
O ESTADO DA ARTE SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DE GASTON BACHELARD PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS¹

EL ESTADO DEL ARTE SOBRE LAS CONTRIBUCIONES EPISTEMOLÓGICAS
DE GASTON BACHELARD A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

THE STATE OF THE ART ON GASTON BACHELARD EPISTEMOLOGICAL
CONTRIBUTIONS TO SCIENCE TEACHING

Luana Marciele Morschheiser²

<https://orcid.org/0000-0002-0003-2673>
<http://lattes.cnpq.br/1047788703037001>

Mayra Alonço³

<https://orcid.org/0000-0002-6871-1525>
<http://lattes.cnpq.br/6591384507626109>

Paola Andreza Ávila Soares⁴

<https://orcid.org/0000-0003-0552-6127>
<http://lattes.cnpq.br/9111978509100072>

Marco Antonio Batista Carvalho⁵

<https://orcid.org/0000-0002-6811-2661>
<http://lattes.cnpq.br/2049372198780600>

Lourdes Aparecida Della Justina⁶

<https://orcid.org/0000-0001-6013-7234>
<http://lattes.cnpq.br/7845912489380006>

Rosana Franzen Leite⁷

<https://orcid.org/0000-0002-0471-337X>
<http://lattes.cnpq.br/3509384512601083>

¹ Este texto segue a padronização indicada pela American Psychological Association – APA, 2020.

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Integrante do Grupo de Estudos, Pesquisa e Investigação em Ensino de Ciências (GEPIEC). E-mail: lu_m.morschheiser@hotmail.com

³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Integrante do Grupo de Estudos, Pesquisa e Investigação em Ensino de Ciências (GEPIEC). E-mail: mayraa.alonso@gmail.com

⁴ Bibliotecária no Instituto Federal de Santa Catarina. Mestrado em andamento pela UNIOESTE: PPGECM. Integrante do Grupo de Pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática – FOPECIM. E-mail: paolaa-vila05@gmail.com

⁵ Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE. Doutorado em Letras (UFBA). Pesquisador no Grupo de Pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática FOPECIM. E-mail: marcoab_carvalho@yahoo.com.br

⁶ Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Doutora em Educação para a Ciência – (UNESP). Integrante do Gecibio: Grupo de Educação em Ciências e Biologia. E-mail: lourdesjustina@gmail.com

⁷ Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECM/Unioeste. Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM). Líder do GEPIEC – Grupo de Estudos, Pesquisa e Investigação em Ensino de Ciências. E-mail: rosana.leite@unioeste.br.

RESUMO: A presente pesquisa do tipo Estado da Arte apresentou as contribuições epistemológicas de Gaston Bachelard, por meio da análise dos artigos disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. Diante do predomínio dos conceitos bachelardianos em diversas áreas do conhecimento, investigamos a prevalência dos estudos publicados que citam Bachelard como pressuposto epistemológico. Como objetivo, analisamos as pesquisas que abordam Bachelard e ensino, a nível nacional, verificando se essas produções relacionam-se ao ensino de ciências. Assim, foram empregados os seguintes descritores conforme colocado por Megid Neto: Ano de Publicação, representando uma alta relativa nas pesquisas nessa área na última década; Área de Pesquisa, indicando que mais da metade dos trabalhos contemplam o Ensino de Ciências; Foco Temático, que atribuiu destaque ao foco filosofia da ciência e, por fim elencou-se um descritor emergente que a partir dos dados extraídos para composição do *corpus*, contempla a frequência dos conceitos bachelardianos presentes nas publicações analisadas, sendo, Epistemologia Histórica, Obstáculos Epistemológicos e Perfil Epistemológico, como fundamentação ao referencial teórico das obras.

Palavras Chave: Gaston Bachelard. Ensino de Ciências. Epistemologia Histórica. Obstáculos Epistemológicos. Perfil Epistemológico.

RESUMEN: Esta investigación de vanguardia presentó las contribuciones epistemológicas de Gaston Bachelard, a través del análisis de los artículos disponibles en el Portal de Revistas CAPES. Dado el predominio de los conceptos de Bachelard en diferentes áreas del conocimiento, investigamos la prevalencia de estudios publicados que mencionan a Bachelard como un supuesto epistemológico. Como objetivo, analizamos las investigaciones que abordan la carrera y la docencia, a nivel nacional, verificando si estas producciones están relacionadas con la enseñanza de las ciencias. De esta forma, se utilizaron los siguientes descriptores, según lo expresado por Megid Neto: Año de publicación, lo que representa un aumento relativo de la investigación en esta área en la última década; Área de Investigación, indicando que más de la mitad de los trabajos incluyen Didáctica de las Ciencias; Enfoque Temático, que destacó el enfoque de filosofía de la ciencia y, finalmente, se enumeró un descriptor emergente que, a partir de los datos extraídos para la composición del corpus, contempla la frecuencia de los conceptos bachelardianos presentes en las publicaciones analizadas, a saber, Epistemología Histórica, Obstáculos Epistemológicos y Perfil Epistemológico, como fundamento del marco teórico de los trabajos.

Palabras clave: Gaston Bachelard. Enseñanza de las ciencias. Epistemología histórica. Obstáculos epistemológicos. Perfil epistemológico.

ABSTRACT: This research, State of the Art kind, has presented the Gaston Bachelard's epistemological contributions on the articles available at the Portal de Periódicos da CAPE. In view of the predominance of Bachelardian concepts in different areas of knowledge, we investigated the prevalence of published studies that cite Bachelard as an epistemological assumption. As an objective, we analyze the researches that approach Bachelard and teaching, at a National level, checking if these productions are related to science teaching. Thus, the following descriptors were used as stated by Megid Neto: Year of Publication, representing a relative increase in research in this area in the last decade; Research Area, indicating that more than half of the works include Science Teaching; Thematic Focus, which gave emphasis to the philosophy of science focus and, finally, listed an emerging descriptor that from the data extracted for the composition of the corpus, contemplates the frequency of the Bachelardian concepts present in the analyzed publications, being Epistemología Histórica, Epistemological Obstacles and Epistemolo-

gical Profile, as a basis for the theoretical framework of the works.

Keywords: Gaston Bachelard. Science teaching. Historical Epistemology. Epistemological obstacles. Epistemological profile.

INTRODUÇÃO

A discussão acerca dos preceitos epistemológicos no panorama da educação e do ensino de ciências se faz cada vez mais presente e necessária à área de formação docente e aos pesquisadores que atuam diretamente sobre a prática científica e educacional. Ao evidenciarmos as contribuições acadêmicas sobre a epistemologia da ciência no campo do ensino de ciências, fazemos referência ao filósofo francês Gaston Bachelard (1884-1962), o qual trouxe importantes contribuições a respeito da filosofia da ciência que fornecem respaldo ao surgimento de uma pedagogia científica, sobre a qual podemos identificar a noção de rupturas epistemológicas, obstáculos epistemológicos e os pressupostos do que veio a chamar de novo espírito científico.

O autor apresenta em sua epistemologia, discussões a respeito da construção do conhecimento científico, colaborando para o ensino das ciências. Diante disso, considera a relevância do questionamento em se tratando de conhecimentos prévios e o erro como uma oportunidade à superação dos possíveis obstáculos na aprendizagem. Nesse sentido, segundo sua obra, faz-se necessário ensinar ciências afastando os estudantes das concepções primeiras, uma vez que o estímulo a uma postura reflexiva, racional e crítica possibilitaria a coexistência da interação por meio do aprendizado, o qual perpassa a retórica tradicional da transmissão-recepção (SOUZA & SCHNETZLER, 2014).

Diante das essenciais contribuições de Bachelard, reconhecemos a importância dos conceitos propostos pelo autor, os quais incidem sobre os ambientes de ensino e aprendizagem. Esses vetores, que muitas vezes, se fazem presentes na prática docente, devem, primeiramente, ser identificados e então discutidos. Assim, apontamos enquanto justificativa para o presente estudo, a motivação em pesquisar como as produções acadêmicas têm trazido os conceitos de Bachelard em relação ao ensino, a fim de estabelecer um panorama da prevalência dessas pesquisas, bem como, um resgate histórico para fomentar as discussões acerca desse tema no cenário contemporâneo.

À vista disso, a fim de fomentar essas reflexões, destacamos um conjunto de questões que permeiam a pergunta norteadora desta pesquisa: Como os trabalhos da área de ensino têm evidenciado as obras de Bachelard? Qual a prevalência dos estudos publicados na área de ensino de ciências que citam Bachelard como pressuposto epistemológico? Além disso, quais dos seus conceitos têm sido mais adotados nas pesquisas da área? Enquanto objetivo geral, investigamos as pesquisas que evidenciam Bachelard e Ensino, em âmbito nacional, buscando verificar se essas produções no Portal de Periódicos da CAPES relacionam-se ao ensino de ciências e ainda, quais os principais conceitos abordados nesses estudos.

PESQUISAS DO TIPO ESTADO DA ARTE

Para Megid Neto (1999), a pesquisa acadêmica na área de ensino de ciências vem crescendo por conta do surgimento dos diversos programas de pós-graduação a partir da década de 1970. Esse crescimento reflete em uma diversidade de trabalhos publicados na área, fato que vem

fortalecendo o campo da educação em ciências a nível nacional. Entretanto, o autor destaca que a divulgação desses trabalhos, por vezes, não atinge a comunidade escolar e tampouco a própria comunidade acadêmica, o que acaba inviabilizando o subsídio teórico a melhorias no sistema escolar.

Portanto, para o autor, há necessidade de estudos que promovam um levantamento que traga variáveis que permitam uma observação a respeito do conhecimento publicado, de modo a fornecer um panorama do estado desse conhecimento (MEGID NETO, 1999). Não há na literatura nacional uma tradução literal para metodologia do estado da arte, portanto adotamos o conceito abordado por Megid Neto que corresponde a análise de estudos referentes a um determinado assunto com base em pesquisas realizadas em um campo específico.

Conforme Megid Neto (1999, p. 1) “Não se pode, pela mesma razão, apontar lacunas ou limitações do conjunto dessa produção e projetar os necessários estudos futuros neste campo”. Dessa forma, compreendemos a presente pesquisa como uma proposta de visualização da trajetória acadêmica das pesquisas atrelada aos caminhos alternativos, no que se refere à área de ensino de ciências.

EPISTEMOLOGIA CIENTÍFICA DE BACHELARD E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O filósofo francês Gaston Bachelard (1884-1962), foi um dos maiores pensadores do conhecimento científico do século XX, apresentando complexidade em sua metodologia científica por ser um epistemólogo *sui generis*. Seu diálogo no campo epistemológico percorre um vasto caminho de apreciações e oposições à tradição científica fundamentada no cartesianismo e nos métodos de dedução predominantes na prática científica. O autor formula suas principais proposições para a filosofia das ciências: a historicidade da epistemologia e a relatividade do objeto, almejando com este estudo dar significado epistemológico a esta ciência nascente (MONTEIRO et al., 2012).

Para o autor a filosofia está em constante defasagem em relação à ciência, para isso insiste no caráter inovador do novo espírito científico contemporâneo, como uma forma de ultrapassar os obstáculos epistemológicos que impedem a ciência de progredir. Ainda, estabelece uma crítica às concepções continuistas da história da ciência, introduzindo a noção de ruptura para mostrar a ideia de descontinuidade. A ruptura caracteriza-se como uma proposta de determinismo científico, com o método cartesiano e com o pensamento objetivo. Assim, rompe com as evidências cartesianas, e apresenta uma pedagogia do pensamento complexo, contemplando a necessidade de sempre reler o simples sob o múltiplo permeado por uma visão de complexidade (BACHELARD, 2006).

A obra bachelardiana é idiossincrática, na medida em que levanta discussões sobre a noção de “ruptura epistemológica” entre a ciência contemporânea e o senso comum. O autor destaca que o conhecimento não pode possuir uma avaliação cumulativa, mas sim, advindo de rupturas e retificações num processo social dialético, por meio de um viés epistemológico dos erros anteriores numa prática formativa. Inclusive, destacamos a vigilância mencionada por Bachelard, quando o autor, ressalta a necessidade da criticidade do espírito científico (ANDRADE & SMOLKA, 2009).

Ainda acerca dos pressupostos da obra de Bachelard, destacamos os “obstáculos epistemológicos” os quais, segundo o filósofo, são obstáculos que inviabilizam a construção do conhe-

cimento em virtude da estagnação, podendo gerar retrocesso do desenvolvimento do saber. Esses obstáculos, são internos e presentes, inerentes ao ato de conhecer, resistindo a mudanças veiculadas a um processo de antirruptura. Dentre esses obstáculos, citamos a exemplo: a experiência primeira; o conhecimento geral; animismo; realismo; obstáculo verbal; conhecimento quantitativo, conhecimento pragmático e unitário, utilitarismo, substancialista, verbais, dentre outros (BACHELARD, 1996).

Dos escritos de Bachelard, nenhum tratou da educação na íntegra, ao longo de sua obra sempre se preocupou em abordar de forma assistemática as questões relacionadas ao ensino. Em sua autobiografia, aponta os enfrentamentos enquanto docente perante os problemas científicos e afirma considerar-se mais professor do que filósofo (BACHELARD, 1975). No entanto, suas ideias não compõem uma teoria da aprendizagem ou metodologia de ensino, mas contribui para o discurso acerca do ensino de ciências a partir de um viés epistemológico, em especial, no que se refere ao ensino de Química e Física (LOPES, 1993). Para o autor, o conhecimento é construído por meio da resolução dos problemas formulados consistentemente, e afirma que

antes de tudo o mais, é preciso saber formular problemas. E seja o que for que digam, na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmos. É precisamente esse sentido do problema que dá a característica do genuíno espírito científico. Para um espírito científico, todo conhecimento é a resposta a uma questão. Se não houver questões, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado. Tudo é construído (BACHELARD, 1977, p. 148).

Diante do exposto, torna-se necessário que o desenvolvimento da aprendizagem, bem como, o senso crítico e reflexivo, sejam construídos, considerando os conhecimentos *a priori* do estudante. Esse movimento precisa ser de reconstrução possibilitando a substituição de um conhecimento firmado e estático para um saber aberto e dinâmico (LOPES, 1993). Segundo Bachelard (1977), toda cultura científica necessita partir de uma catarse intelectual e legítima, dialetizando todas as variáveis experimentais pré-existentes.

O ensino de Ciências na perspectiva bachelardiana, deve considerar as experiências educacionais trazidas pelo indivíduo, e a base para a construção do conhecimento científico, está na dialogicidade entre os envolvidos na prática educacional. O aprendizado não ocorre pelo acúmulo de informações, para esse acúmulo atribui-se um significado e transforma-se em conhecimento, nesse sentido, o espírito do aprendiz é que precisa ser modificado (LOPES, 1993).

A partir desse contexto, a noção de perfil epistemológico contribui com Mortimer (2000), ao convergir com a proposta de estratégias para o ensino de atomística como fundamento primário. A interpretação dos conteúdos relacionados ao ensino de ciências, em especial, aos conceitos físicos e químicos da matéria, abrangem diferentes olhares e interpretações dos fenômenos presentes no cotidiano, dialogando com inúmeras referências, a fim de traçar o perfil conceitual para o atomismo. Além disso, tornam-se elementos fundamentais para o embasamento entre o conhecimento científico e do saber cotidiano, por meio da permanência das ideias prévias. Sendo assim, podemos destacar a proporção teórica desses pressupostos que estão presentes no âmbito da comunidade acadêmica.

Bachelard utiliza ainda o termo “psicanálise”, reforçando a afirmação de que o conhecimento científico deve emergir dos conhecimentos prévios, e esses precisam ser moldados ao longo do percurso educacional. A finalidade desse movimento é proporcionar uma mudança

de cultura e distanciamento crítico do estudante para com o conhecimento que já possui. Determina-se, assim, o assolamento dos obstáculos epistemológicos permeados pelo cotidiano, impulsionando a aprendizagem (DELIZÓICOV, 2001).

Portanto, é possível compreendermos que os escritos de Bachelard compõem um conjunto de pressupostos elementares de base epistemológica para pesquisadores da área de ensino, sobretudo de Ensino de Ciências. Sua obra abarca uma amplitude de aspectos a serem levados em consideração na área educacional, amplitude essa, abrangida por meio dos conceitos que contemplam desde a perspectiva psicanalítica por parte dos estudantes, até mesmo os aspectos permeados pela materialidade, tangenciando os ditos crivos do ensino e da aprendizagem.

Assim, de forma a responder a presente pergunta norteadora, apresentamos um mapeamento dos artigos publicados acerca de Bachelard no panorama do ensino, a fim de investigar o quanto essa proposta se faz presente no cenário das pesquisas em âmbito nacional, buscamos estabelecer essa busca em uma fonte oficial de informação, disponível para acesso público, enquanto critério de inclusão. O Portal de Periódicos da CAPES, além contribuir com a comunidade científica, deve alcançar, inclusive, aqueles que exercem a prática docente por meio da disseminação das concepções desse autor, na esfera do ensino de Ciências.

PERCURSO METODOLÓGICO

Com base em nosso problema e objetivo geral de pesquisa, destacamos que este trabalho aproxima-se das características de uma pesquisa de natureza básica, bibliográfica, de abordagem qualitativa e do tipo estado da arte. As pesquisas do tipo estado da arte analisam, dentro de um recorte temporal, as características históricas e os movimentos de um determinado campo de pesquisa, revelando continuidades e mudanças, tendências temáticas e metodológicas, resultados de investigações, lacunas e áreas não exploradas, detectando vazios da produção e indicando novos caminhos de pesquisa, dentre outros aspectos (MEGID NETO, 1999).

Os procedimentos empregados inicialmente foram: as buscas pelas palavras-chave: Bachelard e Ensino, no Portal de Periódicos da CAPES, a fim de estruturarmos um *corpus* teórico para análise, por meio de um levantamento de dados. Empregamos a palavra “and”, um operador booleano que funciona como “e” permitindo a intercessão, garantindo a recuperação dos artigos que contenham todas as palavras chaves digitadas e restringindo a amplitude da busca, favorecendo um nível de confiabilidade.

Nossa escolha pelo Portal de Periódicos da Capes, conforme mencionado anteriormente, se dá em torno da ampla concentração de produção científica que a base de dados reúne e disponibiliza. Sua missão enquanto principal fonte de conteúdo interdisciplinar a nível nacional é: “promover o fortalecimento dos programas de pós-graduação no Brasil por meio da democratização do acesso online à informação científica internacional de alto nível” (BRASIL, 2000). Para a realização de nosso levantamento de dados, utilizamo-nos do acesso CAFÉ por meio do acesso à Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), ofertado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

A partir da primeira busca, estabelecemos a aplicação dos filtros: “Artigos” e “Português”, a fim de identificar quais artigos possuíam os conteúdos cabíveis para análise, justamente em função do viés empregado pelas pesquisas do tipo Estado da Arte. Além disso, empregamos o critério de local de publicação da revista, com a proposta de visualizarmos essas publicações, em âmbito nacional.

Destacamos que não houve recorte temporal nas buscas, considerando a primeira data de revocação estabelecida pela Base de Dados. Por fim, para caracterizarmos a produção acadêmica ao longo do tempo, utilizamos alguns descritores propostos por Megid Neto (1999), adaptando-os quando necessário, sendo: Ano de publicação; Foco temático; Área de pesquisa (MEGID NETO, 1999) e conceitos bachelardianos, esse último descritor corresponde à categoria de descritores emergentes proposta por Megid Neto (1999), pelo qual sentimos necessidade de inclusão considerando o foco principal dessa pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A busca pelos artigos que contemplaram as características mencionadas anteriormente, nos permitiu uma análise sobre um retorno de 77 artigos, a partir das palavras-chave: Bachelard e ensino. Entretanto, destacamos que após a verificação dos locais de publicação dos periódicos, observamos que 12 desses artigos foram publicados em periódicos internacionais, sobre os quais não contemplavam nosso recorte de busca, estabelecido somente a nível nacional, restando, assim, um total de 65 artigos que compuseram nosso *corpus* de análise.

A fim de compreender a distribuição ao longo do tempo, acerca das publicações dos artigos em periódicos nacionais utilizamos o descritor “ano de publicação”. Este descritor nos permite observar a distribuição cronológica acerca das publicações dos artigos que abordam os termos “Bachelard e Ensino”, no Portal de Periódicos da CAPES (MEGID NETO, 1998).

Assim, a figura 1, traz o mapeamento dessa distribuição por ano de publicação, na qual, consta a identificação da primeira publicação, até o período de desenvolvimento desta pesquisa. Nesse sentido, destacamos que dentre os artigos recuperados, é no ano de 1997 que ocorre a primeira publicação de artigo que aborda a referida temática em seu escopo. Ademais, podemos identificar também a ascensão dessas publicações, a partir do ano de 2009, com crescimento significativo, especificamente nos anos de 2010 e 2013, em relação aos anos anteriores.



Figura 1. Panorama de ano de publicação. Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Percebe-se que há certa estabilidade entre as publicações nos anos de 2009 a 2019, eviden-

ciando uma década de consolidação de trabalhos que abordam essa temática. Acreditamos que o ano de 2020 pode ter tido uma baixa nas publicações, em virtude do período de cobertura desta análise. Entretanto, faz-se necessário destacar que, ainda que tenha havido uma estabilidade nas publicações, o número de trabalhos ainda é considerado baixo, com base na quantidade de programas de pós-graduação, de professores e pesquisadores da área de educação e ensino.

Com base no mapeamento anterior, foi possível estabelecer a distribuição cronológica das publicações dos artigos relacionados à área de Ensino de Ciências. Esse indicador emergiu ao longo da pesquisa e corresponde diretamente ao objetivo de investigar se as pesquisas que evidenciam Bachelard e ensino a nível nacional, estão relacionadas ao ensino de Ciências.

A partir da distribuição de artigos por ano de publicação, foi possível observar que a maioria dos artigos que evidenciaram “Bachelard e Ensino”, nos anos de 2010, 2013 e 2017 (figura 1), relacionam-se à área de ensino de ciências. Além disso, percebe-se que a partir do advento desse termo, abordado nos artigos reunidos, 54% relacionam-se ao ensino de ciências. Esses números nos permitem verificar que as áreas relacionadas ao ensino de ciências, predominam sobre os temas abrangidos pelos artigos que compuseram nosso *corpus* de análise. Portanto, ainda que haja poucos trabalhos relacionados à temática no Portal, podemos perceber que o ensino de ciências está presente nessas discussões, em pelo menos metade dos artigos recuperados.

Por meio do descritor “Área de Pesquisa”, abordamos a distribuição dos artigos por área de conteúdo do currículo escolar abrangida pelo estudo: biologia, física, geociências, química, educação ambiental, saúde, geral (abordagem genérica ou não específica de conteúdos das áreas) e outro (abordagem de outra área ou disciplina em conjunto com Ciências), sendo pertinentes ao ensino de Ciências Naturais (MEGID NETO, 1999). Também elencamos, no critério "outro", as áreas do conhecimento que norteiam a Natureza das Ciências, sendo, História da Ciência, Filosofia da Ciência e Epistemologia da Ciência. Sendo assim, apresentamos um panorama de acordo com a figura 2.

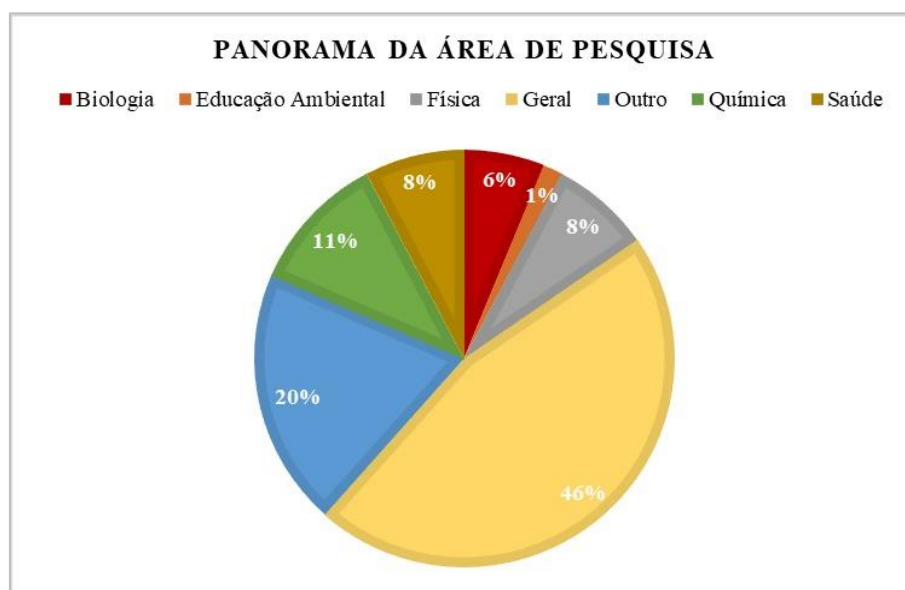


Figura 2. Panorama da área de pesquisa. Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A distribuição “geral” relacionada a 46% dos artigos não foi explorada neste estudo, sendo que, apresentam outras áreas que estudam Bachelard, mas não se relacionam à área de Ciências. Ademais, 54% dos trabalhos encontrados contemplam nosso objetivo, fato que nos permite considerar a reunião de 35 exemplares.

Um aspecto que nos chama atenção é a relação entre os trabalhos que predominam no indicador “outro”, os quais correspondem aos artigos identificados em áreas de interesse do ensino de ciências, uma vez que abordam temáticas, tais como, natureza da ciência, filosofia da ciência, educação em ciência, tecnologia e sociedade, entre outros. Dessa forma, destacamos a importância de abordar esses assuntos no ensino de Ciências em sala de aula, associados aos conteúdos do currículo escolar, como mencionado neste descritor.

O desenvolvimento da ciência se dá a partir das questões históricas e filosóficas da natureza da ciência, à medida que busca estabelecer um olhar crítico com base em uma postura de rigorosidade e vigilância. Já a aprendizagem científica se relaciona com a filosofia na medida em que, é embasada nas distintas correntes que fundamentam a construção do conhecimento científico.

A história da ciência é a história das rupturas e dos obstáculos que impedem o desenvolvimento científico, ilustrando uma modificação e revisão, rejeição e readaptação de modelos, podendo desenvolver críticas como forma de fundamentar os “novos” modelos (LIND, 1980). O ensino de Ciências, por sua vez, contribui para estabelecer aspectos normativos teóricos e práticos que são partilhados pelos membros da comunidade científica (IZQUIERDO, 2000). Fundamentado nisso, o ensino de ciências deve apresentar método, campo de aplicação adequado ao contexto escolar, assegurando valores e objetivos da escola.

A ciência e a filosofia estão relacionadas, não é possível avançar nas discussões sobre ciência natural sem que a filosofia esteja presente. A filosofia da ciência auxilia na construção do conhecimento científico relacionado às correntes didáticas que produzem a aprendizagem científica. Nesse sentido, elencamos a epistemologia de Bachelard como uma forma de rever o ensino de ciências, em que os fundamentos epistemológicos centrados nos pressupostos da pedagogia científica inovam o fazer científico e o pensamento pedagógico. Ainda, cabe destacar a importância de aliar-se com as demais correntes filosóficas e epistemológicas.

O descritor “Foco Temático” contempla os seguintes indicadores: currículo e programas, conteúdo-método, recursos didáticos, características do professor, características do aluno, formação de conceitos, formação de professor, políticas públicas, organização da instituição escolar, organização da instituição/programa de ensino não escolar, filosofia da ciência, história da ciência, história do ensino de Ciência, outro foco (não contempla nenhum dos focos mencionados) (MEGID NETO, 1999).

Caracterizamos os focos temáticos indicados nos artigos analisados de maneira geral, sendo que, consideramos como base para identificação os pontos de acesso, como o título, resumo, palavras-chave e metodologia. Como apresentado na figura 3, o descritor analisado nessa categoria apresenta um total de 13 focos, destes, consideramos que nove (69%), foram alvo das pesquisas em ensino de ciências envolvendo Bachelard. Apenas quatro focos temáticos (31%), não foram contemplados no estudo, sendo: características do professor, características do aluno, organização da instituição escolar e organização da instituição/programa de ensino não-escolar.

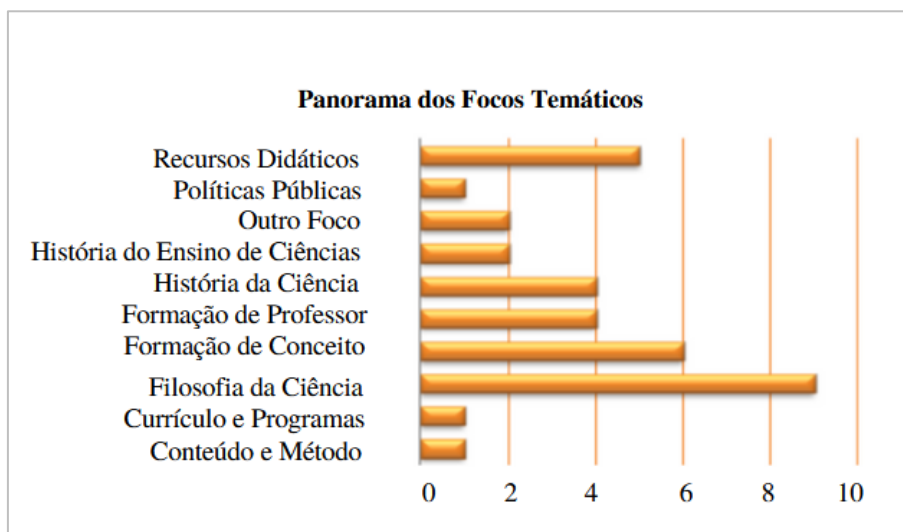


Figura 3. Focos temáticos na área de Ensino de Ciências. Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

O foco temático de maior representatividade nesta pesquisa foi “Filosofia da Ciência”, correspondendo a aproximadamente 26% do total de trabalhos analisados. Nessa perspectiva, ressaltamos que, como apresentado anteriormente, a filosofia da ciência tende a estar presente nas relações com o ensino de Ciências, bem como, as questões epistemológicas podem ser associadas nesse contexto. Bachelard apresenta contribuições que não estão diretamente relacionadas ao ensino de ciências, mas em si, ao conhecimento científico, podendo ser potencialmente utilizado como pressupostos no ensino de ciências.

Além dos descritores propostos por Megid Neto (1999), elencamos ainda, um descritor correspondente ao panorama de frequência dos conceitos bachelardianos nas publicações, este que emergiu ao longo da análise dos nossos resultados. A partir dos trabalhos que contemplaram as pesquisas acerca da relação entre ensino de ciências e Bachelard, investigamos quais os conceitos propostos na obra Bachelardiana apareceram nesses artigos. Dessa forma, a figura 4 apresenta em seu eixo horizontal os conceitos encontrados, e verticalmente é evidenciado o índice de frequência.

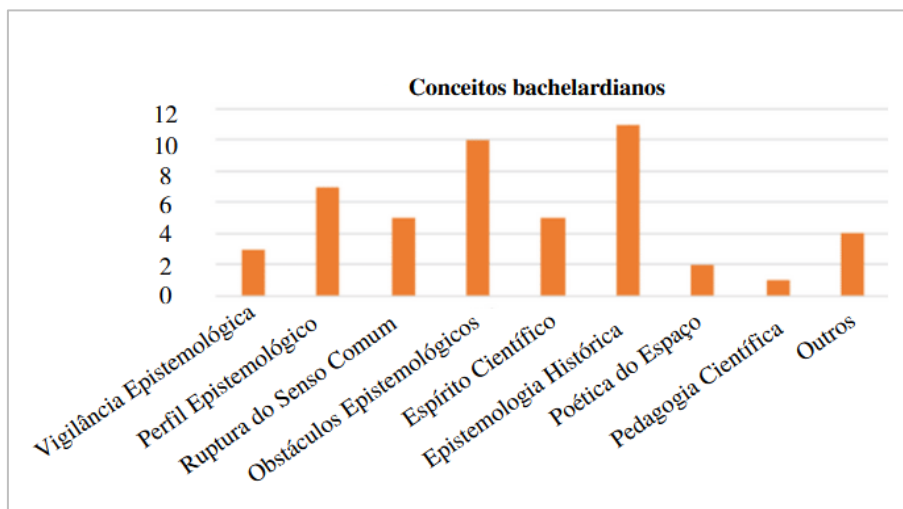


Figura 4. Panorama de frequência dos conceitos bachelardianos. Elaborado pelos autores (2020).

De acordo com a figura 4, destacamos a Epistemologia Histórica de Bachelard como um dos conceitos mais presentes, com 22,9% de frequência de aparecimento entre os artigos selecionados para análise. Percebemos que a iniciativa dos autores ao trazer esse conceito para embasamento teórico, incorre principalmente sobre a importância de levar em consideração os aspectos históricos da ciência como postura fundamental àqueles que buscam refletir criticamente acerca do ensino e da educação em ciências.

Além disso, os aspectos da epistemologia histórica de Bachelard nos permitem refletir, sobretudo, com base na perpetuação da lógica entre ciência e sociedade, considerando a possibilidade da continuidade e da reformulação de posturas, no que se refere às noções de saber científico e filosófico. Essa postura perpassa o olhar para o passado, de modo a garantir um enfoque aos principais erros cometidos com vistas a sua não repetição, seguindo caminhos alternativos, sempre na perspectiva de evolução. Postura essa, fundamental aos profissionais da área de Educação em Ciências (MONTEIRO et al., 2012).

O segundo conceito que mais aparece nos trabalhos investigados (20,8 %) se refere aos obstáculos epistemológicos, associados principalmente às dificuldades de aprendizagem dos conteúdos das ciências de modo geral e a questão do erro. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que os conteúdos e conceitos de ciências ainda são tidos como abstratos, tanto para os professores com as dificuldades em ensinar, como para os alunos em compreender significativamente esses fenômenos que regem essa importante área educacionais.

Conforme evidenciado por Bachelard, os obstáculos epistemológicos podem causar um retrocesso na construção do conhecimento científico e portanto devem ser observados a partir de uma postura de rigorosidade daqueles que atuam na área de ensino. Neste caso, o corpo docente precisa estar atento aos sinais que evidenciam esses obstáculos que podem estar presentes desde o desenvolvimento da didática em sala de aula, abrangendo os materiais didáticos, como também no próprio processo de construção dos saberes científicos pelos estudantes.

Assim, enquanto professores, é importante que consigamos identificar esses obstáculos que permeiam a educação, para assim buscar formas de superá-los, em busca da efetivação do espírito científico como coloca Bachelard. Retomando essa discussão, em consonância com os aspectos mencionados anteriormente, ressaltamos que Bachelard tem sido evidenciado nas publicações, justamente ao associar as dificuldades do conhecimento científico aos obstáculos epistemológicos.

Além destes, podemos citar a frequência significativa do conceito de perfil epistemológico, considerando a coexistência de diferentes perspectivas para um mesmo conceito científico. O pluralismo de ideias científicas procura mostrar como cada conceito necessitou de diversas perspectivas filosóficas, para atingir um estágio de maturação. A noção de perfil epistemológico é utilizada por Bachelard para demonstrar sua própria dispersão filosófica que parte das relações entre os conceitos de massa e energia (BACHELARD, 1991).

Nesse sentido, utilizar-se da noção de perfil epistemológico possibilita mostrar que inúmeras filosofias podem estar presentes num mesmo conceito para caracterizar determinada noção científica. Esta *dispersão filosófica* representa, portanto, um espectro das ideias filosóficas de cada conceito que, para Bachelard, "guarda a marca dos obstáculos que uma cultura teve que superar" (BACHELARD, 1991, p. 48). A noção de perfil epistemológico tem sido amplamente trabalhada a fim de reconhecer que o ensino não pode se limitar a princípios únicos e que é necessário considerar a importância histórica do conhecimento, desse modo, contribuindo para superação do ensino dogmático (MORTIMER, 1992).

Os demais conceitos aparecem com menor frequência nos artigos analisados. Isso pode se justificar, devido ao fato de que o recorte dessa análise constitui o Ensino de Ciências, assim, os aspectos de maior relevância consistiram nas questões históricas, nos obstáculos e perfil epistemológico, por atribuírem maior afinidade com as discussões estabelecidas para a área de ensino de ciências. Salientamos, ainda, que o indicador “outros” (figura 4), representa os artigos que não apresentaram discussões no corpo do texto sobre os conceitos investigados, aparecendo apenas como indicação pontual nas referências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões acerca dos pressupostos epistemológicos da ciência têm sido uma tendência em diversas áreas do conhecimento, em especial na área de educação e de Ensino de Ciências. Ao compreender a relevância da presente temática, traçamos como referência às obras de Gaston Bachelard, presentes, seja na esfera do ensino e da aprendizagem, ou em âmbito acadêmico, no que se refere à construção de conhecimento científico. A investigação sobre como as produções acadêmicas têm trazido os conceitos da obra de Bachelard atrelados aos ensino, no Portal de Periódicos da CAPES, nos permitiu identificar que mais da metade dos trabalhos publicados, relacionam-se ao ensino de ciências. Ao estabelecermos um panorama da prevalência dessas pesquisas, identificamos que esses trabalhos adotam, preponderantemente, os conceitos de Epistemologia Histórica, Perfil Epistemológico e Obstáculos Epistemológicos, como pressupostos teóricos ao evidenciar os conceitos de Bachelard e ensino.

Essa discussão reafirma os preceitos de Bachelard ao passo que propõe a inserção do estudante em um viés crítico, porém, não somente imerso em uma cultura científica, mas questionador dos princípios científicos. Assim, esses estudantes devem se reconhecer enquanto sujeito social partindo de um coletivo, de modo a perceber os aspectos políticos e históricos presentes na prática e na aplicação científica. Para o autor, as mudanças conceituais pressupõem uma mudança no espectro filosófico, que não considera o abandono de um conhecimento prévio, intuitivo, espontâneo, mas sua compreensão a partir de um novo olhar.

Ademais, ao realizarmos esse levantamento, compreendemos que os condicionantes que incidem sobre o processo de construção de conhecimento científico, vem sendo uma preocupação dos pesquisadores da área de Ensino de Ciências. Isto, porque, é possível compreendermos que a obra de Bachelard vem sendo citada nos trabalhos do campo do Ensino de Ciências, tanto no que se refere aos pressupostos epistemológicos na prática docente, como também seu viés ontológico, oportunizando um caráter de rigorosidade pautada na atuação da aprendizagem escolar, como também em âmbito acadêmico.

Portanto, destacamos a importância do crescimento dessas publicações na área de ensino de ciências, por conta da influente participação que o filósofo possui no cenário de crítica aos aspectos científicos relacionados à ciência e sociedade. Ressaltamos também, que o número dessas publicações tende a aumentar, caso siga a lógica da última década. Assim, evidenciamos a importância em trabalhar essa temática, pelos demais pesquisadores da área, em virtude da ampla aplicação teórica dos conceitos bachelardianos.

Espera-se que a partir deste breve panorama, possamos reiterar essa discussão a nível acadêmico, sobre a importância da realização de estudos de estado da arte sobre temáticas relevantes a nossa área, sobretudo, ao considerarmos a necessidade de acompanhar o desenvolvimento das publicações e o foco de preocupação dos pesquisadores da área de ensino, em um

contexto contemporâneo e tão particular, como este que estamos vivendo. Ainda, enquanto perspectivas futuras, espera-se que seja cada vez mais evidenciada a importância de Gaston Bachelard para a área do ensino e que seus preceitos epistemológicos possam alcançar discussões teóricas e também a prática docente, com base em toda sua complexidade e importância para a aprendizagem das ciências.

REFERÊNCIAS

- Andrade, J. J., & Smolka, A. L. B. (2009). A construção do conhecimento em diferentes perspectivas: Contribuições de um diálogo entre Bachelard e Vigotski. *Ciência & Educação*, Campinas, 15(2), 245-68.
- Bachelard, G. (2006). *A epistemologia*. Edições 70.
- _____. (1991). *A filosofia do não: Filosofia do novo espírito científico*. (5. ed.). Editorial Presença.
- _____. (1996). *A formação do espírito científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Contraponto.
- _____. (1997). *O racionalismo aplicado*. Zahar.
- _____. (1975). *Le rationalisme appliqué*. Presses Universitaires.
- Brasil. (2000). *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior: missão e objetivos*. In http://www-periodicos-capes-gov-br.ez109.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&Itemid=144.
- Delizoicov, D. (2001). Problemas e Problematizações. In Pietrocola, M. Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. EDUFSC.
- Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas "estado da arte". *Educação e Sociedade*. 23(79), 257-272.
- Izquierdo, M. (2000). Fundamentos Epistemológicos. In F. J. Perales e P. Cañal, *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Editorial Marfil.
- Lopes, A. R. C. (1993). Contribuições de Gaston Bachelard ao Ensino de Ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 324-330.
- Megid Neto, J. (1999). *O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de ciências do nível fundamental: Tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995*. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Porto Alegre. <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/A27.pdf>.
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Editora UFMG.
- Mortimer, E. F. (1992). Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. *Química Nova*, 15(3): 242-249. http://static.sibq.org.br/quimicanova.sibq.org.br/pdf/Vol15No3_242_v15_n3_%2814%29.pdf.
- Monteiro et al., (2012). *Bachelard e a epistemologia histórica: Uma vivência sobre a formação do espírito científico*. XXXVI Encontro da Anpad Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2012_EPQ2141.pdf.
- Soares, M. (2006). Pesquisa em educação no Brasil: continuidades e mudanças: um caso exemplar: a pesquisa sobre alfabetização. *Perspectiva*, 24(2), 393-417.
- Souza, T. A. & Schnetzler, R. P. (2014). *Contribuições da epistemologia de Gaston Bachelard para a investigação de concepções de professores sobre a construção do conhecimento químico escolar*. UNIMEP, São João del-Rei. <https://anpedsudeste2014.files.wordpress.com/2015/05/thiago-antunes-souza-roseli-pacheco-schnetzler.pdf>.