



II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



FUNDAMENTOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: A IMPORTÂNCIA DA EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD

Dhulya Trindade de Oliveira¹
Mara Elisangela Jappe Goi²

INTRODUÇÃO

Para Rosemberg (2005), a epistemologia da Ciência é uma subdisciplina da Filosofia, em que estuda as diversas formas do conhecimento científico. Em um contexto geral, a epistemologia da Ciência estuda a natureza, a evolução e justificativa do conhecimento científico.

Tesser (1994, p. 01) define a epistemologia como “estudo metódico e reflexivo do saber, de sua organização, de sua formação, de seu desenvolvimento, de seu funcionamento e de seus produtos intelectuais. A epistemologia é o estudo do conhecimento”.

Muitos professores formados, ou ainda em formação, não aprofundaram seus estudos em componentes que contemplem a História e Filosofia da Ciência em seus cursos de formação, desconhecendo, muitas vezes, os conceitos epistemológicos agregados até os dias de hoje. Desta forma, a componente de “Fundamentos para o Ensino de Química”, desenvolvida no Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, no *Campus* de Caçapava dos Sul, busca aproximar esse conhecimento epistemológico aos alunos, relacionando pensadores com o Ensino de Ciências. Assim, os estudantes, e futuros docentes, apresentaram seminários em aula e escolheram um dos pensadores para desenvolver um trabalho teórico sobre sua epistemologia, com isso busca-se desenvolver: “Quais os principais aspectos e ideias envolvidas na epistemologia de Gaston Bachelard para o ensino?”.

EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA

As visões epistemológicas contemporâneas, para Moreira e Massoni (2011), começaram com Karl Popper, no século XX, em um momento de debate epistemológico que gerou novos protagonistas nas décadas subsequentes, envolvendo a função e a natureza da Ciência. Os autores abordam a questão do ensino envolvendo a história e epistemologia da ciência, em que:

Acreditamos que a formação de um professor deve contemplar não só os conteúdos específicos da sua própria disciplina e as questões metodológicas do ensino da mesma, mas também aspectos históricos e epistemológicos a fim de não ensiná-la sob um enfoque dogmático, empírico-indutivista e já superado pela epistemologia contemporânea (MOREIRA; MASSONI, 2011, p. 4).

Em sequência a Karl Popper, em uma visão contemporânea, outros personagens, como Imre Lakatos, abordam a problemática do avanço do conhecimento científico. Para Lakatos o avanço ocorre a partir de programas de

¹Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Email: dhulyaoliveira.aluno@unipampa.edu.br.

²Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Email: maragoi@unipampa.edu.br.



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



pesquisa científica progressivos, havendo a substituição de hipóteses (LAKATOS, 1993).

Já para Thomas Kuhn (1978), outro epistemólogo contemporâneo, existe um paradigma regente em cada época. Desta forma, para Kuhn (1978), quando esse paradigma não dá mais conta de resolver os problemas emergentes do momento, as chamadas anomalias, ocorre uma revolução científica, e a construção de um novo paradigma. Só assim a ciência volta a ser normal, e assim sucessivamente, em constante evolução.

Para Larry Laudan (1945), a ciência está associada com a resolução de problemas, buscando produzir teorias eficazes para estes. Assim, Laudan (1945), afirma que o conhecimento científico não pode ser acumulativo e ao mesmo tempo uma teoria não pode ser aceita por apresentar confirmação empirista, assim como não pode ser refutada por suas anomalias.

Ainda há diversos outros pesquisadores que fizeram parte da epistemologia da Ciência contemporânea, entretanto, o presente trabalho, abordará, com maior abrangência, as ideias de Gaston Bachelard, um filósofo francês que foi um grande pensador na área da Epistemologia da Ciência do século XX, abordando o conhecimento científico como um permanente questionar. Esse pensador foi um crítico da concepção do desenvolvimento linear positivista da ciência, relacionando a história da ciência com a teoria da relatividade de Einstein (BACHELARD, 1996).

METODOLOGIA

Este artigo foi produzido por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre aspectos teóricos de Gaston Bachelard. Para Gil (2002), a pesquisa bibliográfica consiste em leituras e análises de materiais dispostos na literatura sobre o tema abordado.

A seguir serão discutidas algumas questões envolvendo o epistemólogo Bachelard, bem como os aspectos considerados importantes em sua epistemologia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A palavra epistemologia vem do grego e significa “conhecimento científico”. Bezerra (2017) relata que este termo se refere ao estudo do conhecimento científico, que em sua totalidade abrange toda a ciência. Desta forma, vários pensadores dedicaram-se levantar hipóteses, ao longo de suas vidas, com o objetivo de comprovar suas ideias. Entre os pensadores, está o nome de Gaston Bachelard, um filósofo francês, com imensa relevância no cenário contemporâneo voltado para a filosofia da ciência.

Gaston Bachelard nasceu em 1884, na cidade de Bar-sur-Aube, França, zona rural. Com origem humilde, precisou conciliar o trabalho e os estudos, mas isso não foi suficiente para fazê-lo desistir. Licenciou-se em Matemática em 1912 e, em 1914 foi convocado para o exército, retornando apenas em 1918. Além da Matemática, Bachelard lecionou Física e Química no ensino secundário (LIMA; MARINELLI, 2011).



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



Após o surgimento da teoria da relatividade, desenvolvidos por Albert Einstein, Bachelard optou em estudar Filosofia, em que obteve uma segunda licenciatura em Letras, em 1920 (LIMA; MARINELLI, 2011).

Concluiu seu doutorado na Sorbonne, em 1927, com a tese “Um Ensaio sobre o Conhecimento Aproximado”. Em 1930, iniciou sua carreira de professor universitário, lecionando História e Filosofia da Ciência, até 1954 (LIMA; MARINELLI, 2011).

Gaston Bachelard, além de epistemólogo, crítico e cientista, era poeta, publicando diversas obras. Seu primeiro livro foi “Ensaio sobre o conhecimento aproximado (1928)” e seu livro mais famoso foi “O novo espírito científico (1934)”. Suas obras são divididas em “diurna”, sendo suas obras críticas, com pensamento científico, como exemplo de sua obra mais famosa; e “noturna”, em que continham suas obras mais poéticas. Dentre as obras classificadas como “noturnas” está: A Água e os Sonhos (1942), A Chama de uma Vela (1961), A Poética do Espaço (1957), entre outras (LIMA; MARINELLI, 2011).

Toda sua vida foi dedicada aos preceitos da epistemologia, a qual ele atribuiu alguns conceitos. Bachelard ganhou o grande Prêmio Nacional das Letras (1961) e suas pesquisas só acabaram com sua morte, em 1962, na cidade de Paris (BEZERRA, 2017).

EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD

O surgimento da epistemologia bachelardiana tem início no final do século XIX e início do século XX, em meio às revoluções do pensamento científico, tais como o surgimento da teoria da relatividade, a física quântica e as geometrias não-euclidianas (LIMA; MARINELLI, 2011).

O epistemólogo Bachelard (1996) relata que o pensamento científico é dividido em três momentos, sendo: o estado pré-científico, indo da Antiguidade Clássica até o século XVIII; o estado científico, englobando o final do século XVIII até o século XX; e o último estado é o novo espírito científico, compreendido a partir das publicações de Albert Einstein, em 1905.

Para Moreira e Massoni (2011) a doutrina de Gaston Bachelard está centrada na “Filosofia do Não”. Nesse sentido, O conhecimento científico é um permanente questionar, sendo então, um permanente “não”. Entretanto, não se refere a uma negação, mas sim, em uma ideia de conciliação. Desta forma, os autores relatam que as novas experiências dizem não as antigas, havendo, assim, um avanço na filosofia da ciência, em que o erro se torna um aliado ao progresso, podendo-se aprender com ele.

Gaston Bachelard (1996) aponta que o espírito científico é essencialmente uma retificação do saber, em que julga o seu passado condenando-o. Para o epistemólogo, a estrutura do espírito científico é a consciência dos seus erros anteriores. Desta forma, pensa-se a experiência como retificação da ilusão comum e primeira. Assim, o espírito científico só pode constituir-se destruindo o espírito não científico.

Outro conceito, adotado por Bachelard, instituiu-se “espectro epistemológico”, em que o conhecimento científico é um movimento que atravessa várias doutrinas na seguinte ordem dada: realismo ingênuo, positivismo, racionalismo, racionalismo completo e racionalismo dialético. Assim, o sentido do avanço é idêntico para todos



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



os conceitos, em que à medida que se avança no conhecimento, ocorre um aumento na bagagem teórica (MOREIRA; MASSONI, 2011).

Bachelard discute o conceito de obstáculo epistemológico e mostra que ele pode estagnar o processo de avanço do pensamento científico. Desta forma, tanto o empirismo quanto o racionalismo, quando em extremos, funcionam como obstáculos, impedindo o progresso do espírito científico (MOREIRA; MASSONI, 2011).

Segundo Bachelard (1996), se configura como um obstáculo epistemológico a experiência primeira. Ou seja, uma crítica ao pensamento empirista, que tem como maior expoente Francis Bacon. Sob esse ponto de vista, Bachelard afirma que: “seria um erro grave pensar que o conhecimento empírico pode ficar no plano do conhecimento meramente assertivo, limitando-se à simples afirmação dos fatos. Nunca a descrição respeita as regras do despojamento sadio” (BACHELARD, 1996, p. 56).

Falando-se em experiência primeira, Bachelard destaca que este obstáculo consiste em colocar a experiência acima da crítica. Em um segundo momento, há a experiência segunda, sendo este a tendência a generalizações inadequadas (MOREIRA; MASSONI, 2011). Os autores, ainda expõem que Gaston, ao propor o problema do conhecimento em termos de obstáculos epistemológicos, não se refere a obstáculos externos, “mas entende que no ato em si de conhecer aparecem confusões, por necessidade funcional. É isso que o leva a evidenciar que sempre se conhece contra um conhecimento anterior, dizendo não a conhecimentos mal adquiridos” (MOREIRA; MASSONI, 2011, p.25).

Na educação científica, os obstáculos epistemológicos e as noções-obstáculo se constituem em obstáculos pedagógicos, em que tudo o que é fácil de ensinar é inexato (BACHELARD, 1998). Gaston atribui o conceito de massa como uma quantidade de matéria, sendo assim um conceito fácil de ser compreendido, entretanto está associado à forma primitiva desse conceito. Bachelard exemplifica descrevendo que as analogias usadas para atribuir conceitos funciona como um obstáculo pedagógico, “pois limita o espírito científico, uma vez que massa é muito mais do que quantidade de matéria” (MOREIRA; MASSONI, 2011, p.27).

Em sequência, Bachelard aborda que o perfil epistemológico sempre se refere a um dado conceito. Desta forma, é enumerado, como: realismo ingênuo, empirismo, racionalismo clássico, racionalismo completo e racionalismo dialético. Assim, o epistemólogo afirma que o perfil epistemológico confronta a cultura pessoal e a importância das filosofias enumeradas:

Poderíamos relacionar as duas noções de obstáculo epistemológico e de perfil epistemológico porque um perfil epistemológico guarda a marca dos obstáculos que a cultura teve que superar (BACHELARD, 1988, p. 48).

Quanto à ruptura da epistemologia de Gaston Bachelard:

A ruptura epistemológica pode ser definida como fenômeno que determina o nascimento de uma nova ciência. Diz respeito a um rompimento com o saber passado. Indica uma forma mais científica de produzir ciências; a noção de processo dialético na produção de conhecimento científico e a concepção de conhecimento como progresso contínuo de retificação (LIMA; MARINELLI, 2011, p.403).

Com relação ao progresso da Ciência, Bachelard aborda que essa se reorganiza, para continuar sendo válida, assim o progresso é descontínuo, não



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



sendo um acúmulo de conhecimento (LIMA; MARINELLI, 2011). Desta forma, o progresso ocorre em meio as rupturas, em que não há acúmulo de conhecimento.

Bachelard (1977) ainda afirma que a problemática é um dos conceitos fundamentais deste modelo epistemológico, em que o pensamento científico começa a partir de um determinado problema, sendo formulado pela razão.

Assim, observa-se uma grande importância quanto à epistemologia de Gaston Bachelard no ensino de Ciências, com enfoque nos obstáculos propostos pelo filósofo, em que acabam, muitas vezes, prejudicando o progresso do pensamento científico dos alunos a partir do próprio conhecimento comum. Os níveis descritos anteriormente, com base no perfil epistemológico proposto por Bachelard, descrevem a evolução de um conceito, entretanto, dificilmente abordam-se todos os níveis filosóficos dos conceitos em sala de aula. Na realidade, encontra-se na maioria das vezes, nas escolas, um conhecimento simplificado, metaforizado e que não ultrapassa o 3º nível filosófico proposto por Bachelard.

CONCLUSÃO

A partir deste trabalho, abordaram-se algumas ideias e conceitos da filosofia de Gaston Bachelard, um epistemólogo contemporâneo que se opõe ao sistema de pensamento fechado e as filosofias tradicionais.

Além disso, é possível observar que este epistemólogo aborda contextos envolvendo o ensino escolar, englobando seus obstáculos como formas de estagnar o processo de aprendizagem. Neste contexto, os professores de Ciências da Natureza precisam ter certo cuidado ao abordar as metáforas e as comparações simples para não restringir a capacidade de seus alunos.

Assim, conclui-se que a epistemologia bachelardiana defende a relação dialética entre o racionalismo e o realismo. Essas doutrinas, para Bachelard, se complementam, e o verdadeiro espírito científico deve transitar livremente entre elas (MOREIRA; MASSONI, 2011).

REFERÊNCIAS

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

BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

BACHELARD, G. (1988). **A filosofia do não**. Lisboa, Editorial Presença.

BEZERRA, K. **Epistemologia de Bachelard**, 2019.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LAKATOS, I. **Metodología de los Programas de Investigación Científica**. Madrid: Alianza, 1993.

LIMA, M. A. M., MARINELLI, M. A Epistemologia de Gaston Bachelard: uma ruptura com as filosofias do imobilismo. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis v. 45,



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



n. 2, p. 393-406, 2011. Disponível em:
<https://www.academia.edu/download/52730004/VETORBACHELARD.pdf>. Acesso
em: 26 set. 2023.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. **Texto de apoio ao professor de Física.** Interfaces entre teorias de aprendizagem e ensino de ciências/física. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

ROSEMBERG, A. **Philosophy of science: a contemporary introduction.** 2nd. Ed. New York: Routledge, 2005.

TESSER, G. J. Principais linhas epistemológicas contemporâneas. **Educar em revista**, v. n. 10, p. 91-98, 1994. Disponível em:
<http://educa.fcc.org.br/pdf/er/n10/n10a12.pdf>. Acesso em: 05 set. 2023.