da crítica” (BACHELARD, 1996, p. 29).

Uma vez entregue aos reinos das imagens contraditórias, a fantasia reúne com facilidade tudo que há de espantoso. Faz convergir às possibilidades mais inesperadas. Quando o amianto incombustível foi utilizado para fazer mechas de lampião duráveis, pensou-se ter conseguido “lâmpioes eternos” (BACHELARD, 1996, p. 45).

Nessa perspectiva, privilegia-se as satisfações e admirações por imagens advindas da experiência, sem o interesse nas explicações, uma vez que estão fascinados com os fenômenos, e assim não será com a razão que o aluno se dirigirá ao conhecimento, mas com seus sonhos, em que “a própria matéria não é para eles uma razão suficiente de calma objetividade” (BACHELARD, 1996, p. 68).

No contexto do processo de ensino-aprendizagem este obstáculo seria gerado pelo senso comum do indivíduo acerca dos temas estudados, ou seja, influenciados pelas suas experiências primeiras advindas do seu cotidiano, podem gerar perturbações a partir do momento que entram em contato com as teorias científicas. Um exemplo pode ser visto ao estudante descrever o trovão, em vez de focar suas

causas científicas, prende-se ao pensamento pré-científico, ao medo e outras sensações relacionadas a experiência do fenômeno (JUSTINA; CALDEIRA, 2014).

A generalização prematura é colocada por Bachelard como outro obstáculo epistemológico, no qual as generalizações tornam uma lei tão clara, completa e fechada, que dificilmente se levanta o interesse por questioná-las. “É possível constatar que essas leis gerais bloqueiam atualmente as ideias. Respondem sem que haja pergunta (BACHELARD, 1996, p. 71)”. Nesse sentido, sua utilização em ambientes de ensino pode configurar uma barreira à formação do espírito científico.

O obstáculo verbal aparece quando uma palavra ou conjunto de palavras leva o indivíduo a um entendimento equivocado sobre o fenômeno. Bachelard diz que “trata-se-á de uma explicação verbal com referência a um substantivo carregado de adjetivos” (BACHELARD, 1996, p.91). Em outras palavras, ele ocorre quando ao realizarmos uma explicação utilizamos termos, palavras, analogias, metáforas e jargões que podem causar confusões. Lopes (2007) exemplifica dizendo que quando abordamos o conceito que soluções aquosas “liberam” íons H^+ em um ácido de Arrhenius, pode gerar confusão na interpretação, precisamos ter atenção ao utilizar determinados termos da linguagem científica e seu significado na linguagem coloquial, pois podem provocar muitas interpretações equivocadas e dificuldades de compreensão dos conceitos.

Outro exemplo é quando dizemos que uma metralhadora lançaria a radiação alfa sobre os átomos de ouro no experimento de Rutherford, este exemplo foi encontrado por Melzer et al (2008) em um livro didático e classificados pelos autores como um obstáculo verbal.

Já o obstáculo substancialista pode ser observado quando na explicação dos fenômenos, empregam-se características substanciais, ocorre a identificação de características evidentes, superficiais dos materiais como pertencentes ao objeto. “Atribui à substância qualidades diversas, tanto a qualidade superficial como a qualidade profunda, tanto a qualidade manifesta quanto à qualidade oculta” (BACHELARD, 1996, p. 121), um exemplo, é quando nos referirmos à cor amarela como intrínseca ao ouro (LOPES, 2007), ou atribuir a acidez somente à presença de hidrogênios ionizáveis na molécula, o que não é correto, uma vez que existem outros tipos de interações com o ânion e com a água que determinam as características e força do ácido (LOPES, 1993b).

No obstáculo realista tornam-se os fenômenos abstratos em concretos, onde cria imagens concretas baseadas nas suas ideias para explicar fenômenos abstratos. A respeito desse obstáculo, Bachelard nos aponta: “Siga a argumentação de um realista; imediatamente ele está em vantagem sobre o adversário porque tem, acha ele, o real do seu lado, porque possui a riqueza do real, ao passo que seu adversário, filho pródigo do espírito, persegue sonhos vãos.” (BACHELARD, 1996, p. 163).

Segundo Lopes (1992) este obstáculo se apresenta, na medida em que o racionalismo é pouco desenvolvido, na qual trabalhamos com o macro sem desenvolver o micro, ocultando o verdadeiro conceito científico. Um exemplo visualizado no Ensino de Química, é quando na tentativa de ilustrar elementos, como átomos, são representados nas mesmas dimensões de objetos visíveis a olho nu, em proporções completamente desproporcionais, na tentativa errônea de aproximação do conceito para realidade do estudante.

O obstáculo do conhecimento pragmático e unitário se relaciona às concepções finalistas, ou seja, conecta um fato a uma causa final. Segundo Andrade, Zylbersztajn e Ferrari (2002), nesse obstáculo, procura-se um caráter utilitário de um fenômeno como princípio de explicação, causando uma indução pragmática, no qual cita como exemplo o dito: “a fotossíntese é a função que purifica o ar que nós respiramos”, parecendo ser suficiente para definir os conceitos.

Já o obstáculo animista, surge quando são atribuídas características próprias de seres vivos, do campo biológico, a objeto de estudos, não-vivos, do campo inorgânico, é um modo ingênuo de atribuir vida e muitas vezes propriedades animadas a objetos inanimados. Um exemplo é expresso por Lopes (1992, p.257), que afirmava que “o catalisador acelerava o processo, pois despertava, devido a sua presença, afinidades adormecidas”, esta descrição delega aos compostos características biológicas inerentes de seres vivos.

Os obstáculos não se formam pela falta de conhecimento, mas pela resistência de conhecimentos antigos, que resistem a instalação de novas concepções, nesse sentido o desenvolvimento do espírito científico ocorre mediante a superação destes obstáculos (BACHELARD, 1996). Há a necessidade de se romper com um conhecimento anterior, superando-o e, assim, construir um conceito apropriado em uma nova ordem de racionalidade, no sentido da construção do conhecimento, em um

processo que não é contínuo, mas descontínuo, em que aprendemos através dos erros. Para o autor:

Cientificamente, pensa-se o verdadeiro como retificação histórica do longo erro, pensa-se a experiência como retificação da ilusão comum e primeira. Toda vida intelectual da ciência move-se dialeticamente sobre o diferencial do conhecimento, na fronteira do desconhecido. A própria essência da reflexão é compreender que não se compreendera. Os pensamentos não baconianos, não euclidianos e não-cartesianos estão presentes nestas dialéticas históricas que apresentam a retificação de um erro, a extensão de um sistema e o complemento de um pensamento (BACHELARD, 1996, p. 148).

No contexto do ensino-aprendizagem, Medeiros (2014) mostra que as disciplinas podem tratar de maneira simplista e rígida seus objetos de estudo, podendo levar os alunos a ter uma visão ingênua ao interpretarem os fenômenos, assim o ato de ensinar e aprender deve ir além de regras e teorias, mas de compreender processos e linguagens dos fenômenos estudados.

Os professores e os alunos como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem precisam ser considerados durante a ação docente, pois os alunos possuem ideias prévias, que podem funcionar como barreira ao conhecimento científico (FERNANDEZ; MARCONDES, 2006). E o professor, por sua vez, se utilizar de uma metodologia de ensino incapaz de confrontar essas ideias, pode ser uma fonte de inúmeros obstáculos epistemológicos a serem transferidos para o aluno, o que pode dificultar a formação do espírito científico do aprendiz. Nesse sentido o autor coloca que:

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-se ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na sala de aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 1996, p. 23).

Assim, o verdadeiro espírito científico é aquele que se opõe, questiona e pergunta, uma vez que todo conhecimento é uma resposta para uma pergunta. Daí o importante papel do docente em sala de aula, realizando o exercício de sempre questionar e confrontar os conhecimentos adquiridos, num processo de desconstruir

para construir, demonstrando ao discente que a ciência faz parte de um processo de mudanças, dinâmico e aberto (BACHELARD, 1996).

Partindo agora para o conceito de recorrência história, Bachelard propõe a pensar sobre o caminho do conhecimento, de forma que baseado no presente partimos para investigar o passado, assim o historiador deve conhecer o presente para julgar o passado, mas não no sentido de ver no passado a preparação para o presente, mas de a partir do presente, questionar os valores do passado e suas interpretações (LOPES, 1996). Caracteriza-se por um direcionamento teórico veiculado ao estudo da história da ciência, uma vez que compreendendo o conhecimento presente podemos olhar ao processo histórico que o produziu.

Ainda segundo Lopes (1996) a história recorrente é uma história que se esclarece pela finalidade do presente, ou seja, “partimos das certezas do presente para descobrirmos, no passado, as formações progressivas da verdade” (LOPES, 1996, p. 257). Verdade sempre provisória e aproximada do real. Assim a história atual ilumina a evolução dos conceitos e teorias da ciência, possibilitando uma maior compreensão desses.

Bachelard foi além da constatação da existência de obstáculos na evolução do conhecimento científico individual e coletivo. No Livro “A filosofia do não (1978), Bachelard aborda que para o progresso do espírito científico, é necessário que o conhecimento não-científico seja eliminado, no sentido da procura por um racionalismo crescente, que perpassa por diferentes perspectivas filosóficas.

Assim, para Bachelard (1978), cada perspectiva filosófica tem influências no desenvolvimento e evolução do conhecimento científico. Assim sendo, a evolução filosófica de um conhecimento científico particular decorre do movimento de atravessar determinadas perspectivas filosóficas, que vão desde o realismo ingênuo, ao racionalismo discursivo, passando pelo empirismo, racionalismo clássico e completo. Continuamente em direção a uma racionalidade crescente, em que Bachelard aponta:

Parece-nos que uma psicologia do espírito científico deveria esboçar aquilo a que chamaremos de perfil epistemológico das diversas conceitualizações. Seria através de um tal perfil mental que poderia medir-se a ação psicológica efetiva das diversas filosofias na obra do conhecimento (BACHELARD, 1978, p. 25)

Para ilustrar como se dá o progresso epistemológico, de acordo com essa proposta, Bachelard descreve o conceito de massa segundo cada filosofia. Esse conceito, segundo ele, encerra uma “perspectiva filosófica completa”, isto é, pode ser interpretado sob as diferentes perspectivas filosóficas (BACHELARD, 1978, p. 11).

A primeira zona, do realismo ingênuo, trata do pensamento inerente ao senso comum (JUSTINA; CALDEIRA, 2014). Nela encontra-se a ideia mais elementar de massa, relacionada à percepção primeira dos sentidos (SOUZA, 2008). Atrelada a noção de quanto maior o volume do objeto mais massa ele terá, ou seja, há um conjunto de visões de senso comum que condicionam relacionar a massa ao tamanho.

No segundo nível, empirismo claro e positivista, o conceito vai além da realidade imediata, com auxílio de instrumentos de medida (balança), porém ainda não alcança relações racionais (JUSTINA; CALDEIRA, 2014). Nesse sentido, Bachelard, refere-se a uma “conduta da balança”, uma consciência empírica que além do uso do instrumento em si, de modo a criar-se um pragmatismo seguro: “pensar é pesar” (BACHELARD, 1978, p. 15).

Já no terceiro nível, nasce o conceito racionalista de massa. De acordo com Bachelard (1978), a mecânica racional de Newton definiu a massa dentro de um corpo de noções, como a força e a aceleração, aproximando-se de uma construção racional e afastando-se de um realismo imediato: “Força, aceleração, massa, estabelecem-se correlativamente numa relação claramente racional dado que a relação é perfeitamente analisada pelas leis racionais da aritmética” (BACHELARD, 1978, p. 16).

No quarto nível, o racionalismo completo (relatividade) assumem-se definições da ciência clássica que se tornam complexas ao integrar uma rede de conceitualização (JUSTINA; CALDEIRA, 2014), assim a noção de massa do racionalismo newtoniano, sofre modificações no racionalismo completo, pois:

[...] a massa não se comporta da mesma maneira relativamente à aceleração tangencial e relativamente à aceleração normal. É, pois impossível defini-la de uma forma tão simples como o fazia a dinâmica newtoniana (BACHELARD, 1978, p.18).

Por fim, no quinto nível, o racionalismo discursivo, o conceito de massa passa a ter uma noção ainda mais complexa que rompe com o pensamento racionalista, e

surge o conceito de massa negativa, essa conceitualização é fruto do pensamento dialético, que é melhor compreendido com a chegada dos trabalhos de Dirac (SOUZA, 2008). Esse racionalismo ultrapassa outras filosofias com um pensamento além do racional, o ultrarracional, no sentido de necessitar da dialética de mais de uma filosofia, como o racionalismo com o empirismo, a necessidade da racionalização e da experimentação alternando de posição (TRINTIN, 2018).

Assim, embasado nesse pluralismo filosófico das escolas filosóficas, Bachelard propõe o conceito de Perfil Epistemológico em *A Filosofia do Não* (1978), segundo essa pluralidade, propondo que:

[...] uma psicologia do espírito científico deveria esboçar aquilo a que chamaremos de *perfil epistemológico* das diversas conceitualizações, o que sucederia por meio de um tal perfil mental que poderia medir-se a ação psicológica efetiva das diversas filosofias na obra do conhecimento (BACHELARD, 1978, p. 25).

A ideia proposta de perfil epistemológico é a de que, em cada indivíduo, as diversas escolas filosóficas influenciam o pensar dos conceitos sob diferentes olhares, na qual, em um mesmo indivíduo, um conceito pode ser entendido de forma distinta em cada uma das escolas filosóficas (MARTINS, 2004), apresentando uma “magnitude de presença” maior ou menor, dependendo do conceito e da formação cultural do sujeito. “Seria através de tal perfil mental que poderia medir-se a ação efetiva das diversas filosofias na obra do conhecimento” (BACHELARD, 1978, p. 25).

Em outras palavras, o autor destaca que “o fato de um perfil epistemológico dever sempre referir-se a um conceito designado, de ele apenas ser válido para um espírito particular que se examina num estágio particular da sua cultura” (BACHELARD, 1978 p. 25). Ou seja, cada indivíduo apresenta um perfil epistemológico característico para conceitos específicos.

Lôbo (2007) destaca que:

A coexistência de diferentes perspectivas filosóficas para um mesmo conceito científico mostra o pluralismo filosófico das ideias científicas e é descrito por Bachelard por meio da noção de perfil epistemológico. Mediante esta noção, ele procura mostrar como cada conceito científico necessitou de perspectivas filosóficas diferenciadas até atingir um estágio de maturação com o racionalismo dialético da Ciência contemporânea (LÔBO, 2007 p. 94).

Propor uma reflexão na perspectiva bachelardiana, ao considerar as dimensões do denominado Bachelard noturno (textos poéticos) e Bachelard diurno (obras epistemológicas), segundo Hinterbolz (2015, p.136) “é encontrar um elo perdido, perseguir uma trilha de possibilidades e interrogações”, nesse sentido conforme Pereira e Vieira (2016), podemos nos questionar: se o dia e a noite são tão opostos que nunca poderão se encontrar seria então o Bachelard diurno um pensador e o noturno outro?

Ao tentar compreender essa questão, nos conduz a leituras que frisam a racionalidade científica do discurso diurno uma ideia de libertação do pensamento, do homem que anda pela luz, iluminando a escuridão e assim, metaforicamente, “levar o pensamento a um caminho iluminado através da razão” (PEREIRA; VIEIRA, 2016, s/p). Ainda segundo Pereira e Vieira (2016) esse homem diurno deve ser totalmente “racionalista”, e assim livrar-se da escuridão que o envolve, buscando limpar o espírito de seus obstáculos epistemológicos que eventualmente o impedem de alcançar o espírito científico.

Partindo das breves considerações colocadas a respeito da epistemologia de Bachelard, abordamos no próximo tópico algumas aproximações entre as ideias deste epistemólogo e o Ensino de Ciências, em específico da Química, com enfoque predominante na epistemologia diurna mas que, por vezes, pode permear-se pela noturna.

2.3 Algumas ideias de Bachelard sobre o conhecimento químico

Ainda que nenhuma obra de Bachelard trate especificamente da educação, o autor apontou de forma assistemática, para a questão do ensino. Em diversos momentos se fez presente em suas obras a preocupação pedagógica diante dos problemas científicos, fruto inclusive da sua própria vivência docente (LOPES, 1990).

O epistemólogo em suas obras destaca-se pelo pioneirismo de suas ideias, ressaltando a necessidade de reflexão filosófica sobre a prática científica mostrando a relevância de seus conceitos para todos que lidam com a prática científica, bem como com o Ensino de Ciências (LÔBO, 2007).

Para Cedran (2015), no contexto da Química, Bachelard (1978) caracteriza tal ciência por seus aspectos sintéticos, diferenciando-a das demais, ressaltando a importância de compreender a síntese de uma substância, para entendê-la por completo. Nesse sentido, o autor cita Mathieu (1936), que afirma que apenas por métodos de análise não seria possível precisar as cadeias dos grupos $-CH_2-$, uma vez que seria uma redução dos compostos alifáticos a esse grupo. Nesse contexto, Bachelard afirma:

Nos primeiros tempos da química orgânica considerava-se que a síntese servia apenas para verificar a exatidão de uma análise. Atualmente é o inverso que se considera. [...]. Só a realização sintética permite determinar uma espécie de hierarquia das funções substanciais, enxertar as funções químicas umas sobre as outras [...]. Para um químico que acaba de realizar uma síntese, a substância química deve ser pelo contrário assimilada àquilo que se conhece dela, àquilo que se construiu com base em concepções teóricas prévias. É necessário multiplicar as realizações. Conhece-se mais facilmente o açúcar fabricando açúcares do que analisando um açúcar particular (BACHELARD, 1978, p. 32-33).

Bachelard (1978), diz ainda que não busca uma generalidade, mas um maior racionalismo, afirma que “a descrição de substância obtida por sínteses é de ora em diante uma descrição normativa, metodológica, claramente crítica. Legitima um racionalismo químico” (BACHELARD, 1978, p.33). Com isso, o autor afirma que o espírito científico suplantou o espírito pré-científico.

Bachelard, baseado em sua epistemologia procura entender como ocorreu as evoluções do pensamento científico na Química. No livro *O Materialismo Racional* (1953) baseado nos fatos históricos que permeiam a história da Química, ele procura compreender como eles podem ter contribuído para a construção do conhecimento químico, enfatizando as bases dos fenômenos materialistas, que ele nomeou de materialismo imediato e materialismo instruído (VELANES, 2017).

O materialismo imediato está ligado a experiências da vida e ao senso comum, na primeira experiência. Tratando-se de características sensíveis da matéria com pouca ou nenhuma atividade técnico-experimental, Bachelard traz o exemplo dos quatro elementos (terra, ar, água e fogo) como explicação de sua teoria, pois apresentava-se como forte explicação dos fenômenos da matéria sob a perspectiva do materialismo imediato, devido ao grande valor atribuído aos dados sensíveis, sendo modelos de explicações ingênuos sobre a matéria (VELANES, 2017).

Assim como a Alquimia, que era apresentada como uma forma prematura de investigação da matéria, mas que baseava em conhecimentos elementares, valorizados, sensíveis, ou seja, sem exigência racional descompromissada com uma objetividade (VELANES, 2017). Bachelard (2005) coloca que a alquimia era pautada em bases afetivas e subjetivas, não possuía uma base positiva e ativa, mas baseava-se nos pensamentos da vida íntima de quem praticava a alquimia (BACHELARD, 1996).

Se a contemplação de um simples objeto, de um vaso esquecido aos raios do sol poente, nos fornece tanto esclarecimento sobre Deus e nossa alma, como deve ser minuciosa e evocadora a contemplação dos fenômenos sucessivos nas experiências precisas da transmutação alquímica! Assim entendida, a dedução dos símbolos já não ocorre num plano lógico ou experimental, mas sim no plano da intimidade pessoal (BACHELARD, 1996, p. 65).

Bachelard defende então que a doutrina dos quatro elementos (terra, ar, água e fogo) foi eliminada sob a luz das retificações progressivas, das desconstruções de conhecimentos anteriores. Os estudos de Henry Cavendish que mostraram que a água não era um elemento, mas uma substância formada por hidrogênio, contribuiu grandemente para essa ruptura entre a técnica experimental e a experiência imediata, assim como as descobertas acerca da natureza do ar por Antoine Lavoisier e Joseph Priestley (VELANES, 2017). Estes episódios trouxeram grande progresso para o conhecimento químico e para a filosofia, contribuindo para a formação do espírito científico e fortalecendo a necessidade do caráter experimental nas práticas científicas (LOPES, 2007; VELANES, 2017).

Outro fator, apresentado com características de um materialismo imediato, que teria adiado a organização dos conceitos químicos e o avanço de tal ciência, seria a tentativa de ordenar os elementos químicos segundo aos valores místicos e simbólicos (CEDRAN, 2015), nesse sentido Bachelard, afirma existir:

[...] uma verdadeira fixação ainda mais psicológica que histórica (que) apunha-se a uma justa apreciação do caráter elementar das substâncias. Com efeito, ao fixarem- em sete o número dos metais, pondo-os em correlação com os sete planetas, reforçavam-se os valores simbólicos inconscientes. [...] Assim, a longa época em que se professava a conclusão recíproca do sistema dos metais e do sistema dos planetas não podia conhecer as verdadeiras sínteses do espírito científico (BACHELARD, 1990, p.106 apud Cedran, 2015).

Assim, o autor apresenta a visão de como aspectos místicos, que não são compatíveis com a ciência, impediram que discussões mais elaboradas emergissem no contexto da ciência, uma vez que a quantidade de metais estava restrita a quantidade de planetas conhecidos, independente das características e propriedades dos elementos, ficando reduzidos a uma visão superficial sobre a natureza (CEDRAN, 2015).

Outro obstáculo que teria influenciado o desenvolvimento da química como ciência, seria a substancialização de alguns princípios, como a luz, o calor e a eletricidade. Bachelard (1990) traz a discussão o fato de por um tempo a luz ter sido considerada uma substância que regia com as outras substâncias, a qual tornava a sistematização mais complicada (CEDRAN, 2015). Essa visão se deve ao caráter do conhecimento comum, que reconhecia como prova as qualidades (cor da matéria), que poderia ser verificada pela experiência imediata (VELANES, 2017).

Por fim, Bachelard, discute outro aspecto do materialismo imediato que se apresentou como um entrave para sua sistematicidade racional, sendo a dificuldade dos químicos em atribuir o mesmo valor epistemológico a elementos químicos mais ou menos abundantes. Uma vez que os elementos são encontrados na natureza de forma desigual em suas quantidades, embora seja compreensível o entendimento dessa dificuldade, sabe-se que a quantidade encontrada dos elementos independe quando compreendemos a sistemática desenvolvida por Mendeleev (1834-1907) em seu quadro dos elementos químicos (CEDRAN, 2015, VELANES, 2017).

Ainda que a Química tenha avançado, não foi suficiente para romper com o materialismo ingênuo que se mostrou e se mostra persistente, sendo que para isso é necessário que a Química rompa com a experiência primeira, com o imediatismo, com a realidade imediata e com as opiniões formadas. É necessário recriar um pensamento questionador, para recriar e recomeçar um mundo, para alcançar o que Bachelard chamou de materialismo instruído, compreendendo como ocorre a ruptura do conhecimento do senso comum ao conhecimento científico (ANDRADE; SMOLKA, 2009; LOPES, 2007; VELANES, 2017), uma vez que “[...] o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização [...]” (BACHELARD, 1996, p. 17).

Assim, o epistemólogo, mostra como o conhecimento não é fixo ou imutável, pelo contrário, está em constante reconstrução (LIMA; MARINELLI, 2011). Esse processo mostra a necessidade de uma reflexão epistemológica contínua acerca da prática científica, auxiliando num processo de entendimento racional do avanço científico.

Quando pensamos no contexto de ensino-aprendizagem de Química, sabemos que é recorrente que o conhecimento científico seja apresentado de forma rígida, por meio de leis, teorias e modelos, concebidos como produtos da realidade, quando:

[...] atribui à Ciência o estabelecimento de leis invariáveis que regem os fenômenos, baseadas na observação e experimentação. A determinação das causas dos fenômenos é considerada especulação metafísica que o espírito humano não pode responder (LÔBO, 2007 p.92).

Essa realidade pode influenciar o estudante a ter uma visão superficial do conhecimento, sem conhecer a historicidade dos fatos, ou seja, apresentando apenas o resultado da ciência (LÔBO, 2007, PARENTE, 1985).

Podendo desencadear uma série de desdobramentos indesejáveis na construção do conhecimento científico por parte dos alunos, apegando-se a um materialismo ingênuo, desconhecendo a construção teórica envolvida no processo. Nesse sentido, quando o aluno for construir o conhecimento científico pode surgir barreiras no processo, como os que Bachelard chamou de obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996; LÔBO, 2008; LOPES, 2007).

Assim, Bachelard tece algumas de suas contribuições para a filosofia das ciências, no sentido de olharmos para o passado a partir da atualidade, para interpretarmos a trajetória da ciência, entendendo como um conceito deu origem a outro, e assim entender o passado de maneira progressiva e não continuísta, marcada pela valorização do erro e sua retificação no processo, ao invés de uma verdade absoluta e acabada (PARENTE, 1985).

Nesse sentido, a abordagem histórica no Ensino de Ciências vem sendo um tema bastante recorrente nos últimos anos, na qual os assuntos em sala de aula podem ser valorizados pela sua contextualização histórica, pois sua utilização pode facilitar e contribuir para que os educandos compreendam, entre outras coisas, “que a ciência é uma construção humana e não um saber pronto e acabado, que se

desenvolveu e ainda se desenvolve no decorrer da história num contexto sociocultural complexo” (CEDRAN, 2015, p.15).

A epistemologia histórica de Bachelard procura mostrar que o progresso filosófico das Ciências físicas deu-se no sentido de uma racionalidade científica cada vez mais complexa (LÔBO, 2007). Uma vez que essa racionalidade complexa não possui continuidade com a racionalidade do senso comum, assim não é possível estabelecer continuidade a nível do ensino, havendo uma ruptura impedindo o infinito encadeamento de ideias, uma vez que o novo conhecimento (científico) não é necessariamente consequência direta do conhecimento anterior (senso comum), mas, ao contrário, rompe com seus princípios e exige uma nova razão (LOPES, 1990).

O conhecimento comum é o conhecimento aparente, fonte de enganos e erros, já o conhecimento científico se constrói a partir da superação dos erros, no qual envolve “[...] substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer razões para evoluir”, adquirindo assim a cultura científica (BACHELARD, 1996, p. 24).

Nessa perspectiva, a descontinuidade entre o conhecimento científico e o senso comum, é um requisito fundamental para a aquisição da cultura científica (LÔBO, 2007), uma vez que estes conhecimentos são diretamente relacionados, exigindo uma nova razão para sua abstração.

Considerando-se que os estudantes carregam consigo concepções oriundas de senso comum, não devemos considera-los como "tábula rasa", uma vez que possuem conhecimentos empíricos já constituído a partir do senso comum podendo obstaculizar o conhecimento científico (LOPES, 1990).

Mas a ruptura sugerida por Bachelard entre conhecimento científico e senso comum não é no sentido de que o aprendiz deve abandonar totalmente os conhecimentos adquiridos na vida cotidiana, pelo contrário a epistemologia que Bachelard propõe é de que haja uma dispersão de concepções filosóficas, ou seja, um pluralismo filosófico para traduzir a complexidade do pensamento científico, assim o epistemólogo defende que a ciência cria uma filosofia específica para cada problema científico (LÔBO, 2007).

Nesta perspectiva, a epistemologia histórica de Bachelard pode colaborar para o desenvolvimento de estratégias de ensino em Ciências que promovam maior

compreensão de sua natureza científica, não se limitando apenas à transmissão de seus produtos finais (LÔBO, 2007).

Por fim, relacionando a epistemologia do Bachelard diurno e noturno com o ensino, Pereira e Vieira (2016) apontam que pensar na educação a partir do pensamento diurno é ir contra o senso comum, desconsiderar todo conhecimento empírico e moldá-los para um discurso de racionalidade científica.

A concepção do diurno e noturno são relevantes, pois essa dicotomia do pensamento bachelardiano fazem frente aos pensamentos de universalidade, uma vez que os discursos em educação preconizam formar cidadãos reflexivos, críticos e participativos socialmente. Abandonando a ideia de transmissão de conhecimento, essa perspectiva se mostra como uma possibilidade, uma vez que seus pontos centrais são a descontinuidade e a ruptura (PEREIRA; VIEIRA, 2016).

Assim, essa coexistência entre o diurno e noturno retiram a visão de certezas e reforçam nos sujeitos rupturas permanentes, uma vez no período diurno a racionalidade procura romper com um conhecimento fixo, e no período noturno essa visão é reforçada, uma vez que declara que “nada é fixo para aquele que alternadamente pensa e sonha assim”, sonhar também é uma forma de desprender o espírito de certezas (PEREIRA; VIEIRA, 2016).

Essa discussão mostra a pertinência, relevância e atualidade da epistemologia bachelardiana para os processos de ensino-aprendizagem, em especial no Ensino da Química.

CAPÍTULO 3

FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentamos os fundamentos teóricos que norteiam o trabalho e o caracterizam como estudo do tipo “estado da arte”, também é explicitado o caminho metodológico percorrido.

Na primeira parte, é descrito a pesquisa do tipo “estado da arte”, salientando conceitos e características, na perspectiva de alguns pesquisadores da área. Na sequência são abordadas as etapas que foram cumpridas durante a realização da pesquisa, descrevendo o que foi realizado em cada uma das etapas a fim de alcançar os objetivos propostos.

Destaco a importância das teses de Megid Neto (1999) e Teixeira (2008) como referências para elaboração e execução da pesquisa, essencialmente com relação à metodologia e as etapas da pesquisa descritas no item 3.2.

3.1 A pesquisa do tipo “estado da arte”

Estudos do tipo “estado da arte” auxiliam a compreensão do conhecimento já produzido na área e contribui para o esclarecimento do que podemos buscar para contribuir. Nacionalmente a pesquisa em Ensino de Ciências vem de desenvolvendo consideravelmente nas últimas quatro décadas, parte significativa desse processo pode ser decorrente do avanço da pós-graduação desde o início da década de 1970 colaborando para formação de pesquisadores e educadores que estruturam e consolidam a própria comunidade de pesquisadores em Ensino de Ciências (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012).

No sentido de investigar o desenvolvimento nessa área de pesquisa, Megid Neto e Pacheco (1998) afirmam que realizar um estudo do tipo “estado da arte”, permite:

[...] um salto qualitativo no sentido de inferir resultados, contribuições e lacunas das pesquisas, possibilitando a intensificação de algumas linhas de investigação, o abandono de outras, o surgimento de novas,

tendo em vista uma tentativa continuada de interferência no sistema educacional brasileiro, com vistas à sua melhoria (MEGID NETO; PACHECO, 1998, p.5).

Destaca-se a pertinência de realizar uma análise descritiva e qualitativa do conjunto das pesquisas produzidas e publicadas na área educacional, uma vez que apenas o visível avanço quantitativo na produção das mesmas, não pode ser tido como indicativo de real crescimento no campo de investigação, como afirma (OLIVEIRA, 2011).

Se reconhece que este crescimento em termos quantitativos representa uma conquista importante, uma vez que colabora para a consolidação da área, mas entendemos ser fundamental estabelecer um processo reflexivo acerca desta produção realizada (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012). Gerando inquietações e questionamentos como: Quais são os temas mais focalizados? Como tem sido abordados? Quais contribuições e pertinência destas publicações para a área? (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Segundo Soares e Maciel (2000), os estudos do tipo “estado da arte” podem ser caracterizados como pesquisas descritivo-explicativas, pois buscam identificar, descrever e explicar determinados fatos ou fenômenos e, posteriormente propõem estabelecer compreensão sobre os significados dessa produção no contexto de pesquisa.

Porém as pesquisas do tipo “estado da arte” apresentam metodologia inventariante e descritiva sobre o tema investigado “à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado” (FERREIRA, 2002, p.258). Assim, essas investigações estão vinculadas aos estudos de revisão bibliográfica, geralmente fazendo uso da perspectiva de análise documental, uma vez que essas pesquisas incidem sobre dissertações, teses, artigos publicados em periódicos e comunicações apresentadas em eventos, pois esses são os principais canais para divulgação das pesquisas acadêmicas (OLIVEIRA, 2011).

Contudo, pesquisas do tipo “estado da arte” se propõem basicamente a mapear e discutir a produção acadêmica de algum campo específico do conhecimento (FERNANDES, 2016), com o objetivo de responder quais aspectos e dimensões tem se destacado na área, e sob quais condições são produzidas (FERREIRA, 2002).

Segundo Fernandes (2016, p.38) “um estudo sobre o ‘estado da arte’ de qualquer temática, é de grande valia, pois possibilita uma visão geral da maneira como determinada área se desenvolveu e se desenvolve, bem como nos aponta tendências”. Dessa forma, consideramos pertinente realizar um estudo nesta dimensão, pela possibilidade de traçar um panorama geral sobre o desenvolvimento desta vertente pedagógica, salientando suas lacunas e perspectivas. Destacamos ainda, que não há trabalhos na literatura atual que desenvolveram o “estado da arte” deste tema que apontem os enfoques, os temas mais pesquisados e as lacunas existentes.

Assim, a produção analisada nesta pesquisa consiste em artigos publicados nos periódicos classificados como A1, A2 e B1 pela CAPES, na área de ensino, que constituem um *corpus* específico para análise documental. Desta forma, com o objetivo de mapear a produção científica brasileira, na forma de artigos científicos que abordem o Ensino de Química utilizando Bachelard como principal aporte teórico, é que realizamos este trabalho em “estado da arte”, na qual as etapas a serem desenvolvidas estão descritas na seção seguinte.

3.2 Caminhos percorridos durante a pesquisa

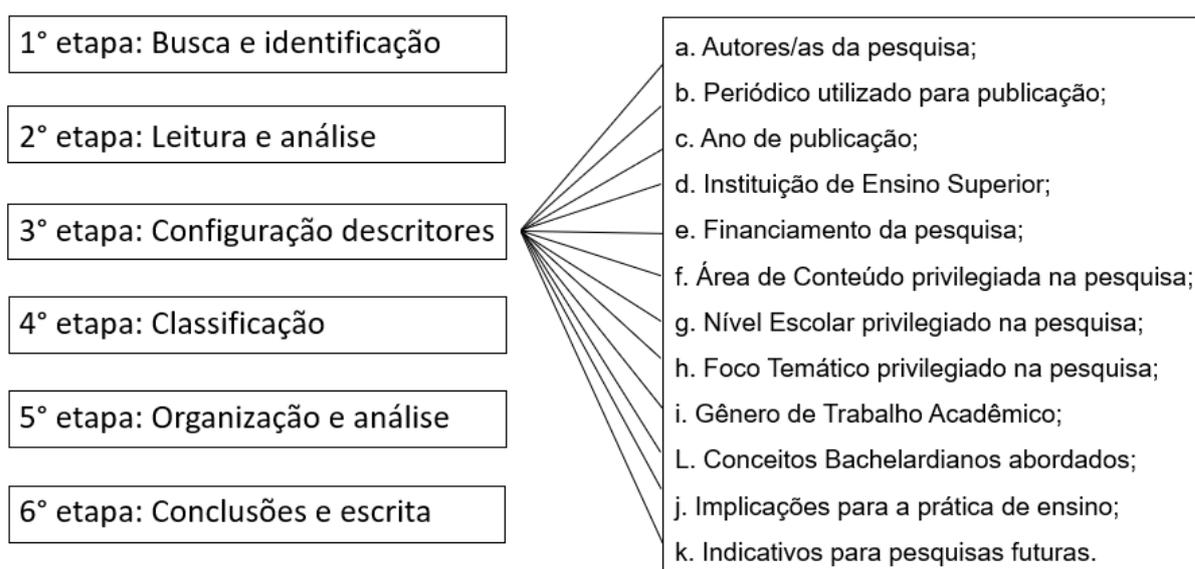
O estudo tem caráter qualitativo, uma vez que segundo Flick (2013), a pesquisa qualitativa oportuniza a escolha de diferentes métodos e teorias em conformidade com o que pretende estudar e, ainda, possibilita analisar o objeto por diversas perspectivas. O referido autor, caracteriza essa abordagem como aquela que estuda o mundo externo, ou seja, não se restringe a laboratórios e experimentos. Além disso, sua preocupação é entender, descrever, e quando possível, explicar os fenômenos sociais. Ressalta ainda, que os pesquisadores empregam a abordagem qualitativa no propósito de conhecer as experiências, interações e documentos em seu contexto natural (FLICK, 2013).

Também apresenta natureza exploratória e descritiva. Uma vez que a pesquisa exploratória envolve a pesquisa bibliográfica, buscando ampliação e aprofundamento de conhecimentos para fundamentar os resultados (MARCONI; LAKATOS, 1990). Enquanto que a pesquisa descritiva busca registrar, classificar,

descrever e interpretar os fatos, sem a interferência do pesquisador (CHIZZOTTI, 1991).

Este estudo do tipo “estado da arte” teve como principal referência para organização das etapas, estilo metodológico e de análise dos dados os trabalhos de Megid Neto (1999), Teixeira (2008) e Oliveira (2011).

Na sequência descrevemos as etapas metodológicas, conforme Quadro 3, no qual as etapas de pesquisa foram organizadas em um fluxograma para melhor visualização e compreensão do percurso realizado.



Quadro 3: Organização das etapas realizadas no processo da pesquisa
Fonte: Dados da pesquisa.

Destaca-se que estas etapas não necessariamente foram desenvolvidas de forma linear e na ordem sequencial. Em alguns momentos, os passos foram sobrepostos, de modo que vários procedimentos ocorreram ao mesmo tempo, enquanto outros foram retomados posteriormente. Entretanto, para melhor organização, a pesquisa seguiu as etapas descritas a seguir.

3.2.1 PRIMEIRA ETAPA: Busca e identificação dos artigos publicados nos periódicos no período estabelecido (2000–2019).

Inicialmente na pesquisa do tipo “estado da arte” a interação é a quantificação e identificação de dados bibliográficos, com o objetivo de mapear a produção no período temporal delimitado, em anos, locais, áreas de produção, dentre outros (FERREIRA, 2002).

Assim, inicialmente realizou-se a seleção dos periódicos a serem utilizados para a busca dos artigos, acessamos a Plataforma Sucupira¹¹ selecionamos a classificação do quadriênio 2013-2016 e a área de Ensino¹². Com este levantamento, selecionamos os periódicos cuja avaliação no Qualis fosse A1, A2 e B1.

Portanto, a etapa seguinte consistiu no levantamento dos artigos publicados. Para isso, estabelecemos algumas palavras-chave que direcionam aos estudos acerca dos termos pesquisados, sendo elas: Gaston Bachelard, Bachelard, Bachelardiano, Bachelardiana, obstáculos epistemológicos e perfil epistemológico. Estas palavras foram identificadas no título, resumo e/ou palavras-chave dos trabalhos encontrados.

3.2.2 SEGUNDA ETAPA: Leitura e análise dos resumos e organização dos dados

Nesta etapa, realizamos a organização inicial dos resumos obtidos dos trabalhos identificados, a partir da padronização de suas referências por meio de códigos visando facilitar a análise posterior.

Neste momento, também descartamos os trabalhos que após ler os resumos não se enquadravam nos objetivos da pesquisa, sendo por não apresentar a Epistemologia de Bachelard como aporte teórico e/ou não ser específico da disciplina de Química.

A seguir, realizamos a leitura analítica do conjunto de referências, e prosseguimos no preenchimento da ficha descritiva individual (apêndice A). Na qual

¹¹ É uma nova e importante ferramenta para coletar informações, realizar análises e avaliações e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira>>.

¹² A Área de Ensino se insere a Grande Área Multidisciplinar. Foi constituída pela CAPES por meio da Portaria CAPES nº 83 de 6 de junho de 2011, sendo nucleada na antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática, da qual guarda as principais referências e experiência de organização e avaliação de Programas de Pós-Graduação (PPG), justificando-se a sua criação dos pontos de vista epistemológico, educacional e social. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Ensino_doc_area_e_comiss%C3%A3o_block.pdf>

foi elaborada com base nos descritores que serão apresentados na seção a seguir (Terceira Etapa) e contém informações dos aspectos principais de cada trabalho. Tais descritores foram adaptados de trabalhos anteriores, em especial, os de Megid Neto (1999), Teixeira (2008) e Oliveira (2011).

3.2.3 TERCEIRA ETAPA: Configuração dos descritores a serem utilizados na análise inicial dos trabalhos

Descritor é a terminologia adotada em trabalhos anteriores (MEGID NETO, 1999; TEIXEIRA, 2008) para apontar os aspectos observados na classificação, descrição e análise das produções acadêmicas utilizadas nas pesquisas do tipo “estado da arte” (OLIVEIRA, 2011).

Considerando a especificidade do nosso objeto de investigação (artigos) foram realizadas algumas modificações no descritor “f” e o acréscimo dos descritores “l”, “j” e “k” propostos inicialmente nos trabalhos citados anteriormente, apontados na sequência:

- a. Autores/as da pesquisa;
- b. Periódico utilizado para publicação;
- c. Ano de publicação;
- d. Instituição de Ensino Superior;
- e. Financiamento da pesquisa e principais agências de fomento;
- f. Área de Conteúdo privilegiada na pesquisa;
- g. Nível Escolar privilegiado na pesquisa;
- h. Foco Temático privilegiado na pesquisa;
- i. Gênero de Trabalho Acadêmico;
- l. Conceitos Bachelardianos abordados;
- j. Implicações para a prática de ensino;
- k. Indicativos para pesquisas futuras.

A seguir, descrevemos os aspectos analisados a partir de cada um desses descritores.

a. Autores/as da pesquisa

Neste descritor, demos destaque para formação do/a autor/a principal que, quando não esteve mencionada no texto, foi coletada a partir do currículo na base de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Curriculum Lattes – Base de dados da Plataforma Lattes do CNPq¹³).

b. Periódico utilizado para publicação

Este descritor tem por objetivo identificar o periódico escolhido pelo autor para veiculação do artigo. Assim, elencamos os periódicos da área classificados como A1, A2 e B1 (Quadriênio 2013-2016) pela Capes.

c. Ano de publicação

Descritor por meio do qual analisamos, ao longo do recorte temporal (2000 a 2019), o interesse pelo tema, bem como identificamos os períodos de crescimento ou estagnação da pesquisa sobre o tema.

d. Instituição de Ensino Superior

O objetivo deste descritor é identificar o local em que a pesquisa foi produzida, permitindo ter um panorama da distribuição geográfica da pesquisa sobre o tema em questão e outras características que envolvem a base institucional que dá sustentação à pesquisa. Tomando como referência Teixeira (2008) e Oliveira (2011), os indicadores utilizados são:

- Nome da instituição de origem da produção;
- Tipo de instituição (instituto, centro, faculdade, universidade);
- Natureza administrativa (municipal, estadual, federal ou privada);

e. Financiamento da pesquisa e principais agências de fomento;

¹³ Consulta realizada pelo seguinte endereço eletrônico: <<http://lattes.cnpq.br/>>

Identificamos sempre que possível, se as pesquisas receberam, ao longo da execução dos trabalhos, ajuda para a realização da pesquisa (bolsas, auxílios e/ou outras formas de incentivos), o que evidencia até que ponto a pesquisa na área tem recebido reconhecimento por parte das agências de fomento.

f. Área de Conteúdo privilegiada na pesquisa

O objetivo da pesquisa é o conjunto de artigos que relacionam conceitos da disciplina de Química com conceitos da epistemologia de Gaston Bachelard. Dessa forma, identificamos com este descritor se a pesquisa investigada privilegia qual conceito específico da disciplina, podendo versar entre história de Química, Química orgânica, físico-Química, Química geral, termoquímica, dentre outros.

g. Nível Escolar privilegiado na pesquisa

Evidenciar os níveis escolares privilegiados nas pesquisas, permite verificarmos quais as faixas de escolarização que mais preocupam os pesquisadores e como esses interesses podem alterar-se em determinados momentos (TEIXEIRA, 2008). Os indicadores para este descritor, são:

- Ensino Fundamental (EF): especificando as diferentes etapas e suas peculiaridades: Anos iniciais, do 1º ao 5º ano (EF1); Anos finais, do 6º ao 9º ano (EF2); Abordagem não específica para um determinado nível do ensino fundamental (EF).

- Ensino Médio (EM): etapa final da educação básica (1º a 3º ano);

- Educação Superior (ES): cursos de graduação ou pós-graduação;

- Geral: pesquisas sem especificar o direcionamento a algum nível escolar em particular;

- Educação Não-formal: pesquisas vinculadas a educação em processos e em ambientes não escolarizados que abordassem de alguma forma o tema proposto.

h. Foco Temático privilegiado na pesquisa

Este descritor procurou evidenciar a abordagem adotada na investigação da pesquisa, a reflexão e indicação sobre os temas e problemáticas investigadas (TEIXEIRA, 2008). Os indicadores utilizados para organização dos dados, foram baseados primordialmente pelos trabalhos de Teixeira (2008) e OLiveira (2011), sendo eles:

- Currículos e Programas: Estudos que se direcionam aos princípios, parâmetros, diretrizes e fundamentos teórico-metodológicos para o Ensino de Química. Discussão do papel da escola e da universidade, das relações estabelecidas entre ciência e sociedade. Avaliação de propostas curriculares, projetos pedagógicos ou projetos educacionais e o desenvolvimento de programas ou propostas alternativas de ensino. Análise de mudanças ocorridas de forma global com relação ao ensino ou sobre modificações com respeito a aspectos mais particulares (materiais didáticos, currículos, legislação, formação de professor, etc.), abrangendo determinado recorte temporal.

- Formação de Professores: Investigações contemplando o âmbito da Licenciatura, da Pedagogia ou do Ensino Médio. Estudos de avaliação ou propostas de reformulação de cursos de formação de professores. Pesquisas voltadas para propostas e/ou avaliação de programas formação continuada, permanente, programas de aperfeiçoamento, capacitação, licenciatura dentre outros programas e projetos direcionados para professores da área de Ciências.

- Conteúdo-Método: Estudos que analisam a relação conteúdo-método no Ensino de Ciências. Estudos a respeito da aplicação, avaliação e propostas de métodos e técnicas no ensino de conceitos da Química, como instrução programada, módulos personalizados de ensino, experimentação, dramatização, unidades didáticas, entre outros.

- Recursos Didáticos: Estudos que propõem, aplicam e/ou avaliam materiais ou recursos didáticos para o Ensino de Ciências, tais como textos de leitura de livros didáticos e/ou de divulgação científica, materiais de laboratório, para aulas práticas e/ou demonstrativas, filmes, computadores e outros recursos de informática, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros.

- Formação de conceitos: Pesquisas que descrevem e analisam o desenvolvimento de conceitos científicos no pensamento de alunos e/ou professores,

implicando processos de mudança ou evolução conceitual em processos formais ou não formais de ensino.

- Características do Professor: Diagnóstico das condições profissionais do professor. Identificação das concepções sobre Ciências, crenças, métodos de produção científica, educação, ensino-aprendizagem, etc. Diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores.

- Características dos Alunos: Estudos de diagnóstico das condições sócio econômicas, culturais e religiosas dos alunos e suas implicações para o rendimento escolar ou para a aprendizagem. Identificação do conhecimento prévio do aluno (concepções alternativas, noções, ideias, percepções, representações sociais, etc.), de sua estrutura intelectual.

- Organização da Escola: Diagnóstico das características das instituições escolares da educação básica ou superior, nos seus aspectos político-administrativo, pedagógico, cultural, religioso, funcional, físico, entre.

- Educação Não-Formal / Programas Educacionais em Espaços Não-Escolarizados: Pesquisas com foco de atenção na organização de instituições não-escolares ou não-formais de educação, tais como: Organizações Não-Governamentais (ONGs), Secretarias de Cultura, Museus ou Clubes de Ciências, Instituições Confessionais ou Religiosas, Centros de Ciências, Mostras ou Exposições Científicas. Programas de atividades extracurriculares para alunos, efetuados em espaços não-formais de ensino. Estudos que contemplem diversos espaços culturais que desenvolvam propostas relacionadas ao Ensino de Ciências;

- História e Filosofia da Ciência: Estudos de revisão bibliográfica em fontes primárias e secundárias que resgatam acontecimentos, fatos, debates, conflitos e circunstâncias da produção científica em determinada época do passado remoto, e as articulações entre eles. Aspectos relativos à Filosofia e/ou Epistemologia de Gaston Bachelard para o Ensino de Química.

- Outros Focos: São contemplados aqui estudos que não encontram correspondência com os demais indicadores e que porventura provocaram atenção dos pesquisadores.

i. Gênero de Trabalho Acadêmico

Semelhante ao descritor anterior “foco temático”, o “gênero de trabalho acadêmico” é um importante descritor com o objetivo de indicar as tendências, nesse caso metodológicas, dos trabalhos. O foco aqui é a natureza do texto, o tipo ou a forma da pesquisa acadêmica desenvolvida.

Essa categorização de tipos de trabalhos acadêmicos já foi utilizada nas pesquisas de Megid Neto (1999) e Teixeira (2008), adequando-se às especificidades de cada uma. No presente estudo o termo “gênero de trabalho acadêmico” é utilizado no sentido de “designar tipos ou classes de textos de trabalhos científicos/acadêmicos, que são diferenciados segundo aspectos de sua relação com a realidade ou com o fenômeno em estudo” (TEIXEIRA, 2008, p. 61). Para sua análise realizamos a leitura na íntegra dos textos investigados, porque os resumos dificilmente aprofundam os detalhes metodológicos adotados.

Neste sentido, adotando o referencial formulado por Soares e Maciel (2000), pode-se dividir os gêneros de em três grandes categorias: ensaio, relato de experiências e pesquisa. A pesquisa pode ser do tipo: pesquisas de intervenção (pesquisa-ação, pesquisa experimental); Pesquisas de Descrição (survey, estudo de caso/estudo etnográfico, análise de conteúdo, pesquisa histórica, pesquisa de revisão bibliográfica, entre outros). É importante destacarmos algumas características apontadas por Soares e Maciel (2000) para cada forma de pesquisa.

- **Ensaio:** Textos a respeito de determinado tema ou problema, em que se expõe ou teoriza sobre algo, mas não toma dados ou documentos como fonte de pesquisa, e sim como exemplos, testemunhos ou referências. Pode-se apresentar uma construção teórica sobre o tema, propostas didáticas, propostas curriculares e programas de ensino, que não chegaram a ser aplicados, podendo também ser considerado um ensaio.

- **Relato de Experiência:** Descrição e análise de uma prática promovida e efetivada pelo autor do trabalho, em rede de ensino oficial ou em outras situações. Diferencia-se da pesquisa-ação uma vez que nela o autor da experiência se faz intencionalmente pesquisador, a ação é pensada e dirigida segundo o fenômeno que pretende investigar. Diferentemente do relato de experiência, cujo fenômeno descrito e analisado se desenvolveu sem a intenção em si.

- **Pesquisa:** São os textos que analisam “dados obtidos por meio de procedimentos cuidadosamente definidos e sistematizados, com o objetivo de investigar determinado

objeto ou fenômeno” (SOARES; MACIEL, 2000 p. 58). As autoras alertam sobre a dificuldade de classificar a diversidade das pesquisas, principalmente nas áreas de pesquisa social e em educação, em que as categorias sugeridas em seu trabalho não esgotam as possibilidades metodológicas. Nesse sentido, Teixeira (2008) baseada em Megid Neto (1999) expõe algumas definições das diferentes formas de pesquisa divididas em dois grupos.

Grupo I – Pesquisas de Intervenção: Caracterizam-se pela presença de intervenções que são desenvolvidas simultaneamente ao processo de pesquisa. Podem ser de dois tipos:

- **Pesquisa-Ação:** Processos de natureza qualitativa dos quais o autor participa ativamente, envolvendo-se em ação planejada, cujo objetivo é a modificação da situação investigada;

- **Pesquisa Experimental:** Estudos de descrição e análise de experimentos, em que, em condições controladas, uma ou mais variáveis são introduzidas no processo, sendo manipuladas e controladas pelo pesquisador;

Grupo II – Pesquisas de Descrição (Descritivo- Explicativas): Caracterizam-se pela intenção de descrever, analisar e interpretar fenômenos de interesse para o pesquisador. Podem ser:

- **Survey:** Estudos que consideram um número limitado de dimensões ou variáveis e um número grande de pessoas (sujeitos), escolas, organizações públicas ou outros grupos, quase sempre definidos por amostragem, e que pretendem a descrição de uma realidade ampla;

- **Estudo de Caso/Estudo Etnográfico:** Estudos com um ou poucos indivíduos, podendo ainda ser uma organização educacional (sala de aula, escola, equipamento público, comunidade etc.) e consideram muitas dimensões e variáveis a serem observadas e inter-relacionadas, obtendo uma descrição aprofundada do fenômeno investigado. Utilizam-se preferencialmente de técnicas e métodos característicos da abordagem qualitativa, podendo ser de natureza etnográfica;

- **Análise Documental:** Estudos rigoroso de livros, materiais didáticos, textos em geral, documentos diversos, legislações, questionários, entrevistas, produções textuais, vídeos, músicas, videoclipes, transcrições, etc.; baseados no material escolhido para pesquisa se identifica e se classifica as estruturas responsáveis pela maneira com que as mensagens são construídas e articuladas, bem como permitem

descrever de forma sistemática o material de estudo. Também os estudos que se basearam em procedimentos de análise de discurso, análise textual e outros procedimentos vinculados aos estudos de linguagem;

- **Pesquisa Histórica:** Investigações que descrevem e analisam fatos ou fenômenos do passado próximo ou remoto, em que se registram e narram fatos ou circunstâncias e as articulações entre eles, buscando explicações para eles. Neste tipo de pesquisa, as principais fontes de informação provêm de pessoas que viveram as situações estudadas e de documentos, quando se trata de eventos muito remotos;

- **Pesquisa de Revisão Bibliográfica:** Podem ser denominadas também de pesquisas do estado da arte, do estado do conhecimento ou do estado atual do conhecimento. Estão centradas no levantamento (identificação), sistematização e avaliação da produção de pesquisas em determinada área de conhecimento ou campo de pesquisa.

- **Estudo Comparativo-Causal/Estudo Correlacional:** São os estudos que buscam verificar a existência de relações de causa-e-efeito, de associação, ou de correlação, entre determinados fatores de um fenômeno. Comparam ou exploram relações entre diferentes grupos, contextos ou condições. O pesquisador analisa aquilo que ocorre após os fatos já acontecidos e cujos antecedentes não podem ser engendrados ou manipulados pelo pesquisador.

A síntese dos gêneros de trabalho acadêmico adotada neste trabalho, constituída com base nos trabalhos de Megid Neto (1999) e Soares e Maciel (2000), pode ser ordenada conforme esquema a seguir:

Gêneros de Trabalho Acadêmico

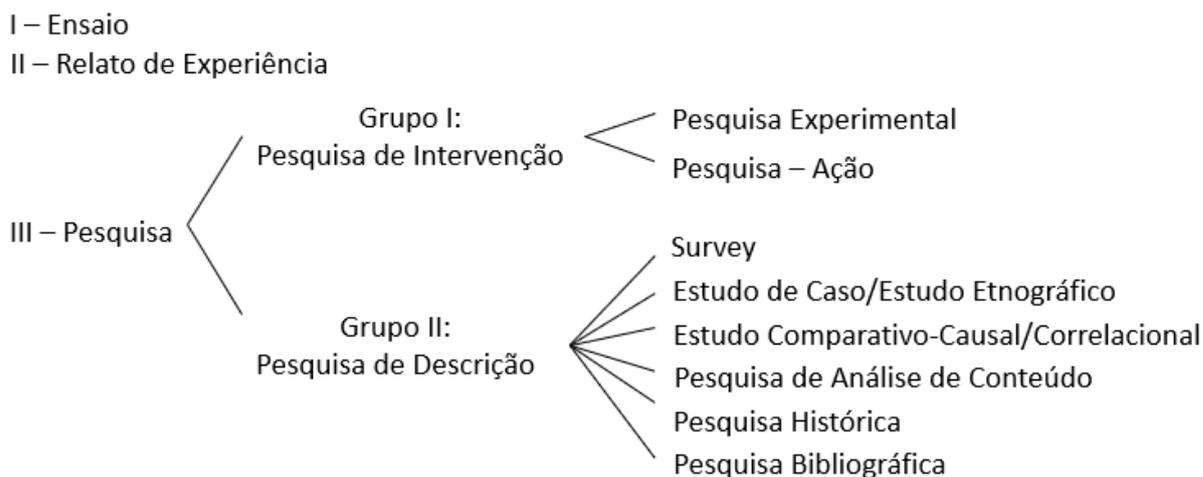


Figura 1: Síntese dos gêneros de trabalho acadêmico
Fonte: Medid Neto (1999)

j. Conceitos bachelardianos abordados

Considerando que o objeto de estudo da pesquisa são os artigos que abordam as ideias de Gaston Bachelard no Ensino de Química, este descritor preocupou-se em evidenciar quais os conceitos, pertencentes a esta epistemologia, utilizados pelos pesquisadores em seus trabalhos, como: a noção de espírito científico, perfil epistemológico e obstáculos epistemológicos entre outros.

k. Implicações para a prática de ensino

Refere-se à verificação de indicativos para a prática pedagógica no Ensino de Química utilizando Bachelard como referência. Tem como objetivo constatar se as produções analisadas propõem perspectivas para o ensino de conceitos químicos a partir das ideias desse epistemólogo.

l. Indicativos para pesquisas futuras

Este descritor procurou evidenciar indicativos para novas abordagens (questões de pesquisa) utilizando o tema abordado, dando perspectivas das lacunas que ainda podem ser exploradas dentro da temática.

3.2.4 QUARTA ETAPA: Classificação da produção acadêmica a partir dos resultados da segunda e terceira etapa.

A partir da leitura parcial dos documentos selecionados para pesquisa (resumos, referências, dados bibliográficos e aspectos metodológicos) que ocorreu na segunda etapa, os artigos foram classificados levando-se em conta os descritores configurados na terceira etapa. Como já informado, para cada documento foi preenchida uma ficha descritiva individual, cujo exemplo está incluído no Apêndice A.

3.2.5 QUINTA ETAPA: Organização geral das informações e análise crítica a partir dos descritores e questões orientadoras da pesquisa.

O objetivo desta etapa é a sistematização dos dados a partir das fichas descritivas individuais dos artigos (apêndice A). Utilizamos programas do pacote Windows Office, como o Excel e o Word, como ferramentas para a síntese e organização desses resultados em planilhas, tabelas e gráficos.

3.2.6 SEXTA ETAPA: Conclusões e redação da dissertação.

Esta etapa final caracteriza-se pela sistematização final e interpretação dos dados obtidos das etapas anteriores, visando alcançar os objetivos elencados.

CAPÍTULO 4

A EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA NAS PESQUISAS CIENTÍFICAS EM ENSINO DE QUÍMICA

No presente capítulo apresentamos a descrição analítica dos resultados encontrados na pesquisa. Na primeira parte, abarcamos o corpus da análise, que compreende os artigos encontrados nos periódicos selecionados dentro do período investigado (2000 a 2019), a respeito do Ensino de Química relacionado com a epistemologia de Gaston Bachelard. Em seguida, na segunda seção, apresentamos as discussões referente aos dados encontrados dentro dos indicadores de análise pré-estabelecidas no capítulo de metodologia.

4.1 Seleção dos periódicos

A busca dos periódicos foi realizada por meio da Plataforma Sucupira, na qual selecionamos a classificação do quadriênio 2013-2016, a área de ensino, e a avaliação no Qualis A1, A2 e B1, sendo os três maiores estratos. Com esse recorte encontramos 128 periódicos A1, 161 periódicos A2 e 309 periódicos B1. Destacamos que dentro deste número, vários periódicos se repetiram, pois apresentavam ISSN da versão online e impressa.

O próximo passo voltou-se para seleção detalhada dos periódicos dentro dos objetivos da pesquisa. Inicialmente excluimos aqueles que se repetiam por apresentar ISSN correspondente a versão impressa, permanecendo apenas os ISSN das versões online. Assim como, as revistas que não eram classificadas como nacionais ou que apresentavam outra área privilegiada, como por exemplo, revistas específicas de ensino de matemática. Com este movimento chegamos em 21 periódicos A1. 46 periódicos A2 e 125 periódicos em B1.

Compreendemos que a seleção realizada abrangeu de forma satisfatória uma relação representativa dos meios de divulgação da área do Ensino de Ciências, uma

vez que foram selecionados a partir de todas as revistas pertencentes a área de Ensino.

Na sequência, para realizar a pesquisa dos artigos em cada periódico selecionado, utilizamos o campo de busca “pesquisar termo em todas as categorias”, com as palavras-chave estabelecidas, sendo elas: “Gaston Bachelard”, “Bachelard”, “Bachelardiana(o)”.

Ao longo desta busca alguns periódicos inviabilizaram a pesquisa, como foi o caso da “Ciência em Tela” e a “Revista Brasileira de História da Ciência”, pois não apresentavam um sistema de busca, sendo necessário realizar o download de cada um dos exemplares para realizar a seleção dos artigos. Nesses dois casos, apesar da adversidade no sistema adotado pelo site, ainda foi possível realizar a busca dos trabalhos.

Também a revista “Unopar Científica Ciências Humanas e Educação” estava com a página indisponível no momento da consulta. E ainda a “Revista Brasileira de Ensino de Química”¹⁴, não disponibiliza os artigos na íntegra para download. Não sendo possível a realização da busca dos artigos nesses dois periódicos.

A partir desta seleção, organizamos o Quadro 4, que discrimina a quantidade de artigos encontrados em cada um dos periódicos a partir das palavras-chave. Destacamos que este primeiro dado se refere a todos artigos filtrados a partir da busca geral nos periódicos selecionados.

Quadro 4: Distribuição da quantidade de artigos por Periódicos

	ISSN	PERIÓDICOS	Nº DE ARTIGOS
Qualis A1	1983-2117	Ambiente & Sociedade	0
	1645-1384	Bordon: Revista de Pedagogia	0
	1980-850X	Ciência & Educação	4
	2177-6202	Cadernos de Pesquisa	0
	1980-5314	Calidoscopio (online)	0
	0210-5934	Currículo sem Fronteiras	0
	1983-2117	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	36
	1678-4626	Educação & Sociedade	1
	1678-4634	Educação e Pesquisa	1
	0100-3143	Educação e Realidade	2

¹⁴ A Revista Brasileira de Ensino de Química (ReBEQ) tem publicação semestral da Editora Átomo e colaboradores. No site disponível no endereço eletrônico: <<http://www.rebeq.revistascientificas.com.br/index.php>> não é possível baixar os artigos na íntegra, apenas consultar títulos e resumos.

	1982-6621	Educação em Revista (ufmg)	2	
	2175-2753	Educar em Revista	1	
	1809-449X	Revista Brasileira de Educação	1	
	1645-7250	Revista Lusófona de Educação	0	
	1806-9126	Revista Brasileira de Ensino de Física	0	
	1980-6248	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos	20	
	1807-5762	Interfece - Comunicação, Saúde, Educação	1	
	1984-0411	Meta: Avaliação	0	
	1984-0470	Per Musi(UFMG)	0	
	2176-6681	Pró-Posições	0	
	1517-7599	Saúde e Sociedade	0	
	Qualis A2	2178-7727	Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	3
		1982-5153	Alexandria (UFSC)	2
1678-2690		Anais da Academia Brasileira de Ciências	0	
1809-0354		Atos de Pesquisa em Educação (FURB)	1	
2317-5125		Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	1	
1984-7505		Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências	0	
2175-7941		Caderno Brasileiro de Ensino de Física	5	
1519-7654		Conciência (UNICAMP)	0	
2179-1309		Contexto & Educação	1	
2317-6660		Ciência e Cultura	0	
0104-0405		Dynamis (Blumenau)	2	
1807-2194		Educação e Cultura Contemporânea	0	
2177-6210		Educação Unisinos	0	
1984-932X		Estudos em Avaliação Educacional	0	
1983-1730		Ensino em Re-vista	0	
0104-5970		História, Ciências, Saúde-Manguinhos	3	
1518-8795		Investigações em Ensino de Ciências	3	
2179-8427		Imagens da Educação	1	
2316-3828		Interfaces Científicas – Educação	0	
2177-7691		Interfaces da Educação	0	
1517-7076		Matéria (UFRJ)	0	
1982-8918		Movimento	0	
2236-0441		Nuances: Estudos sobre Educação	1	
1807-0310		psicologia & sociedade	0	
2179-426X		Rencima - Revista de Ensino de Ciências e Matemática	0	
1982-873X		Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	20	
1806-5104		Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	0	
2238-2380		Revista de Educação, Ciências e Matemática	1	
1806-8405		RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação	0	
1982-9949		Reflexão e Ação	3	
2178-7727		Revista Acta Scientiae	0	
1806-9088		Revista Árvore	0	
1981-9269		Revista Cocar (uepa)	0	
1981-416X		Revista Diálogo Educacional	1	
2237-9460		Revista Exitus.	2	
0104-7043		Revista Faeeba	2	
2238-8699		Revista Movimento (ECA-USP)	0	

	2176-9230	Revista Práxis	0
	1679-8775	Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação	1
	1980-4407	Revista Terrae Didatica	0
	1983-7011	Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente	2
	1982-7199	Revista Eletrônica de Educação	1
	2358-1425	Revista Tempos e Espaços em Educação	2
	1676-5435	Semina: Ciências Biológicas e da Saúde	0
	2183-1432	Eensos-e Revista Multimídia de Investigação em Educação	0
	2176-4603	Vidya (Santa Maria)	0
	2176-1744	Zetetiké	3
Qualis B1	2316-9451	Abakós	0
	2318-9428	Aufklärung: Revista de Filosofia	1
	2176-4573	Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso	0
	2179-5746	Biota Amazônia	0
	2237-9983	Cadernos Cenpec	0
	2447-4207	Cadernos de Letras da Uff	1
	2178-9770	Cadernos Cimeac	0
	2357-8130	Cadernos de Pesquisa	0
	2175-2613	Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional (Curitiba)	0
	2178-079X	Cadernos de Educação – UFPEL	2
	2317-742X	Cadernos de Pesquisa em Educação	0
	1980-8631	Ciência & Ensino	0
	1984-154X	Ciência em Tela	1
	2447-4223	Crítica Educativa	1
	2317-2452	Criar Educação Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação UNESC	0
	2175-6600	Debates em Educação	0
	1983-9294	Dialogia	0
	2317-0751	Diversaprática: Revista Eletrônica da Divisão de Formação Docente	0
	2177-8310	EAD em Foco - Revista de Educação a Distância	0
	2237-4450	Ensino de Ciências e Tecnologias em Revista	1
	1982-2413	Experiências em Ensino de Ciências	32
	2316-9303	E-mosaicos Revista (CAP-UERJ)	0
	2359-4381	Ensino & Pesquisa	0
	1983-9278	Eccos Revista Científica	0
	2359-2087	Educa - Revista Multidisciplinar em Educação	0
	1415-9902	Educação & Linguagem	0
	2237-1648	Educação, Cultura e Sociedade	0
	1677-6097	Educação e Emancipação (ufma)	0
	1982-596X	Educação e Filosofia	1
	0104-3293	Educação em Foco (ufff)	0
	2178-258X	Educação em Perspectiva	0
	1809-3760	Educação On-line (pucrj)	0
	2179-8435	Educação por Escrito Pucrs	0
	1981-2582	Educação (pucrs)	2
	0872-7643	Educação, Sociedade & Culturas	0
	1676-2592	Educação Temática Digital	0

1981-8106	Educação: Teoria e Prática	0
1983-7771	Educativa (goiânia)	0
1982-1123	Educere: Revista da Educação da Unipar	1
0104-1037	Em Aberto	0
2177-9309	Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	0
1676-1030	Ensino & Pesquisa	0
2237-4450	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	0
0104-7469	Espaço Pedagógico	0
1981-478X	Espaço Plural (marechal cândido rondon)	0
1982-2413	Experiências em Ensino de Ciências (ufrgs)	0
2176-4360	Formação Docente	0
1519-311X	Galáxia (pucsp)	0
1981-6081	Hipertextus Revista Digital (ufpe)	0
2238-3018	História e Ensino	1
2178-437X	Identidade!	0
1982-1654	Informática na Educação	0
0101-7136	Inter-ação (ufg)	0
0102-387X	Leitura. Teoria & Prática	0
1981-4755	Línguas & Letras	0
1516-0785	Lumina (juiz de fora)	0
1808-1576	Pedagogia em Foco	0
2178-843X	Pensando: Revista de Filosofia (ufpi)	1
2317-2215	Pensares em Revista	0
1984-7246	Percursos (udesc)	0
2175-795X	Perspectiva	0
2358-1840	Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade	0
2237-9444	Pesquisa e Debate em Educação	0
1984-4352	Pracs: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da Unifap	0
1809-0249	Práxis Educacional	2
2177-5796	Quaestio: Revista de Estudos de Educação	0
2175-2699	Química Nova na Escola	32
0329-2665	Quinto Sol	0
1679-1916	Renote. Revista Novas Tecnologias na Educação	0
1982-131X	Retratos da Escola	0
2177-8183	Revasf - Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco	0
1984-6576	Revelli: Revista de Educação, Linguagem e Literatura da Ueg-Inhumas	0
1806-1362	Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância	0
2317-6571	Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos	0
2525-4863	Revista Brasileira de Educação do Campo	0
1806-2695	Revista Brasileira de Extensão Universitária	0
2175-3423	Revista Brasileira de História & Ciências Sociais	0
1851-7587	Revista Ciencia e Tecnologia	2
2176-1477	Revista Ciências & Idéias	0
2175-2214	Revista Cultivando o Saber	0
1516-2907	Revista da Faced	0

1516-0858	Revista da SBPH (Belo Horizonte)	0
1414-5987	Revista de Administração Educacional	0
2238-6629	Revista de Biotecnologia & Ciências	0
1982-7660	Revista de Educação Popular	0
2176-171X	Revista Edapeci: Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais	0
2179-6122	Revista Educação & Tecnologia	1
1984-3178	Revista Educação, Artes e Inclusão	0
2237-258X	Revista Educação e Fronteiras On-Line	0
1980-6469	Revista Educação (Guarulhos)	0
2007-1930	Revista Educ@rnos	0
2236-2150	Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica	0
2178-3039	Revista Eletrônica Pedagogia em Foco (Iturama - MG)	0
2176-6673	Revista em Aberto – INEP	0
1983-1579	Revista Espaço do Currículo	0
2238-0302	Revista Espaço Pedagógico	0
2236-3165	Revista Eventos Pedagógicos	0
2178-7476	Revista Faed - Unemat	0
2237-0587	Revista Formação Docente	1
2237-1451	Revista Lugares de Educação	0
1983-3857	Revista Olhares e Trilhas	0
1984-1566	Revista Pedagógica (Chapecó)	0
1809-3264	Revista Querubim	0
1809-0044	Revista Tecnologia e Sociedade	1
1984-4751	Revista Tecnologias na Educação	0
2237-0153	Revista Trilhas Pedagógicas	0
2358-3193	Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação	0
2176-1477	Revista Ciências & Ideias	0
2317-6091	Revista de Ciências da Educação	0
1809-6158	Revista Brasileira de Ensino de Química	0
2446-774X	Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico	0
2237-5864	Revista Docência do Ensino Superior	0
2447-0783	Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar	0
2318-0870	Revista de Educação PUC-Campinas	1
2316-8919	Revista Educação em Rede: Formação e Prática Docente	0
1982-5587	Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação	1
2237-8707	Teoria e Prática da Educação	0
1516-9537	Trabalho & Educação (UFMG)	0
2238-8079	Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia	0
0102-5503	Tecnologia Educacional	0
2237-8707	Teoria e Prática da Educação	0
1984-5561	Trilhas Filosóficas	2
1518-3580	Unopar Científica Ciências Humanas e Educação	0
2317-8086	Via Atlântica	0
1980-4512	Zero-a-Seis (Florianópolis)	0
Total de artigos em periódico Qualis A1		69
Total de artigos em periódico Qualis A2		62

Total de artigos em periódico Qualis B1	88
Total de artigos geral	219

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir desta seleção prévia, obtida a partir da pesquisa das palavras-chave no campo de busca de cada endereço eletrônico dos periódicos, analisamos cada um dos documentos, a fim de verificar se de fato estes documentos utilizavam a epistemologia de Gaston Bachelard no Ensino de Química, conforme os objetivos da pesquisa. Aqueles que não apresentavam este objetivo foram desclassificados.

Esta análise foi realizada a partir da busca das palavras-chave (Gaston Bachelard, Bachelard, Bachelardiana, Perfil Epistemológico, Obstáculo epistemológico, Ruptura Epistemológica) e verificamos em qual contexto a epistemologia de Gaston Bachelard foi utilizado no texto e se a disciplina privilegiada no estudo era de fato a Química.

Os artigos descartados não possuíam os seguintes requisitos: Utilizar temas da epistemologia de Gaston Bachelard como vertente principal de discussão no estudo; Não abordavam conteúdos relacionados com a disciplina de Química; Não apresentavam as palavras-chave no título, resumo e ou palavras-chave do documento.

Portanto, os artigos que traziam referências de Gaston Bachelard apenas como uma citação solta no decorrer do texto e não como tema central da discussão, foram descartados. Bem como, os trabalhos que não eram específicos de conteúdos relacionados com a disciplina de Química. O Quadro 5 mostra a quantidade de artigos desclassificados conforme abordagem proposta.

Quadro 5: Artigos desclassificados.

Abordagem	Número de artigos
Citação	147
Biologia	3
Física	14
Educação ambiental	1
Inter/Multidisciplinar	1
Geral	36
Total	202

Fonte: Dados da pesquisa.

Observamos que a grande maioria dos trabalhos foram desclassificados por trazer a epistemologia de Gaston Bachelard como citação, isso se deve ao fato de que

diversos sistemas de busca dos periódicos, se dava por meio das palavras-chave identificadas em toda a extensão do texto. Ou seja, mesmo que as palavras-chave não estivessem presentes apenas nos títulos e/ou nos resumos o artigo também foi identificado dentro do filtro aplicado.

Os trabalhos desclassificados como “geral” se deve ao fato de não utilizarem nenhuma disciplina específicas em suas discussões. Estes artigos realizavam discussões dentro de temas amplos como: Ensino; Educação; Formação de professores; Docência e Currículo.

Portanto, no Quadro 6 a seguir, é apresentado o número de artigos selecionados que atenderam aos objetivos da pesquisa, juntamente com o periódico em que foi publicado.

Quadro 6: Número de artigos selecionados.

	Periódicos	Artigos Selecionados	Total
Qualis A1	Ciência & Educação	1	2
	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	1	
Qualis A2	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	3	7
	Alexandria	1	
	Exitus	1	
	Revista de Educação, Ciência e Matemática	1	
	Revista Eletrônica Ensino Saúde e Ambiente	1	
Qualis B1	Ensino de Ciências e Tecnologias em Revista	1	8
	Experiências em Ensino de Ciências	2	
	Química Nova na Escola	4	
	Educação: Teoria e Prática	1	
Total Geral			17

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a seleção detalhada dos artigos descrita no Quadro 6 obtivemos o total de 17 artigos que se enquadraram dentro dos objetivos do trabalho. Sendo divididos entre 2 revistas de Qualis A1, 7 revistas de Qualis A2 e por fim, de 8 revistas Qualis B1.

A seguir será exposto alguns dados dentro dos descritores determinados na pesquisa, a fim de estabelecer um panorama geral dos resultados obtidos com a pesquisa.

4.2 Descrição analítica e interpretação dos dados

Os trabalhos foram analisados segundo os descritores estabelecidos no capítulo de metodologia, assim, para cada trabalho, foi preenchido uma ficha descritiva com os dados correspondente a cada descritor. Tais fichas estão disponíveis em Apêndice. Assim, neste momento, apresentamos os resultados obtidos e discussões correspondendo aos descritores estabelecidos.

O levantamento de dados resultou em 17 artigos que se enquadraram nos objetivos da pesquisa, no qual debatem assuntos que versam entre o Ensino de Química e a epistemologia de Gaston Bachelard, publicados entre os anos de 2000 a 2019.

Os títulos dos trabalhos selecionados são apresentados a seguir no Quadro 7, conforme os códigos estabelecidos.

Quadro 7: Título dos artigos selecionados.

CÓDIGO	ANO	AUTORES E TÍTULO
CEE – 02	2008	LÔBO, Soraia Freaza. O Ensino de Química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano
ENS - 04	2007	SILVA JÚNIOR, Adahir Gonzaga da; TENÓRIO, Alexandro Cardoso; BASTOS, Heloisa Flora Brasil Nóbrega. O perfil epistemológico do conceito de tempo a partir de sua representação social
RBECT - 02	2018	MELO, Leonardo Wilezelek Soares. A incomunicabilidade entre história da ciência e conteúdo no Ensino de Química do ponto de vista da epistemologia de Bachelard
RBECT – 14	2019	DORIGON, Larissa; MIOLA, Diullye; CARVALHO, Marco Antonio Batista; JUSTINA, Lourdes Aparecida Della; LEITE, Rosana Franzen. Perfil epistemológico para o conceito de transformações apresentado nos livros didáticos de Química da 1ª série do ensino médio
RBECT - 15	2016	DA RONCH, Sthefen Fernando Andrade; DANYLUK, Ocsana Sonia; ZOCH, Alana Neto. Reflexões epistemológicas no Ensino de Ciências/Química: as potencialidades da pedagogia científica de Bachelard
ENCITEC - 01	2019	SILVEIRA, Felipe Alves; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; ALMEIDA, Suyanne do Nascimento; SANTOS NETO, Manuel Bandeira dos. Investigação dos obstáculos epistemológicos no Ensino de Química: uma abordagem no tópico modelos atômicos
EENCI - 08	2008	DA SILVA FERRY, Alexandre; NAGEM, Ronaldo Luiz. Analogias & contra-analogias: uma proposta para o Ensino de Ciências numa perspectiva Bachelardiana
EENCI - 17	2018	RIBEIRO, Marcel Thiago Damasceno; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. O ensino de modelos atômicos na educação básica: os saberes da docência em questão.
Qnesc - 14	2013	KASSEBOEHMER, Ana Cláudia; FERREIRA, Luiz Henrique. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de ensino médio
Qnesc – 15	2015	OLIVEIRA, Renato J. Ensino de Química: Por Um Enfoque Epistemológico e Argumentativo
Qnesc - 23	2014	SILVA, Leonardo A.; LARENTIS, Ariane L.; CALDAS, Lúcio A.; RIBEIRO, Manuel G. L.; ALMEIDA, Rodrigo V. e HERBST, Marcelo H. Obstáculos Epistemológicos no Ensino-Aprendizagem de Química Geral e Inorgânica

		no Ensino Superior: Resgate da Definição Ácido-Base de Arrhenius e Crítica ao Ensino das “Funções Inorgânicas”
Qnesc - 29	2015	CASTRO, Pablo Micael Araújo; FERREIRA, LNA. Representações Sociais de Calor por Estudantes de Graduação em Química
ALE - 02	2017	DOS REIS, Jheniffer Micheline Cortez; KIOURANIS, Neide Maria Michellan; DA SILVEIRA, Marcelo Pimentel. Um Olhar para o Conceito de Átomo: Contribuições da Epistemologia de Bachelard
EXI - 01	2019	DA COSTA CEDRAN, Jaime; SANTIN FILHO, Ourides. A estrutura dos compostos orgânicos em livros didáticos de nível superior: análise sob a perspectiva de Bachelard
RCEM - 01	2019	MARTINS, Felipe Rodrigues; DELOU, Cristina Maria Carvalho; CARDOSO, Fernanda Serpa. O papel da experimentação como proposta no ensino de química: uma revisão das publicações na revista química nova na escola
ETP – 01	2012	ZULIANI, Silvia Regina Quijadas Aro; BOCANEGRA, Carlos Henrique; GAZOLA, Rodrigo José Cristiano; MARTINS, Daiane Dos Santos; MELLO, Denise Fernandes de. O experimento investigativo e representações de alunos de ensino médio: obstáculos epistemológicos em questão
ESA - 02	2016	MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa Teresinha. Interfaces entre visões epistemológicas e ensino de ciências

Fonte: Dados da pesquisa.

Observamos que houve um aumento no número de publicações a partir da segunda década, sendo que apenas 3 trabalhos foram publicados em anos anteriores a 2012 e os demais (14 trabalhos) foram publicados todos a partir da segunda década. Nos períodos de 2000 a 2006 e 2009 a 2011 não foram encontrados trabalhos dentro do recorte de pesquisa. No Gráfico 1, é possível visualizar a distribuição de trabalhos dentro do período estabelecido na pesquisa.

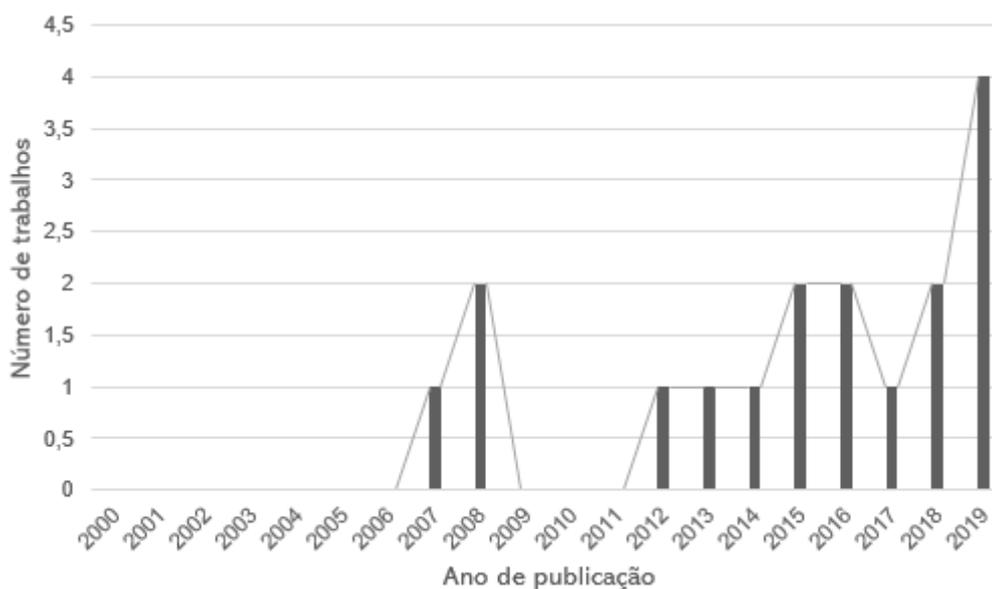


Gráfico 1 Perfil de distribuição dos artigos acerca das pesquisas em ensino de Química com base na Epistemologia de Gaston Bachelard ao longo dos anos de 2000 a 2019.

Fonte: Dados da pesquisa.

No gráfico 1, não identificamos, um padrão no perfil de distribuição das produções entre os anos de 2000 a 2019, uma vez que alguns anos não houve nenhuma publicação, outros com uma ou duas, sem manter um padrão de intervalos. Mas observamos que ocorreu uma tendência de crescimento dos trabalhos, tendo o ano de 2019 o maior número de publicações, quando comparado com os anteriores. Tais dados convergem ao panorama de consenso no campo do ensino de ciências da necessidade de mais estudos epistemológicos, recorrendo a filosofia bachelardiana ou outra. É imprescindível a compreensão, por parte de professores e pesquisadores atuantes no ensino de ciências, do processo de construção do conhecimento científico e suas relações com outras faces da cultura humana, tanto no âmbito acadêmico como escolar e os estudos epistemológicos possibilitam tal entendimento da ciência como parte integrante da cultura humana e em constante retificação.

O próximo descritor correspondente a formação acadêmica dos autores. Esta informação foi retirada dos textos quando mencionado ou pesquisado no currículo utilizando a plataforma do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Currículo Lattes – Base de dados da Plataforma Lattes do CNPq) de todos os autores de cada um dos trabalhos.

Com esta busca chegamos no número total de 46 pesquisadores que fizeram parte da produção dos 17 artigos selecionados. Destes foi pesquisado qual era a área de formação inicial, assim como mestrado e doutorado, se fosse o caso. Os dados são apresentados no Quadro 8.

Quadro 8: Formação acadêmica dos autores.

	Curso	Nº de autores
Formação Inicial	Licenciatura em Química	22
	Bacharel em Química	3
	Graduação em Química	5
	Licenciatura em Física	1
	Bacharel Em Física	1
	Graduação em Física	3
	Licenciatura Ciências Biológicas	6
	Engenharia Química	1
	Licenciatura em psicologia	1
	Licenciatura em Matemática	1
	Licenciatura em ciências	2
	Total	46
Mestrado	Ensino de Ciências e Matemática	12
	Educação	5
	Ensino	2
	Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	1

	Ensino de Química	1
	Ciências Biológicas	2
	Química	6
	Educação Tecnológica	1
	Engenharia Química	1
	Engenharia Civil	1
	Parasitologia	1
	Física	3
	Educação Matemática	1
	Ensino em Biociências e Saúde	1
	Mestrado profissional em Diversidade e Inclusão	1
	Ciências	1
	Total	40
Doutorado	Ensino de Ciências e Matemática	11
	Educação	7
	Ciências	3
	Ensino em Biociências e Saúde	1
	Química Tecnológica e Ambiental	1
	Engenharia Civil	1
	Parasitologia	1
	Física	4
	Química	3
	Engenharia Química	2
	Ciências Biológicas	2
	Letras	1
	Ciências e Biotecnologia	1
	Total	38

Fonte: Dados da pesquisa

No Quadro 8 podemos observar que a maioria dos autores possuem formação inicial em licenciatura em Química ou em outras áreas da licenciatura (Licenciatura em Física, Ciências Biológicas, Ciências, Matemática). Uma pequena parte possui Bacharelado em Química ou Física. Há ainda quem informou ter graduação em Química ou Física, não especificando ser licenciatura ou bacharel.

Com relação ao mestrado, obtemos que 40 autores possuem o título, variando em diferentes áreas, mas predominantemente em áreas relacionadas à docência (Ensino de Ciências e Matemática, Educação, Ensino, Ensino de Química), correspondendo a 21 autores. Os demais variam em diferentes áreas, entre Ciências Biológicas, Química, Física, Ciências, entre outras.

Já no doutorado, obtemos que 38 autores possuem o referido título. Em sua maioria na área também relacionadas à docência, equivalente a 22 autores, divididos nas áreas de doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Educação, Ciências, Ensino em Biociências e Saúde.

Esse cenário é coerente uma vez que a temática investigada se refere a Ensino de Química. Todavia, é interessante observar que as pesquisas também são realizadas por pesquisadores formados em outras áreas, como Física e Ciências Biológicas, sendo que por vezes, assuntos trabalhados no Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, podem ter características da Química e serem trabalhados por profissionais formados nestas áreas. Deste modo, enfatizamos a importância de que pesquisadores com formação em outras áreas também se dediquem a pesquisas no ensino de temas como a epistemologia e história da ciência.

Uma vez que a reflexão epistemológica pode:

[...] proporcionar uma visão mais ampla para o que diz respeito a conhecimento, sujeitos em interação, currículo, metodologia, ensino e aprendizagem em todos os processos do desenvolvimento humano, que acontecem tanto nos processos educativos formais e informais, quanto na pesquisa e nas reflexões filosóficas (MALDANER, 2000, p. 61).

Nos questionamos ainda se o perfil de produção tem uma distribuição geográfica regular ou se acontece concentração em regiões e, até mesmo, em instituições de ensino específicas. Na qual, acreditamos que identificar a região em que as instituições dos autores estão vinculadas, permite compreender a distribuição geográfica das produções.

Assim, no Quadro 9 são apresentados os dados referentes ao descritor “instituição de ensino”, que objetiva identificar o local em que a pesquisa foi produzida, permitindo ter um panorama da distribuição geográfica dos trabalhos, bem como as características que envolvem a base institucional que dá sustentação à pesquisa. Estes dados foram retirados das informações contidas nos artigos conforme o vínculo do primeiro autor e dos demais quando informado. Quando mais de um dos autores é vinculado a mesma instituição, contabilizamos apenas uma vez no Quadro 9, na qual entende-se que o objetivo desta análise é verificar em qual região geográfica o artigo foi produzido.

Quadro 9: Dados da análise dos artigos referente instituição de ensino vinculada ao autor principal.

	CÓDIGO	INSTITUIÇÃO DE ENSINO	REGIÃO
A1	CEE - 02	Universidade Federal da Bahia	Nordeste
	ENS - 04	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Nordeste
A2	RBECT - 02	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Sul
	RBECT - 14	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Sul

	RBECT - 15	Universidade de Passo Fundo	Sul
	ALE - 02	Universidade Estadual de Maringá	Sul
	EXI - 01	Universidade Estadual de Maringá	Sul
	RCEM - 01	Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro Universidade Federal Fluminense	Sudeste
	ESA - 02	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Sul
B1	ENCITEC – 01	Instituto Federal do Ceará	Nordeste
	EENCI - 08	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	Sudeste
	EENCI - 17	Universidade Federal de Mato Grosso Universidade Federal do Pará	Centro-oeste
	QNESEC - 14	Universidade Federal de São Carlos	Sudeste
	QNESEC – 15	Pontifícia Universidade Católica – RJ	Sudeste
	QNESEC - 23	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Universidade Federal do Rio de Janeiro	Sudeste
	QNESEC - 29	Universidade Federal do ABC	Sudeste
ETP – 01	Universidade Estadual Paulista	Sudeste	

Fonte: Dados da pesquisa.

Nesse contexto, constatamos que a maior produção dos trabalhos está concentrada nas regiões Sudeste e Sul. A região Sudeste foi responsável por sete trabalhos, seguida pela região Sul, com seis trabalhos, região Nordeste com três, região Centro-Oeste com uma produção. Destaca-se uma considerável disparidade no número de artigos nas regiões Centro-Oeste e Nordeste quando comparadas à região Sudeste e Sul.

Segundo Teixeira e Megid Neto (2017), ocorre uma centralização das produções acadêmicas nas regiões Sul e Sudeste, devido a desigualdade na distribuição do conjunto de programas de graduação e pós-graduação nas diferentes áreas. Outro ponto que pode ter influência nesse cenário, pode estar relacionado ao número de habitantes da região, como no caso do estado de São Paulo, sendo um dos maiores em número de habitantes. Porém é importante destacar que as publicações das revistas A1 foram realizadas na região nordeste, portanto se considerarmos o impacto foi a região que melhor se destacou, mesmo não sendo a região de maior número de programas de pós-graduação.

Francisco, Alexandrino e Queiroz (2015), corroboram com essa perspectiva, ao analisar 152 dissertações e duas teses defendidas nos Programas de Pós-Graduação da área 46 sobre o Ensino de Química, entre os anos de 2000 a 2008. Na qual, encontraram que 41,6% da produção era realizada na região Sudeste. Em que argumentavam não ser surpreendente, uma vez que, segundo dados coletados no último Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,

2010), esta é a região que mais contribui em termos percentuais para índices de população, educacionais e industriais, onde concluíam que a mesma característica persiste em termos de produção acadêmica.

Ainda conforme o Quadro 9, observamos a recorrência de uma tendência de distribuição das produções acadêmicas em distintas instituições, pois estão presentes em 16 instituições diferentes, contemplando quase todas as regiões do país, ficando de fora apenas a região Norte, a qual não teve nenhum autor vinculado, no momento da publicação, a alguma instituição de ensino da região.

A maioria das universidades são de âmbito Federal (treze), três universidades são privadas e duas são estaduais, confirmam o papel central das instituições públicas no desenvolvimento das pesquisas científicas do país, constatado também, por exemplo, em trabalhos da área de Ensino de Biologia (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2006; SLONGO; DELIZOICOV, 2008).

Quanto ao financiamento das pesquisas, analisamos os agradecimentos, quando presente, assim como as informações presentes na metodologia e conclusão, de cada produção, a fim de verificar citações a respeito de financiamentos por parte de alguma agência de fomento.

De todos os trabalhos analisados, apenas o QNNE – 14 citou ter recebido apoio financeiro pela Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Portanto essa análise é baseada, apenas no único trabalho que declarou nos agradecimentos ter recebido financiamento, baseado nessa informação não podemos afirmar com propriedade que todos os demais trabalhos não foram financiados em nenhum momento, uma vez a atribuição de créditos as agências de fomento não é uma obrigatoriedade.

Mas destacamos a importância de que seja citado se os pesquisadores receberam ou não apoio financeiro. Diante da impossibilidade de realizar uma análise mais detalhada, uma vez que as informações nos documentos analisados são restritas, não pudemos inferir com propriedade até que ponto as pesquisas em Ensino de Química analisadas neste trabalho receberam alguma forma de apoio financeiro por parte das agências de fomento.

Embora pesquisadores como Moura e Camargo Junior (2017); Matos, Flacb e Antonio Melo, 2020) apontam para dificuldades em relação a apoio financeiro das pesquisas no Brasil, principalmente a partir de 2015, quando uma crise econômica e

política sem precedentes interrompeu um dos melhores ciclos de financiamento contínuo à pesquisa e pós-graduação já observado no Brasil, que ocasionou o corte de financiamento de auxílios de pesquisa e bolsas em praticamente todas as agências federais e estaduais de fomento à pesquisa.

Destacamos ainda a importância dos investimentos em educação e pesquisa por parte dos governos Estaduais e Federal, uma vez que sabe-se que a pesquisa é a principal atividade responsável pelo desenvolvimento da humanidade nos mais diversos aspectos, sendo fundamental o incentivo a investimentos na educação por parte dos governos, considerando a importância da cobrança pela sociedade por melhores resultados no uso do recurso público. Sendo que cada vez mais estudos apontam para correlações positiva entre o número de bolsas recebidas e a evolução de programas de graduações e pós-graduações públicas, como o trabalho de Mattos, Flacb e Antonio de Melo (2020).

O próximo Quadro 10, refere-se ao descritor “nível escolar privilegiado”, “área de conteúdo” e “discussão epistemológica” alguns dos elementos considerados para identificação do nível escolar foram: os sujeitos participantes na pesquisa, os materiais didáticos avaliados, os programas de ensino propostos e as experiências educacionais relatadas.

Quadro 10: Dados da análise dos artigos referente ao nível escolar privilegiado, área de conteúdo e discussão epistemológica.

CÓDIGO	NÍVEL ESCOLAR	ÁREA DE CONTEÚDO	DISCUSSÃO EPISTEMOLÓGICA
CEE - 02	Geral	Ensino e formação docente	Polaridade epistemológica; Vigilância epistemológica; Perfil epistemológico
ENS - 04	Ensino Superior	Tempo	Perfil Epistemológico
RBECT - 02	Geral	História da Química	Reflexões epistemológicas
RBECT – 14	Ensino Médio	Transformações	Perfil epistemológico
RBECT - 15	Geral	Ensino-aprendizagem	Reflexões epistemológicas
ENCITEC - 01	Ensino Médio	Modelos atômicos	Obstáculos epistemológicos
EENCI - 08	Geral	Modelos atômicos	Ideia de analogias e metáforas de Bachelard
EENCI - 17	Ensino Superior	Modelos atômicos	Obstáculos epistemológicos
QNEC - 14	Ensino Médio	Átomos e moléculas	Espírito científico
QNEC – 15	Ensino Médio	Ensino-aprendizagem	Realismo ingênuo
QNEC - 23	Ensino Superior	Ácido-Base de Arrhenius e Funções inorgânicas	Obstáculo Epistemológico
QNEC - 29	Ensino Superior	Conceito de Calor	Obstáculo Epistemológico
ALE – 02	Geral	Átomo	Reflexões epistemológicas
EXI – 01	Ensino Superior	Química Orgânica	Perfil Epistemológico

RCEM - 01	Geral	Experimentação	Reflexões Epistemológicas
ETP – 01	Ensino médio	Processo de combustão	Obstáculo Epistemológico
ESA - 02	Geral	Ensino-aprendizagem	Reflexões Epistemológicas

Fonte: Dados da pesquisa.

Sabemos que os níveis de escolarização na educação básica são divididos em educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Além, da educação superior, formação continuada e educação não- formal. Portanto este descritor, tem o intuito de compreender em quais desses níveis de ensino as produções acadêmicas, foco da presente pesquisa, foram realizadas.

Considerando o Quadro 10, podemos notar que a maior porcentagem de trabalhos é dedicada a categoria que denominamos como “geral” (7 trabalhos ou 41,17%), seguida dos trabalhos voltados para o Ensino Médio (5 trabalhos ou 29,41%), e dos trabalhos voltados ao Ensino Superior que também somaram o total de 5 trabalhos. Sendo que não foi encontrado nenhum trabalho voltado específico para o Ensino Fundamental, dentro da nossa temática pesquisada.

Esse fato pode estar associado a ocorrência da introdução dos tópicos relacionados ao Ensino de Química ocorrer apenas nas últimas etapas deste nível escolar (8º e 9º ano). O trabalho de Franscisco (2006), discute a produção acadêmica na área de Educação em Química apresentada nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química, dos anos de 1999 a 2005, no qual obteve que de um total de 780 trabalhos, apenas 59 tratavam de temas relacionados ao Ensino Fundamental, correspondendo a 8,70% das pesquisas. Os autores observam que as pesquisas que privilegiam esse nível educacional, se dedicam majoritariamente a propostas de aplicação de projetos, de desenvolvimento de materiais didáticos, algumas pesquisas também buscam a identificação de concepções dos alunos e das dificuldades na compreensão de alguns conceitos, e por fim, algumas pesquisas também relatam experiências sobre a capacitação de professores deste nível de ensino.

O maior número de trabalhos foi classificado no descritor “geral”, sendo relativo aos estudos que não abordam um nível escolar específico, voltando-se a discussões de forma ampla a respeito do processo de ensino-aprendizagem como um todo, correspondendo a 7 trabalhos selecionados dentro da nossa pesquisa.

Estes são muito distintos entre si, apresentando discussões particulares a respeito da temática, mas todos versam sobre reflexões epistemológicas acerca do processo de ensino-aprendizagem. Três trabalhos fazem discussões mais voltadas a conteúdos específicos e/ou ao currículo de Química. O trabalho RBECT – 02, faz discussões sobre a demanda de comunicabilidade entre a história da ciência e conteúdos existentes no currículo de Química. Já o artigo RBECT – 15 aborda o novo espírito científico como uma prática de problematização sobre os objetos de estudo. E por fim, o trabalho ALE – 02, discute o conceito de átomo segundo as obras de Bachelard, com o objetivo de promover reflexões acerca da teoria e visualizar implicações para o ensino do conceito.

Os outros quatro trabalhos, tratam sobre o Ensino de Química, sem privilegiar um conteúdo específico. O trabalho CEE – 02, por exemplo, discute aspectos relativos ao Ensino e a formação do educador Químico, com base em alguns aspectos relativos ao processo de produção da ciência, segundo Bachelard. Já o artigo EENCI – 08 aborda sobre o uso de analogias no ensino. RCEM – 01 discute na perspectiva epistemológica sobre o papel da experimentação no Ensino de Química. E por fim, ESA – 02, traz conceitos básicos, ideias centrais e implicações da epistemologia de Bachelard, para o ensino.

Estes estudos, alcançam um número considerável de pessoas, por traçarem discussões que podem ser interessantes aos diferentes níveis de ensino, desde os docentes das escolas, até a comunidade acadêmica.

Quanto a produção voltada para o Ensino Médio, três dos trabalhos selecionados se aproximam, pois se propõem a analisar aspectos relacionados a proposição de uma atividade realizada em sala de aula, como por exemplo, o trabalho QNESC - 14, que relata uma experiência de aplicação de atividades investigativas, em aulas teóricas de química, discutindo sobre a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. E o trabalho ETP – 01, discutiu sobre o potencial de uma atividade investigativa como recurso didático para o processo de construção e validação de hipóteses. Já o Trabalho ENCITEC – 01 procurou identificar obstáculos epistemológicos referente a evolução dos modelos atômicos, em que também utilizou de uma abordagem em sala de aula para identificá-los e superá-los.

Apenas um trabalho fez discussões epistemológicas sem a aplicação de nenhuma atividade em sala, sendo o trabalho QNESC – 15, que focalizou sua

discussão na importância de um enfoque epistemológico e argumentativo no Ensino Médio. E por fim, o artigo RBECT – 14 se propôs a discutir sobre os perfis epistemológicos para o conceito de transformações nos livros didáticos de química.

Os artigos que privilegiam a pesquisa no Ensino Superior, três deles investigam concepções de licenciandos em Química. O trabalho EENCI – 17 busca entender como se configuram e se expressam saberes científicos e pedagógicos de conteúdos químicos subjacentes à docência de professores egressos, ao relatarem sua prática docente na Educação Básica, na qual, a pesquisa privilegia a experiência vivida pelos participantes, tanto como estudantes em processo de formação, quanto em sua prática como docente. O trabalho ENS – 04 buscou identificar o perfil epistemológico de representação social sobre o conceito de tempo de licenciandos. E o trabalho QNESC – 29 analisou as representações sociais do conceito de calor de graduandos em Química, bem como, os obstáculos no ensino que estas podem representar.

Por fim, dois artigos buscam analisar livros didáticos. O trabalho EXI – 02 apresentam uma proposta para perfil epistemológico do conceito de estrutura de compostos químicos, como base para análise de livros didáticos de Química Orgânica, ao abordar as estruturas carbônicas e seu arranjo espacial. E o artigo QNESC – 23 problematiza o tópico “funções inorgânicas” presente nos livros didáticos de Química geral, a partir da noção dos obstáculos epistemológicos.

O trabalho de Francisco (2006), levanta que a identificação de concepções de estudantes e professores sobre assuntos variados, é um dos aspectos mais pesquisados nos trabalhos analisados por ele, dentro do contexto do Ensino Superior, assim como também se observou nos artigos analisados por nós.

Na coluna seguinte, se apresentam os dados referentes ao conceito específico da Química destacado nas pesquisas. Nessa perspectiva, percebemos que os conceitos de “modelos atômicos” é o único que se repete em três trabalhos. Os demais temas variam entre história da Química, Ácido-Base de Arrhenius, Funções inorgânicas, transformações, Ensino de Química, conceito de calor e tempo.

Por fim, o quadro ainda traz quais são os conceitos da epistemologia de Bachelard encontrados nos trabalhos. Observamos que o mais recorrente é o conceito Obstáculo Epistemológico, aparecendo em 5 dos 17 trabalhos. Seguido da noção de Perfil Epistemológico, encontrado em 4 trabalhos. Podemos observar também as

ideias de Espírito Científico, Realismo Ingênuo, Vigilância e Polaridade Epistemológica. Cinco trabalhos foram classificados como “Reflexões Epistemológicas” pois trazem as ideias de Bachelard no âmbito da epistemologia geral, sem privilegiar a discussão de nenhum conceito bachelardiano específico.

No descritor referente ao gênero do trabalho, apresentamos a classificação dos textos acadêmicos em três blocos: ensaios, relatos de experiência e pesquisas. Segundo a classificação de Soares e Maciel (2000), que ao analisarem as produções acadêmicas a respeito da alfabetização no Brasil, agruparam-nas inicialmente nestes três blocos: Ensaio, que consistem em construções teóricas sobre o tema investigado; Relatos de experiência, que são descrições e análises de práticas e/ou experiências sem intenções de pesquisa promovidas e efetivadas pelo próprio autor do trabalho; e Pesquisas, que consistem em estudos obtidos por meio de procedimentos definidos e sistematizados, com o objetivo apriorístico de investigar determinado objeto ou fenômeno. Esta forma de classificação do gênero das pesquisas é melhor abordada no capítulo metodológico.

Este descritor somente pôde ser analisado por via da leitura do texto completo dos trabalhos, visto que os resumos, por vezes, descrevem superficialmente os detalhes metodológicos adotados. A partir da análise, obtivemos o quadro 11 a seguir:

Quadro 11: Distribuição dos trabalhos quanto ao Gênero de trabalho.

Artigo	Ensaio	Relato de experiência	Pesquisa							
			Pesq. intervenção		Pesq. Descrição					
			Pesqui-sa-ação	Experimen-tal	Survey	ECC	PH	AC	EC	PB
ALE – 02							X			
CEE - 02	X						X			
EENCI - 08	X						X			
EENCI - 17									X	
ENCITEC - 01					X				X	
ENS - 04			X							
ESA - 02								X		
ETP – 01			X							
EXI – 01								X		
QNEESC - 14			X							
QNEESC – 15	X									
QNEESC - 23			X							
QNEESC - 29			X							
RCEM - 01										X
RBECT - 02							X			

RBECT – 14								X		
RBECT - 15							X			
Legenda: Ensaio, Relato de Experiência, Pesquisa de Intervenção (Pesquisa-ação ou Experimental), Pesquisa de Descrição (Survey, ECC=estudo de caso, PH = pesquisa histórica, AC = análise de conteúdo, EC = estudo comparativo ou PB = pesquisa bibliográfica).										

Fonte: Dados da pesquisa.

As fronteiras entre os diferentes gêneros de pesquisa nos trabalhos analisados por vezes são muito sutis e nem sempre, uma única metodologia de enfoque supre as necessidades para se atingir os objetivos propostos, o que acarretou a classificação em mais de uma única categoria ou subcategoria metodológica, conforme pode ser observado no quadro 11 apresentado acima.

Com o objetivo de compreender até que ponto as pesquisas estão contribuindo de forma efetiva para o ensino de Química, incluímos o descritor “indicativos para prática pedagógica”. Se justificando em razão de que é nas pesquisas que se identificam os obstáculos e as perspectivas para superar o ensino fragmentado que muitas vezes é observado nos diferentes níveis de ensino.

Assim, verificamos que os trabalhos tendem a apresentar sugestões ou ainda aplicar dinâmicas para um ensino significativo da química, buscando novas metodologias de ensino, e por vezes propondo recursos didáticos, avaliando sua eficácia.

Compreendemos que os indicativos para a prática pedagógica são particulares, e por vezes singulares de cada pesquisa, sendo relevante que os autores apontem perspectivas de melhoria para o ensino em suas análises, conforme a realidade e o contexto que pesquisaram.

No entanto, reconhecemos um ponto central em todos os trabalhos, que evidenciam a importância das questões epistemológicas para a prática docente, inserindo debates sobre sua relevância, como um dos pressupostos para uma formação mais crítica e para a superação do modelo tecnicista ainda predominante na educação. Uma vez que as concepções epistemológicas desempenham um papel decisivo na prática docente, pois são fundamentais para atribuir significado a essa prática.

Por fim, o descritor “indicativos para pesquisa acadêmica”, consiste no levantamento de indicativos para futuras pesquisas, ou seja, se o trabalho apresenta

uma sugestão de continuidade. Constatamos que no geral os trabalhos não apresentaram esta informação explicitamente.

Entendemos que os indicativos para investigações futuras também são particulares de cada pesquisa, nas quais, por vezes, são evidenciadas lacunas ou problemáticas pouco exploradas, bem como problemas que surgem nas investigações, e quem podem servir como base para outras. Embora não tenha este indicativo nas pesquisas, podemos observar que no recorte pesquisado, ainda há um grande espaço para pesquisas fundamentadas em Bachelard no ensino de Química. Uma vez que consideramos ainda um número reduzido de trabalhos devido sua relevância e considerável popularidade nacional e internacional no Ensino de Ciências em todos os níveis educacionais.

Salientamos ainda, a relevância de que além das perspectivas para o ensino, as produções apontem para os possíveis problemas que emergiram durante a pesquisa. Esse processo constitui-se como determinante para o ensino, uma vez que é na pesquisa da área que se compreende os aspectos mais próximos da realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo do presente trabalho de estabelecer um panorama dessa produção, bem como apontar tendências e contribuir para subsidiar novas pesquisas na área e no Ensino de Química em diferentes contextos educacionais, salientamos que a pesquisa realizada, por meio da coleta e análise dos artigos publicados nos periódicos com enfoque no Ensino de Química junto a reflexões da epistemologia Bachelardiana, a partir do ano 2000, nos permitiu observar que este campo ainda possui um número reduzido de pesquisas neste veículo de publicação específico.

Dos trabalhos encontrados na busca inicial foram descartados todos aqueles que de alguma forma não se enquadravam nos objetivos da pesquisa. Observamos que a grande maioria foram retirados pois realizavam referência a teoria de Gaston Bachelard de forma secundária, apenas como citações, não configurando um tema de discussão no trabalho. Este fato nos aponta para determinada recorrência de sua epistemologia, teorias e conceitos, uma vez que é utilizada em diferentes contextos dentro destes trabalhos encontrados.

Nesse aspecto, concordamos com Martins e Pacca (2005) ao apontarem que de fato poucos são aqueles que se utilizam de elementos da epistemologia de Bachelard como verdadeiro aporte teórico nas pesquisas, e assim o pensamento bachelardiano ainda tem muito a contribuir com a área.

Destacamos a necessidade das publicações em formato de artigo apontarem de forma explícita indicativos para a pesquisa como também recomendações para a educação científica tanto no contexto escolar como das pessoas em geral. E embora os resultados obtidos nos permita afirmar que as pesquisas envolvendo o Ensino de Química em conjunto com a epistemologia Bachelardiana mostram certo avanço neste veículo específico de divulgação científica, consideramos ainda um número reduzido devido sua relevância e considerável popularidade a nível nacional e internacional no Ensino de Ciências em todos os níveis educacionais.

Nesse panorama destacamos alguns indicativos para futuras pesquisas estudos que contemplem a epistemologia bachelardiana, como: (a) análise de conceitos da área de química em materiais didáticos, como livros, entre outros; (b) mapeamento de perfis conceituais presentes em discursos de professores,

pesquisadores, alunos bem como em materiais didáticos/paradidáticos e materiais de divulgação científica; (c) levantamento de produções de pesquisa nessa temática no contexto internacional; (d) metanálise das produções nacionais e internacionais com essa abordagem epistemológica; (e) presença de obstáculos epistemológicos em *fake news* relacionados ao movimento antivacina e outras questões anticiência presente no discurso atual; (f) análises discursivas com aporte de noções propostas por Bachelard, como recorrência histórica, descontinuidade, ruptura, entre outras.

Em relação ao ensino de química traçamos recomendações relacionadas ao contexto escolar, a contemplar no planejamento e desenvolvimento das atividades o levantamento de concepções relacionadas aos obstáculos epistemológicos que paralisam o pensamento científico em ideias já refutadas. E que após o levantamento sejam possibilitados momentos de ruptura e reconstrução de conhecimentos. Ao pensarmos em uma educação permanente, salientamos a relevância da divulgação científica ir além do fornecimento de informações prontas, e incluir questionamentos que instiguem as pessoas em geral a ter autonomia de buscar mais conhecimento e desenvolverem um pensamento dinâmico de interrogar-se constantemente em busca de um saber sempre mais aproximado do real e em constante (res)significação e reformulação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Beatrice L. de; ZYLBERSZTAJN, Arden; FERRARI, Nadir. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 2, n. 2, p. 182-192, 2000.

ANDRADE, Joana de Jesus de; SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. A construção do conhecimento em diferentes perspectivas: contribuições de um diálogo entre Bachelard e Vigotski. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 15, n. 2, p. 245–268, 2009.

BELTRAN, Maria Helena Roxo. História da Química e Ensino : estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. **Abakós**, v. 1, n. 2, p. 67–77, 2013.

BARBOSA, Elyana; BULCÃO, Marly. **Bachelard: pedagogia da razão, pedagogia da imaginação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

CACHAPUZ, Antonio et al. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 14, n. 1, p. 155–195, 2001.

CACHAPUZ, Antonio et al. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. 1º ed. São Paulo: Cortez, 2005.

CEDRAN, Jaime da Costa. **O conceito de estrutura dos compostos orgânicos: Uma análise à luz da epistemologia de Gaston Bachelard**. [s.l.] Universidade Estadual de Maringá, 2015.

CHASSOT, Attico Inácio. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Episteme**, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Cortez editora, 1991.

DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 145–175, 2004.

FERNANDES, Jomara Mendes. **Propostas alternativas para a educação inclusiva a surdos: enfoque nos conteúdos de balanceamento de equações químicas e estequiometria para o ensino médio**. [s.l.] Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 79, p. 257–272, 2002.

FLICK, Uwe. **Introdução à Metodologia da Pesquisa-um guia para iniciantes**. Porto Alegre: [s.n.].

FRAZER, Malcolm J. A pesquisa em Educação Química. **Química Nova**, p. 126–128, 1982.

FRANCISCO, Cristiane Andretta. **A produção do conhecimento sobre o ensino de química no Brasil: um olhar a partir das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GAMA, Dirceu Ribeiro Nogueira da. Sobre os limites da linguagem na educação em ciências físicas e químicas segundo a perspectiva epistemológica de Gaston Bachelard. **A parte Rei**, p. 1–10, 2011.

HINTERHOLZ, Beatran. Bachelard e a educação: entre ciência e poesia. **Revista Enciclopédia de Filosofia**, v. 3, n. 1, 2015.

JUSTINA, Lourdes Aparecida Della; FERRARI, Nadir. Bachelard: a teoria mendeliana como exemplo de ruptura-a construção do conhecimento científico na escola. **Biotemas**, v. 13, n. 2, p. 119-135, 2000.

JUSTINA, Lourdes Aparecida Della; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Uma investigação com graduandos da licenciatura em Ciências Biológicas sobre a relação genótipo-fenótipo na perspectiva da epistemologia de Gaston Bachelard. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 13, n. 2, p. 179–200, 2014.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. A evolução no ensino das Ciências no período 1950-1985. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: EPU / Edusp, 1987.

LEMGRUBER, Márcio Silveira. Um panorama da Educação em Ciências. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, vol. 5, n. 1, p. 13-28, mar/set 2000.

LIMA, Marcos Antonio Martins; MARINELLI, Marcos. A epistemologia de Gaston Bachelard: uma ruptura com as filosofias do imobilismo. **Revista de ciências Humanas**, v. 45, p. 393–406, 2011.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Do período colonial aos nossos dias : uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 140, p. 71–79, 2013.

LÔBO, Soraia Freaza. O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 1, p. 89–100, 2007.

LÔBO, Soraia Freaza. O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 1, p. 89–100, 2008.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química**. [s.l.] Instituto de Estudos Avançados em Educação, 1990.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Livros didáticos: Obstáculos ao aprendizado da ciência Química. **Química nova**, v. 15, n. 3, p. 254, 1992.

LOPES, Alice RC. Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências. **Enseñanza de las ciencias**, v. 11, n. 3, p. 324–330, 1993a.

LOPES, Alice RC. Livros didáticos: obstáculos verbais e substancialistas ao aprendizado da ciência química. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 74, n. 177, p. 309–334, 1993b.

LOPES, Alice RC. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v. 13, n. 3, p. 248–273, 1996.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990.

MARQUES, Hermínia da Silva et al. **Aspectos qualitativos nas transformações químicas: um olhar sobre as dificuldades de aprendizagem de alunos do Ensino Médio na perspectiva bachelardiana**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas. Manaus, p. 142. 2017.

MATTOS, Luísa Karam de; FLACH, Leonardo; DE MELO, Pedro Antônio. Políticas educacionais de bolsas para o ensino superior, internacionalização e avaliação da pós-graduação brasileira: um estudo com regressão em painel. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 28, n. 1, p. 40, 2020.

MARANDINO, Martha. Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências. **São Paulo, USP**, [s.d.].

MARINELLI, Marcos. **Educação corporativa: um estudo sobre modelos de avaliação de programas**. [s.l.] Universidade Federal do Ceará, 2006.

MEGID NETO, Jorge **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. [s.l.] Faculdade Estadual de Campinas, 1999.

MELATTI, Giovana Caraballo; GONÇALVES, Fabiana R. e Silva Hussein. Constituição do campo de pesquisa em ensino de ciências no Brasil com foco nas pesquisas em educação química. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 23, 2017.

MELZER, Ehrick Eduardo Martins et al **Modelos atômicos nos livros didáticos de química: obstáculos à aprendizagem?** VII Enpec. **Anais**.2008

MEDEIROS, C. E. Uma Proposta para o Ensino de Química em Busca da Superação dos Obstáculos Epistemológicos. 2014. 195p. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Porto Alegre, 2014.

MOL, Gerson de Souza. O Ensino da Química no ano internacional da Química. **Revista de Educação, Ciência e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 20–35, 2011.

MOURA, Egberto Gaspar de; CAMARGO JUNIOR, Kenneth Rochel de. A crise no financiamento da pesquisa e pós-graduação no Brasil. 2017.

NARDI, Roberto; ALMEIDA, Maria José PM. Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem. **Pro-Posições (Unicamp)**, v. 18, n. 52, p. 213–226, 2007.

OLIVEIRA, Mário César Amorim de. **Aspectos de pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas ‘origem da vida’ e ‘evolução biológica’**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

PEREIRA, Jefferson Rodrigues; VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes **Pensando a educação através da perspectiva filosófica do diurno e noturno de Gaston Bachelard**. VIII Fórum Internacional de Pedagogia. **Anais**.2016

PEREIRA, Jefferson Rodrigues; VIEIRA, Eduardo Paiva de Pontes. **Pensando a educação através da perspectiva filosófica do diurno e noturno de Gaston Bachelard**. VIII Fórum internacional de pedagogia. 2016.

PARENTE, Leticia. **Bachelard e a Química: No Ensino e na Pesquisa**. Fortaleza: EUFC / Stylus, 1990.

PORTO, Edimilson Antonio Bravo; KRUGER, Verno. **Breve histórico do ensino de química do Brasil**. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. **Anais**...2013

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências**. 5ª Edição ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, Maurivan Güntzel. Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectivas. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 12-35, 2000.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo 'estado da arte' em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37–50, 2006.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; PORTO, Paulo Alves. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química nova**, v. 36, n. 10, p. 1570–1576, 2013.

SANTOS, Boaventura de Souza. Introdução a uma ciência pós-moderna. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

SCHNERZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa no Ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, v. 20, 2004.

SCHNERZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 1, 1995.

SCHNETZLER, Rosei Pacheco. A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química nova**, v. 25, p. 14–24, 2002.

SILVA, Osmair Benedito da; QUEIROZ, Salete Linhares. Mapeamento da pesquisa no campo da formação de professores de química no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 62–93, 2016.

SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Constituição de Professores Universitários de Disciplinas sobre Ensino de Química. **Química Nova**, v. 28, n. 6, p. 1123–1133, 2005.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; REZENDE, Daisy de Brito. O ensino de Química e os 40 anos da SBQ: O desafio do crescimento e os novos horizontes. **Química Nova**, v. 40, n. 6, p. 656–662, 2017.

SOARES, Magda Becker; MACIEL, Francisca. Alfabetização. **Brasília: MEC/Inep/Comped**, 2000.

SOUZA, P. H. **Um diálogo entre a cultura e o perfil epistemológico no ensino de Física.** In. Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba, 2008.

SOUZA, Ila Maria Silva da. **Os fundamentos antropofilosóficos da epistemologia de Gaston Bachelard.** [s.l.] Universidade de Santiago de Compostela, 2007.

SOUZA, Paulo Henrique de. **Tempo, ciência, história e educação: um diálogo entre a cultura e o perfil epistemológico.** [s.l.] Universidade de São Paulo, 2008.

SOBRINHO, Jose Augusto de Carvalho Mendes. **O ensino de ciências naturais na escola normal: aspectos históricos.** Teresina: EDUFI, 2002.

STANZANI, Enio de Lorena; OBARA, Cassia Emi; PASSOS. **Pesquisas em Ensino de Química e a Formação de Professores.** IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...**São Paulo: 2013

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, p. 273–297, 2012.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Tese de doutorado pesquisa em ensino de biologia no brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses.** [s.l.] Universidade de Campinas, 2008.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando as dissertações e teses sobre o Ensino de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, 11(2), 261-288, 2006.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972–2011): Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** v. 17, n. 2, 2017.

TREVISAN, Tatiana Santini; MARTINS, Pura Lucia Oliver.O. O professor de Química e as aulas práticas. **VII Congresso Nacional de educação–EDUCERE e III Congresso Americano sobre Violência em Escolas–CIAVE**, 2008.

TRINTIN, Renata da Silva et al. **Análise do conceito de força nos livros didáticos de física do ensino médio sob à luz de Bachelard.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. 2018.

VELANES, David. Alguns aspectos sobre o novo espírito científico na epistemologia de Gaston Bachelard. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, n. 16, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A: MODELO PARA ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS

Código do Trabalho:	
Referência:	
Título:	
Autor Principal:	
Formação Inicial:	
Resumo:	
Palavras-chave:	
Periódico:	Qualis Capes:
Instituição de ensino superior:	
Se curso de Graduação:	
Local:	UF:
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade () Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual () Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros:
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII () Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
() Outros	
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	() Pesquisa ação () Pesquisa experimental () Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	() Perfil Epistemológico
	() Obstáculo Epistemológico
	() Espírito Científico
	() Outro:

APÊNDICE B: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 14

Código do Trabalho: QNESC - 14

Referência: KASSEBOEHMER, Ana Cláudia; FERREIRA, Luiz Henrique. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de ensino médio. **Química nova na escola**, v. 35, n. 3, p. 158-165, 2013.

Título: Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de química por estudantes de ensino médio

Autor Principal: Ana Cláudia Kasseboehmer	
Formação Inicial: Licenciatura em química	
Resumo: Neste artigo, relata-se uma experiência de aplicação de atividades investigativas em aulas teóricas de química, buscando-se contribuir, assim, com o repertório de experiências didáticas voltadas à participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Estes deveriam inicialmente sugerir uma explicação para o fato de o cheiro ser sentido a longas distâncias, mesmo na ausência de vento e também apresentar alguma estratégia para verificar a pertinência de sua hipótese. Essa proposta metodológica permite conhecer possíveis concepções alternativas e incentivar a participação dos estudantes em aula por meio da proposição de explicações para fenômenos científicos. Além disso, abre a possibilidade para que o aprendiz processe as informações adquiridas durante as aulas de química, utilize-as em um novo contexto e, assim, transforme as informações recebidas em conhecimento. Finalmente, também ensina sobre a natureza das Ciências e o processo de construção de modelos.	
Palavras-chave: ensino de química; Gaston Bachelard; método investigativo	
Periódico: Química nova na Escola	Qualis Capes: B1
Instituição de ensino superior: Universidade de São Paulo	
Se curso de Graduação:	
Local: São Carlos	UF: SP
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal (x) Estadual () Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros: átomos e moléculas
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII () Geral
	(x) EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	(x) Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	() Outros
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	(x) Pesquisa ação
	() Pesquisa experimental
() Pesquisa de descrição	

Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input checked="" type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:
-------------------------------	---

APÊNDICE C: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 15

Código do Trabalho: QNESC - 15
Referência: OLIVEIRA, Renato J. Ensino de química: por um enfoque epistemológico e argumentativo. Química Nova na Escola , v. 37, n. 4, p. 257-263, 2015.
Título: Ensino de Química: Por Um Enfoque Epistemológico e Argumentativo
Autor Principal: Renato J. Oliveira
Formação Inicial: licenciatura plena em Química

Resumo: Este artigo focaliza a importância de um enfoque epistemológico e argumentativo no ensino médio de química. Parte das contribuições de Karl Popper e de Gaston Bachelard que, no século XX, teceram considerações relevantes para a construção do conhecimento nas Ciências físicas. As duas abordagens defendem a concepção de racionalidade plural, não dogmática, considerada necessária ao desenvolvimento científico. Esse tipo de racionalidade é também defendido por Perelman e Olbrechts-Tyteca como pressuposto filosófico dos processos argumentativos. Os estudos feitos por esses dois filósofos vêm sendo focalizados por autores da área do ensino de Ciências, que ressaltam a fecundidade de tais processos. Estes não são aqui apontados apenas como estratégias facilitadoras da aprendizagem, mas como finalidade própria de um ensino voltado para o redimensionamento da prática docente e para o desenvolvimento de uma visão crítica sobre a ciência química nos dias de hoje.	
Palavras-chave: epistemologia, argumentação, ensino de química	
Periódico: Química Nova na Escola	Qualis Capes: B1
Instituição de ensino superior: Pontifícia Universidade Católica	
Se curso de Graduação:	
Local: Rio de Janeiro	UF: RJ
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual () Federal (x) Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros: Ensino de Química
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII () Geral
	(x) EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	(x) Outros: Ensino de Química
Gênero do trabalho	(x) Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	() Pesquisa ação
	() Pesquisa experimental
() Pesquisa de descrição	
Conceito Bachelardiano	() Perfil Epistemológico
	() Obstáculo Epistemológico

<input type="checkbox"/> Espírito Científico <input checked="" type="checkbox"/> Outro: Realismo ingênuo

APÊNDICE D: ANÁLISE DO TRABALHO RBECT - 15

Código do Trabalho: RBECT - 15
Referência: RONCH, S. F. A.; DANYLUK, O. S.; ZOCH, A. N. Reflexões epistemológicas no ensino de Ciências/química: as potencialidades da pedagogia científica de Bachelard. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 9, n. 1, p. 342-353, jan./abr. 2016.
Título: Reflexões epistemológicas no ensino de Ciências/química: as potencialidades da pedagogia científica de Bachelard

Autor Principal: Sthefen Fernando Andrade Da Ronch	
Formação Inicial: Graduação em Química.	
Resumo: Atualmente, as tecnologias têm facilitado o alcance de informações pelos alunos, contudo esse acesso à informação não remete a um acesso ao conhecimento, e acaba por gerar um desinteresse na Educação Escolar, vista tradicionalmente como meio de acesso a informação e ao conhecimento. A educação escolar tem então o desafio de se reinventar. Quando se fala do Ensino de Ciências/Química, a situação não é diferente, encontra-se um ensino desconexo e longe de algo que possa apresentar sentido de cultura científica para os alunos. A pedagogia científica de Bachelard, e suas discussões sobre o novo espírito científico, apresentam-se como uma prática de problematização sobre os objetos de estudo escolares. O novo espírito científico torna-se então um contributo para uma reorientação epistemológica na busca por um Ensino de Ciências com significado, sentido de cultura científica para os alunos com um viés de formação para a vida.	
Palavras-chave: Pedagogia científica. Epistemologia. Ensino de Ciências	
Periódico: Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia	Qualis Capes: A2
Instituição de ensino superior: Universidade de Passo Fundo	
Se curso de Graduação:	
Local: Passo Fundo UF: Rio Grande do Sul	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual () Federal (x) Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros: Ensino de Ciências/Química
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII (x) Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	(x) Outros: Reflexões sobre o ensino tradicional
Gênero do trabalho	(x) Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	() Pesquisa ação () Pesquisa experimental

	<input type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input checked="" type="checkbox"/> Outro: Reflexões epistemológicas

APÊNDICE E: ANÁLISE DO TRABALHO EENCI - 08

Código do Trabalho: EENCI - 08
Referência: FERRY, Alexandre da Silva; NAGEM, Ronaldo Luiz. Analogias & contra-analogias: uma proposta para o ensino de Ciências numa perspectiva bachelardiana. Experiências em Ensino de Ciências , v. 3, n. 1, p. 7-21, 2008.
Título: Analogias & contra-analogias: uma proposta para o ensino de Ciências numa perspectiva bachelardiana
Autor Principal: Alexandre da Silva Ferry

Formação Inicial: Licenciado em Química	
Resumo: Este trabalho é parte integrante de uma dissertação de mestrado elaborada em torno do uso de comparações, incluindo as analogias e metáforas, como estratégias didáticas auxiliares para o ensino de modelos atômicos. Apresenta o contexto da utilização destes recursos lingüísticos tendo como referência epistemológica a filosofia histórica de Gaston Bachelard, apresentada em seu livro "A formação do espírito científico". Damos destaque à dinâmica das relações analógicas com vistas à construção e compreensão de um novo termo – as contra-analogias. Tomando as contraanalogias como comparações em que se privilegiam as diferenças entre os domínios comparados, tecemos algumas considerações acerca do seu papel na estruturação do conhecimento científico. Apresentamos uma proposta de caráter complementar ao uso de analogias no ensino de Ciências, buscando promover ao processo de ensino-aprendizagem dos fenômenos, modelos e conceitos científicos uma acepção aberta, dinâmica e reflexiva.	
Palavras-chave: analogias; contra-analogias; raciocínio analógico; ensino de Ciências.	
Periódico: Experiências em ensino de Ciências	Qualis Capes: B1
Instituição de ensino superior: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	
Se curso de Graduação:	
Local: Belo Horizonte	UF: MG
Tipo: () Instituto (X) Centro () Faculdade () Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (X) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Modelos atômicos
	Outros:
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII (x) Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	(x) Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	() Outros
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	(x) Pesquisa ação () Pesquisa experimental

	<input type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input checked="" type="checkbox"/> Outro: Ideia de analogias e metáforas de bachelard

APÊNDICE F: ANÁLISE DO TRABALHO EENCI - 17

Código do Trabalho: EENCI - 17
Referência: RIBEIRO, Marcel Thiago Damasceno; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. O ensino de modelos atômicos na educação básica: os saberes da docência em questão. Experiências em ensino de Ciências , v.13, N.4, 2018.
Título: O ensino de modelos atômicos na educação básica: os saberes da docência em questão
Autor Principal: Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

Formação Inicial: Licenciatura em Química	
<p>Resumo: O presente artigo é derivado da pesquisa de doutorado intitulada <i>Saberes Científicos e Pedagógicos de Conteúdo expressos por Professores Egressos do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência em Química da UFMT</i>, desenvolvida nos anos de 2013 a 2016, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), e se insere no âmbito das pesquisas que buscam aprofundar a compreensão dos Saberes Docentes e Formação de Professores de Química e Iniciação à Docência em Química para a Educação Básica. Nesse sentido, apresento o problema da pesquisa: <i>Como se configuram e se expressam saberes científicos e pedagógicos de conteúdos químicos subjacentes à docência de professores egressos do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência em Química da UFMT, ao relatarem o ensino de Química que realizam na Educação Básica?</i> Assumo a Pesquisa Narrativa como método de pesquisa, e esta pesquisa tem como sujeitos quatro PIBIDIANOS egressos do curso de Licenciatura em Química da UFMT, campus Cuiabá-MT, que estão atuando como professores de Química na Educação Básica. Concernente ao problema de pesquisa, optei pelos seguintes instrumentos investigativos: <i>questionário</i>, tendo em vista a caracterização dos sujeitos; <i>depoimentos</i> dos sujeitos envolvidos na pesquisa sob a forma de <i>entrevista semiestruturada</i>, registros em áudio do <i>grupo focal</i> realizado com os professores egressos. Para analisar os <i>textos de campo</i> e produzir os <i>textos de pesquisa</i>, adotei a Análise Textual Discursiva. Com o resultado desse artigo observa-se com o episódio de aula dos professores colaboradores que no entrelaçamento entre o Saber Científico e o Saber Pedagógico de Conteúdo, que a linguagem se torna fundamental, pois tanto ela pode ser instrumento para a discussão racional de conceitos químicos altamente matematizados, como pode veicular metáforas realistas, pretensamente didáticas, que obstaculizam o conhecimento científico. Compreendo que não será mantendo o educando preso ao conhecimento aparente do cotidiano, ao realismo das primeiras interpretações, que será possível ensinar Química. Defendo ser importante o duplo e desafiador trabalho de valorizar os conhecimentos prévios do estudante e questioná-los, desconstruindo, dessa forma, os obstáculos epistemológicos, que impedem o aprendizado.</p>	
Palavras-chave: Pesquisa Narrativa; Saber Científico e Pedagógico de Conteúdo; Obstáculos Epistemológicos.	
Periódico: Experiências em ensino de Ciências	Qualis Capes: B1
Instituição de ensino superior: Universidade Federal de Mato Grosso	
Se curso de Graduação:	
Local: Cuiabá UF: MG	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: PIBID	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Modelos atômicos
	Outros:
Nível Escolar	() EFI () ES

	<input type="checkbox"/> EFII <input type="checkbox"/> Geral
	<input checked="" type="checkbox"/> EM <input type="checkbox"/> Educação não-formal
Foco Temático	<input type="checkbox"/> Currículos e programas
	<input type="checkbox"/> Características dos alunos
	<input type="checkbox"/> Formação de professores
	<input type="checkbox"/> Organização da escola
	<input type="checkbox"/> Conteúdos e métodos
	<input type="checkbox"/> Educação não formal
	<input type="checkbox"/> Recursos didáticos
	<input type="checkbox"/> História e Filosofia de ciência
	<input checked="" type="checkbox"/> Formação de conceitos
	<input type="checkbox"/> Outros
	Gênero do trabalho
<input type="checkbox"/> Relato de experiência	
Pesquisa:	
<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa ação <input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input type="checkbox"/> Pesquisa de descrição	
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico
	<input checked="" type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico
	<input type="checkbox"/> Espírito Científico
	<input type="checkbox"/> Outro:

APÊNDICE G: ANÁLISE DO TRABALHO ENS - 04

Código do Trabalho: ENS - 04

Referência: DA SILVA JÚNIOR, Adahir Gonzaga; TENÓRIO, Alexandro Cardoso; BASTOS, Heloisa Flora Brasil Nóbrega. O perfil epistemológico do conceito de tempo a partir de sua representação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, 2007.

Título: O perfil epistemológico do conceito de tempo a partir de sua representação social	
Autor Principal: Adahir Gonzaga da Silva Júnior	
Formação Inicial: Licenciatura em Ciências habilitação matemática	
Resumo: O objetivo deste trabalho é identificar o Perfil Epistemológico da Representação Social sobre o conceito de tempo de licenciandos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Com relação ao Perfil, utilizamos a teoria de Bachelard e a epistemologia do tempo de Martins, enquanto na Representação Social foi usada a teoria de Moscovici. A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada na Teoria do Núcleo Central de Abric. A análise do material permitiu apontar as características mais marcantes do núcleo central do perfil epistemológico do conceito de tempo, a partir da representação social dos licenciandos, em que percebemos indicativos do realismo ingênuo ao empirismo.	
Palavras-chave: perfil epistemológico, representação social do tempo.	
Periódico: Ensaio: pesquisa em educação em Ciências	Qualis Capes: A1
Instituição de ensino superior: Universidade Federal Rural de Pernambuco	
Se curso de Graduação: Mestrado no Ensino das Ciências	
Local: Recife UF: Pe	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros: Tempo
Nível Escolar	() EFI (x) ES
	() EFII () Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	(x) Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	() Outros
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	(x) Pesquisa ação
	() Pesquisa experimental
() Pesquisa de descrição	

Conceito Bachelardiano	<input checked="" type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:
-----------------------------------	---

APÊNDICE H: ANÁLISE DO TRABALHO RBECT - 02

Código do Trabalho: RBECT - 02

Referência: MELO, L. W.S. A incomunicabilidade entre história da ciência e conteúdo no currículo de química do ponto de vista da epistemologia de

Bachelard. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia , v. 11, n. 3, 2018. Disponível em:	
Título: A incomunicabilidade entre história da ciência e conteúdo no ensino de química do ponto de vista da epistemologia de Bachelard	
Autor Principal: Leonardo Wilezelek Soares de Melo	
Formação Inicial: Bacharel em Química Industrial e Licenciado em Química	
Resumo: Este estudo foi desenvolvido tendo por objetivo discutir sobre a demanda de comunicabilidade entre história da ciência e conteúdo existente na construção do currículo de Química, sob o olhar da epistemologia de Gaston Bachelard. De caráter metodológico descritivo, esta pesquisa inicia-se com uma discussão sobre a relação entre a filosofia de Bachelard e a história da ciência como ferramenta de contextualização histórica dos conhecimentos científicos construídos ao longo do tempo, assim como o que se espera com a utilização dessa última quando inserida em um contexto de ensino. A discussão tem seguimento com um debate sobre o que um estudante deve esperar do ensino de Química desse ponto de vista, utilizando como norte as ideias epistemológicas de Bachelard e ainda de outros autores. Dessa maneira, espera-se que este estudo amplie as discussões sobre possibilidades de utilização da história da Química dentro de contextos específicos de ensino de Ciências.	
Palavras-chave: História da química. Gaston Bachelard. Ensino de química.	
Periódico: Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia	Qualis Capes: A2
Instituição de ensino superior: Universidade Tecnológica Federal do Paraná	
Se curso de Graduação:	
Local: Ponta Grossa UF: Pr	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros: História da Química
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII (x) Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	(x) Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	() Outros
(x) Ensaio	

Gênero do trabalho	<input type="checkbox"/> Relato de experiência
	Pesquisa: <input type="checkbox"/> Pesquisa ação <input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input checked="" type="checkbox"/> Outro: De forma geral

APÊNDICE I: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 23

Código do Trabalho: QNESC - 23

Referência: SILVA, Leonardo A. et al. Obstáculos epistemológicos no ensino-aprendizagem de química geral e inorgânica no ensino superior: resgate da

definição ácido-base de Arrhenius e crítica ao ensino das “funções inorgânicas”. Química nova na escola , v. 36, n. 4, p. 261-268, 2014.	
Título: Obstáculos Epistemológicos no Ensino-Aprendizagem de Química Geral e Inorgânica no Ensino Superior: Resgate da Definição Ácido-Base de Arrhenius e Crítica ao Ensino das “Funções Inorgânicas”	
Autor Principal: Leonardo A. Silva	
Formação Inicial: graduado em licenciatura em Química	
Resumo: Este trabalho problematiza o tópico “funções inorgânicas” presente em livros e cursos de química geral a partir da noção bachelardiana de obstáculo epistemológico. Essas funções (ácido, base, óxido e sal) se confundem quando abordamos a definição ácido-base de Arrhenius: há óxidos que reagem como ácidos ou bases e igualmente ocorre com os sais. O acúmulo de classificações quanto à composição faz com que as definições não só se confundam como causem distorções ao aprendizado. Afinal, os termos acidez e basicidade são relativos à reatividade e não à composição. Num questionário, respondido por graduandos do curso de química, foram detectados os obstáculos relacionados às “funções inorgânicas” e à definição ácido-base de Arrhenius. As origens desses obstáculos são atribuídas tanto à qualidade dos livros-textos do ensino médio como à falta de discussão sobre os aspectos epistemológicos dos tópicos incluídos nos conteúdos programáticos dos cursos de química no ensino superior.	
Palavras-chave: funções inorgânicas; obstáculos epistemológicos; definições ácido-base	
Periódico: Química nova na escola	Qualis Capes: B1
Instituição de ensino superior: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	
Se curso de Graduação: -	
Local:-	UF: Jr
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica: “Funções Inorgânicas”
	Química Geral: Ácido-Base de Arrhenius
	Outros:
Nível Escolar	() EFI (x) ES
	() EFII () Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	(x) Formação de conceitos
	() Outros

Gênero do trabalho	<input type="checkbox"/> Ensaio
	<input type="checkbox"/> Relato de experiência
	Pesquisa: <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa ação <input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input checked="" type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:

APÊNDICE J: ANÁLISE DO TRABALHO QNESC - 29

Código do Trabalho: QNESC - 29

Referência: CASTRO, Pablo Micael Araújo; FERREIRA, LNA. Representações sociais de calor por estudantes de graduação em química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 26-34, 2015.

Título: Representações Sociais de Calor por Estudantes de Graduação em Química	
Autor Principal: Pablo Micael Araújo Castro	
Formação Inicial: Licenciado em Química	
Resumo: O conceito de calor tem um grande caráter consensual, uma vez que faz parte do cotidiano das pessoas. Tal conceito também possui uma dimensão interdisciplinar, estando presente nas mais diversas Ciências tais como física, química e biologia. A proposta deste trabalho é analisar as representações sociais do conceito de calor de graduandos em química, bem como os obstáculos no ensino que estas podem representar. Para a coleta de dados, foi utilizada a técnica de evocação livre de palavras, sendo os dados analisados por meio do software EVOC. A partir dos resultados obtidos, é possível sugerir que o conceito de calor possui um caráter material e que também é visto como sinônimo de quente e altas temperaturas. Percebeu-se também que tais significações apresentam barreiras epistemológicas e ontológicas, constituindo-se, portanto, em obstáculos para o processo de ensino-aprendizagem do conceito de calor.	
Palavras-chave: representações sociais, obstáculos epistemológicos	
Periódico: Química nova na escola Qualis Capes: B1	
Instituição de ensino superior: Universidade Federal do ABC	
Se curso de Graduação:	
Local: Santo André UF: SP	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros: Conceito de Calor
Nível Escolar	() EFI (x) ES
	() EFII () Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	(x) Formação de conceitos
	() Outros
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	(x) Pesquisa ação () Pesquisa experimental

	<input type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input checked="" type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:

APÊNDICE K: ANÁLISE DO TRABALHO RBECT - 14

Código do Trabalho: RBECT - 14

Referência: : DORIGON, L.; MIOLA, D.; CARVALHO, M. A. B.; JUSTINA, L. A. D.; LEITE, R. F. Perfil epistemológico para o conceito de transformações apresentado nos livros didáticos de química da 1ª série do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, 2019.

Título: Perfil epistemológico para o conceito de transformações apresentado nos livros didáticos de química da 1ª série do ensino médio	
Autor Principal: Larissa Dorigon	
Formação Inicial: Licenciatura em Química	
Resumo: Apresentamos neste artigo alguns elementos da epistemologia de Gaston Bachelard como o de Perfil Epistemológico para a discussão de aspectos relativos ao ensino de Química. Nosso objetivo foi propor um modelo de Perfil Epistemológico para o conceito de transformações, a partir dos livros didáticos de química da primeira série do ensino médio aprovados no Programa Nacional de Livros Didáticos -PNLD de 2018. Portanto, a partir da leitura flutuante dos capítulos selecionados, verificamos a quantidade e o contexto que o descritor “transformação” foi utilizado. Realizamos uma classificação em regiões predeterminadas e propusemos um perfil epistemológico do conceito para cada livro investigado. Observamos que em todas as obras investigadas a região do perfil epistemológico de maior destaque foi a do racionalismo clássico, quando comparado com as demais, podendo ser decorrente da tentativa de despertar reflexões, de modo que os estudantes desenvolvam o espírito científico partindo de suas ideias já existentes.	
Palavras-chave: Gaston Bachelard. Ensino de química. Epistemologia.	
Periódico: Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia	Qualis Capes: A2
Instituição de ensino superior: Universidade Estadual do Oeste do Paraná	
Se curso de Graduação:	
Local: Cascavel UF: Pr	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal (x) Estadual () Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Transformações
	Outros:
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII () Geral
	(x) EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	(x) Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
() Outros	
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência

	Pesquisa: <input type="checkbox"/> Pesquisa ação <input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input checked="" type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:

APÊNDICE L: ANÁLISE DO TRABALHO CEE – 02

Código do Trabalho: CEE – 02
Referência: LÔBO, Soraia Freaza. O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. Ciência & Educação (Bauru) , v. 14, n. 1, p. 89-100, 2008.
Título: O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano

Autor Principal: Soraia Freaza Lôbo	
Formação Inicial: Bacharel em Química	
Resumo: Apresentam-se alguns elementos da epistemologia histórica do filósofo Gaston Bachelard para a discussão de aspectos relativos ao ensino de Química e à formação do educador químico. Com base em alguns aspectos relativos ao processo de produção da ciência Química, procura-se mostrar como determinadas concepções epistemológicas, como o realismo ingênuo, o substancialismo e o racionalismo clássico, foram historicamente superadas e, no entanto, ainda estão presentes no ensino de Química. Nesta perspectiva, o artigo apresenta alguns conceitos da epistemologia bachelardiana, como o de polaridade epistemológica, vigilância epistemológica e perfil epistemológico e os insere em questões que têm sido, atualmente, discutidas para o ensino e a formação do professor, com destaque para a noção de perfil conceitual de Mortimer e sua utilização como recurso didático no ensino de Ciências.	
Palavras-chave: Ensino de Química. Formação do professor de Ciências. Concepções epistemológicas	
Periódico: Ciência & Educação	Qualis Capes: A1
Instituição de ensino superior: Universidade Federal da Bahia.	
Se curso de Graduação:	
Local: Salvador UF: Ba	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral:
	Outros: Ensino de Química e formação docente
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII (x) Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	(x) Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	() Outros
Gênero do trabalho	(x) Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	() Pesquisa ação
	() Pesquisa experimental
() Pesquisa de descrição	

Conceito Bachelardiano	<input checked="" type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:
-----------------------------------	---

APÊNDICE M: ANÁLISE DO TRABALHO ENCITEC - 01

Código do Trabalho: ENCITEC - 01
Referência: SILVEIRA, Felipe Alves; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; ALMEIDA, Suyanne do Nascimento; NETO DOS SANTOS, Manuel Bandeira. Investigação dos obstáculos epistemológicos no ensino de química: uma abordagem no tópico modelos atômicos. Ensino de Ciências e tecnologias em revista , vol. 9, n. 1. jan./abr. 2019.

Título: Investigação dos obstáculos epistemológicos no ensino de química: uma abordagem no tópico modelos atômicos	
Autor Principal: Felipe Alves Silveira	
Formação Inicial: Licenciatura em Química	
Resumo: Os obstáculos epistemológicos, passíveis de ocorrerem no processo de ensino e aprendizagem, são as causas da estagnação do pensamento no regresso do saber científico. O referencial teórico deste estudo se aporta na epistemologia de Gaston Bachelard e suas proposições para o conceito de obstáculos epistemológicos, destacando a necessidade de vencê-los para o progresso da ciência. A presente investigação tem por objetivo identificar possíveis obstáculos epistemológicos sob a visão de Bachelard no Ensino de Química referente à evolução dos modelos atômicos. A pesquisa foi realizada com estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública. Na maior parte das respostas dos estudantes foram evidenciados possíveis obstáculos. As distorções conceituais em torno de figuras e analogias dificultam o entendimento do conhecimento científico e, conseqüentemente, fazem com que adquiram concepções errôneas e equivocadas no conteúdo abordado. O Ensino de Química deve, antes de qualquer obstáculo, promover o diálogo, a ação, a reflexão e a formação do espírito científico.	
Palavras-chave: obstáculos epistemológicos, ensino e aprendizagem, bachelard.	
Periódico: Ensino de Ciências e tecnologias em revista	Qualis Capes: B1
Instituição de ensino superior: Instituto Federal do Ceará	
Se curso de Graduação: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática	
Local: Fortaleza UF: Ce	
Tipo: (x) Instituto () Centro () Faculdade () Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Modelos atômicos
	Outros:
Nível Escolar	() EFi () ES
	() EFII () Geral
	(x) EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	(x) Formação de conceitos
	() Outros
() Ensaio	

Gênero do trabalho	<input type="checkbox"/> Relato de experiência
	Pesquisa: <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa ação <input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input checked="" type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:

APÊNDICE N: ANÁLISE DO TRABALHO ALE 02

Código do Trabalho: ALE 02
Referência: DOS REIS, Jheniffer Micheline Cortez; KIOURANIS, Neide Maria Michellan; DA SILVEIRA, Marcelo Pimentel. Um olhar para o conceito de átomo: contribuições da epistemologia de Bachelard. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia , v. 10, n. 1, p. 3-26, 2017.

Título: Um olhar para o conceito de átomo: contribuições da epistemologia de Bachelard.	
Autor Principal: Jheniffer Micheline Cortez dos Reis	
Formação Inicial: Licenciatura em Química	
Resumo: Neste artigo discutimos o conceito de átomo na perspectiva epistemológica de Gaston Bachelard, filósofo e poeta francês do século XX. Com o objetivo de promover reflexões acerca da teoria atômica, valemo-nos das obras: Pluralismo Coerente da Química Moderna (1932) e Experiência do Espaço na Física Contemporânea (1937), publicadas por Bachelard na década de 1930. Inicialmente apresentamos um cenário que diz respeito às principais contribuições epistemológicas e posições pedagógicas discutidas nestas obras. Num segundo momento, buscamos alguns resultados de pesquisas sobre o ensino de teoria atômica na área científica com foco epistemológico. Por fim, entendemos que o olhar para as obras em questão e os resultados das pesquisas trazidos neste trabalho, permitem reflexões importantes sobre o contexto histórico e suas implicações para o ensino dos conceitos relacionados ao modelo atômico.	
Palavras-chave: Ensino de química. Modelo atômico. Epistemologia bachelardiana.	
Periódico: Alexandria	Qualis Capes: A2
Instituição de ensino superior: Universidade Estadual de Maringá	
Se curso de Graduação:	
Local: Maringá	UF: PR
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal (x) Estadual () Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Átomos
	Outros:
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII (x) Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	(x) História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
	() Outros
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:

	<input type="checkbox"/> Pesquisa ação <input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input checked="" type="checkbox"/> Outro: Reflexões epistemológicas

APÊNDICE O: ANÁLISE DO TRABALHO EXI - 01

Código do Trabalho: EXI 01
Referência: DA COSTA CEDRAN, Jaime; SANTIN FILHO, Ourides. A estrutura dos compostos orgânicos em livros didáticos de nível superior: análise sob a perspectiva de Bachelard. Revista Exitus , v. 9, n. 4, p. 376-405, 2019.

Título: A estrutura dos compostos orgânicos em livros didáticos de nível superior: análise sob a perspectiva de Bachelard.	
Autor Principal: Jaime da Costa Cedran	
Formação Inicial: Licenciatura e Bacharel em Química	
Resumo: O presente trabalho tem por objetivo analisar a sequência apresentada por alguns livros didáticos de química orgânica, ao abordar as estruturas carbônicas e seu arranjo espacial, e discuti-las sob a ótica da epistemologia de Gaston Bachelard. Os livros foram escolhidos por serem adotados nas disciplinas introdutórias de Química Orgânica em algumas das principais universidades brasileiras. Os resultados mostram que todos os livros se iniciam com a mesma abordagem o tema de estrutura e propriedades dos compostos orgânicos, partindo das características eletrônicas do átomo de carbono e das possibilidades de sua hibridação, para depois apresentarem conceitos mais simples, obtidos a partir de dados experimentais. Tal abordagem caracteriza uma inversão do ponto de vista histórico e também do ponto de vista epistemológico, tomando como referencial a sequência de escolas filosóficas propostas por Bachelard.	
Palavras-chave: Química Orgânica. Análise de Livros Didáticos. Bachelard.	
Periódico: Exitus	Qualis Capes: A2
Instituição de ensino superior: Universidade Estadual de Maringá	
Se curso de Graduação:	
Local: Maringá UF: PR	
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal (x) Estadual () Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica: Estruturas carbônicas
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Átomos
	Outros:
Nível Escolar	() EFI (x) ES
	() EFII () Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	(x) Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
() Outros	
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	() Pesquisa ação

	<input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input checked="" type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input type="checkbox"/> Outro:

APÊNDICE P: ANÁLISE DO TRABALHO RCEM - 01

Código do Trabalho: RCEM - 01
Referência: MARTINS, Felipe Rodrigues; DELOU, Cristina Maria Carvalho; CARDOSO, Fernanda Serpa. O papel da experimentação como proposta no ensino de química: uma revisão das publicações na revista química nova na escola Revista de Educação, Ciências e Matemática , v. 9, n. 2, 2019.

	<input type="checkbox"/> Características dos alunos <input type="checkbox"/> Formação de professores <input type="checkbox"/> Organização da escola <input type="checkbox"/> Conteúdos e métodos <input type="checkbox"/> Educação não formal <input checked="" type="checkbox"/> Recursos didáticos <input type="checkbox"/> História e Filosofia de ciência <input type="checkbox"/> Formação de conceitos <input type="checkbox"/> Outros
Gênero do trabalho	<input type="checkbox"/> Ensaio <input type="checkbox"/> Relato de experiência Pesquisa: <input type="checkbox"/> Pesquisa ação <input type="checkbox"/> Pesquisa experimental <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	<input type="checkbox"/> Perfil Epistemológico <input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input checked="" type="checkbox"/> Outro: Reflexões Epistemológicas

APÊNDICE P: ANÁLISE DO TRABALHO ETP – 01

Código do Trabalho: ETP - 01
Referência: ZULIANI, Silvia Regina Quijadas Aro et al. O experimento investigativo e representações de alunos de ensino médio: obstáculos epistemológicos em questão. Educação: Teoria e Prática , 2012.

Título: O experimento investigativo e representações de alunos de ensino médio: obstáculos epistemológicos em questão.	
Autor Principal: Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani	
Formação Inicial: Licenciatura em Química	
Resumo: Este trabalho teve por finalidade explorar o potencial teórico-metodológico de uma atividade investigativa como recurso didático para o processo de construção e validação de hipóteses. Objetivou-se, também, analisar as interpretações discursivas - representações - produzidas pelos alunos quando se deparam com fenômeno(s) que não consegue(m) explicar, ou explicam utilizando argumentos distorcidos do ponto de vista científico. Nesta perspectiva, as representações dos alunos foram discutidas tendo em conta a presença de obstáculos epistemológicos bachelardianos. Os resultados mostram que nessas representações aparecem os obstáculos animistas e realistas, os quais podem dificultar a compreensão dos conceitos científicos por parte dos alunos. Apenas ocasionalmente aparece o obstáculo verbalista, relacionado com o uso de uma linguagem comum para explicar certo conceito científico. O obstáculo substancialista também se faz presente por meio da "propriedade substancial" responsável por algumas distorções conceituais produzidas pelos alunos.	
Palavras-chave: Ensino por investigação. Obstáculos epistemológicos.	
Periódico: Educação teoria e prática	Qualis Capes: B1
Instituição de ensino superior: Universidade Estadual Paulista	
Se curso de Graduação:	
Local: Bauru	UF: SP
Tipo: () Instituto () Centro () Faculdade (x) Universidade	
Natureza: () Municipal () Estadual (x) Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Experimentação
	Outros: Processo de combustão
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII () Geral
	(x) EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	(x) Recursos didáticos
	() História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
() Outros	
Gênero do trabalho	() Ensaio

	() Relato de experiência
	Pesquisa: () Pesquisa ação () Pesquisa experimental (x) Pesquisa de descrição
Conceito Bachelardiano	() Perfil Epistemológico (x) Obstáculo Epistemológico () Espírito Científico () Outro:

APÊNDICE Q: ANÁLISE DO TRABALHO ESA - 02

Código do Trabalho: ESA - 02
Referência: MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa Teresinha. Interfaces entre visões epistemológicas e ensino de Ciências. Ensino, Saude e Ambiente , v. 9, n. 1, 2016.
Título: Interfaces entre visões epistemológicas e ensino de Ciências.

Autor Principal: Marco Antônio Moreira	
Formação Inicial: Licenciatura em Física	
Resumo: Inicialmente, são feitas breves apresentações das epistemologias, ou filosofias da ciência, de Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Larry Laudan, Gaston Bachelard, Stephen Toulmin, Mario Bunge e Nancy Cartwright, finalizando cada uma delas com alusões a implicações para o ensino de ciências. Após, é construído um quadro comparativo, destacando conceitos básicos, ideias centrais e implicações dessas epistemologias para o ensino. Ao final, retomam-se as interfaces entre epistemologias e ensino de ciências, muitas das quais, na prática, são ignoradas, ainda hoje, após décadas de discussões na literatura sobre ensino de ciências.	
Palavras-chave: epistemologias; filosofias da ciência; ensino de ciências.	
Periódico: Revista Eletrônica Ensino Saúde e Ambiente.	Qualis Capes: A2
Instituição de ensino superior: Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	
Se curso de Graduação:	
Local: Rio Grande do Sul	UF: UFRS
Tipo: (x) Instituto () Centro () Faculdade () Universidade	
Natureza: () Municipal (x) Estadual () Federal () Privada	
Financiamento da pesquisa e agências de fomento: -	
Área de Conteúdo	Físico Química:
	Química Orgânica:
	Bioquímica:
	Química Inorgânica:
	Química Geral: Experimentação
	Outros: Ensino-aprendizagem
Nível Escolar	() EFI () ES
	() EFII (x) Geral
	() EM () Educação não-formal
Foco Temático	() Currículos e programas
	() Características dos alunos
	() Formação de professores
	() Organização da escola
	() Conteúdos e métodos
	() Educação não formal
	() Recursos didáticos
	(x) História e Filosofia de ciência
	() Formação de conceitos
() Outros	
Gênero do trabalho	() Ensaio
	() Relato de experiência
	Pesquisa:
	() Pesquisa ação
	() Pesquisa experimental
(x) Pesquisa de descrição	
Conceito Bachelardiano	() Perfil Epistemológico

	<input type="checkbox"/> Obstáculo Epistemológico <input type="checkbox"/> Espírito Científico <input checked="" type="checkbox"/> Outro: Reflexões epistemológicas
--	---