



## AS CONTRIBUIÇÕES DA PEDAGOGIA CIENTÍFICA DE BACHELARD NA PROBLEMATIZAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO INICIAL EM QUÍMICA

The Contributions of Bachelard's Scientific Pedagogy for the Problematization of Experimental Activities in Pre-Service Training in Chemistry

### RESUMO

O presente estudo traz reflexões a respeito da pedagogia científica de Gaston Bachelard para a formação intelectual e científica dos licenciandos em Química. Nesse contexto, temos que destacar a importância da epistemologia bachelardiana no processo de apropriação do conhecimento científico, em que busca questionar o conhecimento prévio dos licenciandos acerca da experimentação, por meio da problematização. Contudo, algumas dúvidas necessitam serem esclarecidas, como: como a pedagogia científica de Bachelard pode interferir na problematização das atividades experimentais no ensino de Química? E como promover os aspectos teóricos e práticos de uma experimentação problematizadora? Diante disto, esta pesquisa trata-se de uma pesquisa bibliográfica que tem como objetivo investigar como a pedagogia científica de Bachelard interfere na abordagem experimental problematizadora na formação inicial de professores de Química. Por fim, com relação aos resultados alcançados, podemos citar, a reflexão crítica sobre a metodologia da problematização no sentido de dialogar a partir das ideias do senso comum que os alunos trazem para a escola e a importância do professor problematizador em sala de aula.

**Palavras-Chave:** Experimentação. Problematização. Formação Inicial.

### ABSTRACT

This study brings reflections about Gaston Bachelard's scientific pedagogy for the intellectual and scientific formation of undergraduates in chemistry. In this context, we must highlight the importance of Bachelardian epistemology in the process of appropriation of scientific knowledge, in which it seeks to question the previous knowledge of undergraduates about experimentation, through problematization. However, some doubts need to be clarified, such as: How can Bachelard's scientific pedagogy interfere in the problematization of experimental activities in chemistry teaching? And how to promote the theoretical and practical aspects of a problematic experimentation? Given this, this research is a bibliographic research that aims to investigate how Bachelard's scientific pedagogy interferes with the problematic experimental approach in the initial formation of chemistry teachers. Finally, regarding the results achieved, we can mention the critical reflection on the problematization methodology in order to dialogue based on the common sense ideas that students bring to school and the importance of the problematizing teacher in classroom.

**Keywords:** Experimentation. Problematization. Initial Formation.

#### Diego Marlon Santos

[marlonquimica29@gmail.com](mailto:marlonquimica29@gmail.com)

Universidade Estadual de Maringá (UEM)

<http://orcid.org/0000-0002-8469-5473>

#### Neide Maria Michellan Kiouranis

[nmmkiouranis@gmail.com](mailto:nmmkiouranis@gmail.com)

Universidade Estadual de Maringá (UEM)

<http://orcid.org/0000-0002-1279-9994>



## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tendo em vista as novas propostas pedagógicas na formação dos professores, como, a inserção da informática nas práticas de sala de aula (GABINI; DINIZ, 2011), a contextualização do Ensino de Química através das aulas práticas e a sua importância para o aprendizado dos alunos de nível médio (PEREIRA, 2009), materiais instrucionais numa perspectiva CTSA (MARCONDES *et al.*, 2009), portanto, vemos a necessidade de um processo educacional cada vez mais articulado com o mundo sociocultural, que é utilizado para referir-se a qualquer processo ou fenômeno relacionado com os aspectos sociais e culturais de uma comunidade ou sociedade, em decorrência disto, o ensino de Química teve que se adaptar a uma nova realidade. Todavia inserido em uma sociedade organizada com base no conhecimento que se modifica rapidamente, o contexto educacional necessita de um professor que saiba lidar com o novo, portanto, é fundamental que o professor desenvolva as competências: científica, técnica, humana, política, e possa propiciar aos seus alunos condições de construir suas capacidades de pensar crítica e logicamente, fornecendo-lhes meios para a resolução dos problemas inerentes aos conteúdos trabalhados interligados ao seu cotidiano. O professor deve ser o mediador da relação existente entre o aluno e os objetos do conhecimento, que possam proporcionar a construção e o desenvolvimento do conhecimento científico, de forma significativa, a partir de experimentos propostos pelo professor no laboratório, de modo, a oferecer condições materiais (vidrarias, soluções, espaço físico, etc.), para que os alunos busquem a solução de problemas apresentados nos experimentos, analisando dados, interpretando resultados experimentais e auxiliando no desenvolvimento de suas habilidades. Segundo Freire (2011), o professor, nesse cenário, é um parceiro mais experiente na conquista do saber, interagindo com a experiência do aluno. Neste viés, é importante destacarmos que o professor com a sua experiência pela busca do conhecimento, deve entender quais são as vivências e os conhecimentos trazidos pelos alunos para a sala de aula.

Atualmente, é possível perceber um grande despreparo com relação a prática pedagógica dos professores que lecionam na licenciatura em Química, e isso acaba refletindo na formação do futuro professor. Pensando nessa questão, discutimos o despreparo do professor para a ação educativa, enfocando esse problema como um dos causadores da dificuldade dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. Para que a educação exerça seu valor significativo e tenha sentido concreto na teoria e na prática das pessoas, faz-se necessário ter um aliado que possa estar lado a lado no processo de aprendizagem, ajudando os indivíduos a refletir, criar consciência crítica da sua própria realidade e principalmente interagir com o outro, não só numa concepção filosófica (dialogicidade), mas psicológica (interacionista): a escola. Espaço que, por seu papel pedagógico, desenvolve práticas docentes, estudo, saberes, ensino, aprendizagem, construção e troca de conhecimento (CONCEIÇÃO, 2011).

Logo, cabe à formação inicial de professores de Química se adequar a essa nova realidade adotando os princípios epistemológicos presentes em disciplinas do curso de licenciatura em Química, a fim de compreender os diferentes limites e aplicações da ciência com a perspectiva de interpretar o universo do conhecimento científico. Hoje, o professor de Química deve aprender a lidar com situações desagradáveis que ocorrem em sala de aula, como a dispersão, a falta de foco, a defasagem de aprendizado dos alunos e a indisciplina. Neste contexto, o professor deve sempre procurar ensinar teorias, métodos e técnicas mais conectadas a realidade do cotidiano dos alunos. Sendo assim, o professor deve buscar um novo olhar sobre sua prática e novos saberes, portanto, o propósito dos novos saberes da educação é ensinar ao aluno a pensar eficientemente, a posicionar-se, criticar, a arriscar e a buscar soluções, usar a criatividade, o raciocínio lógico e a interagir como seu meio social. Diante disto, é fundamental que o professor compreenda a epistemologia de Gaston Bachelard para que possa buscar reflexões a respeito da sua prática docente.

Gaston Bachelard é um dos estudiosos da epistemologia científica que merece ser lido e estudado nos cursos de formação de professores. Na visão de Bachelard (1986) a

formação do professor deveria contemplar uma prática educativa a partir de uma metodologia científica, que privilegiasse uma ruptura do conhecimento inicial.

Na epistemologia de Bachelard os conteúdos devem ser introduzidos de forma problematizadora e crítica superando obstáculos que se apresentam no decorrer da aprendizagem. Planejando sempre o rompimento do conhecimento de senso comum na apreensão do conhecimento científico.

Rezende (2010, p. 195) ressalta que o olhar problematizador de Paulo Freire “está em sintonia com as ideias de Bachelard”. Assim, se não houver problematização, não poderá haver o conhecimento científico.

Bachelard se refere a problematização como aspecto principal para a construção e implementação do conhecimento científico. Desta maneira, o autor traz uma metodologia da problematização buscando o diálogo a partir das vivências e o conhecimento do senso comum que levam para o ambiente escolar.

É necessário romper com a tendência de aceitar as evidências primeiras e buscar pela reflexão a clareza não aparente por trás dos fenômenos. Pela reflexão pode-se buscar o conhecimento e uma ciência que “traz a marca da atividade humana, da atividade refletida, diligente, normatizante” (BACHELARD, 1983, p. 28).

Bachelard também faz uma crítica aos cientistas devido à falta de reflexões filosóficas durante suas atividades de pesquisa, ainda mais num período em que as novas descobertas necessitam de um olhar mais questionador. Para Bachelard (1991)

[...] 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).

Dessa forma, para Bachelard os obstáculos epistemológicos como o racionalismo e o empirismo não podem revelar o caráter dinâmico do pensamento científico moderno. Neste sentido, percebe-se que tanto o racionalismo quanto o empirismo se complementam, assim para Bachelard (1991, p. 10), “pensar cientificamente é colocar-se no campo epistemológico intermediário entre teoria e prática, entre matemática e experiência”.

Para Bachelard a formulação de um problema de investigação se faz necessário tanto para que ocorra a produção do conhecimento científico quanto à apropriação deste conhecimento no processo de ensino e aprendizagem.

Partindo da necessidade de reestruturação do ensino de Ciências, Delizoicov (1982) ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal. Assim, podemos destacar os três momentos pedagógicos como importantes ferramentas metodológicas:

*Problematização Inicial:* apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão, e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

*Organização do Conhecimento:* momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos de física necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

*Aplicação do Conhecimento:* momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

Por fim, este trabalho teve investigado como a pedagogia científica de Bachelard, no que diz respeito a aprendizagem do conhecimento científico, pode interferir na abordagem experimental problematizadora na formação inicial de professores de Química. De modo que elaborem metodologias inovadoras que possam sustentar as práticas educativas dos professores nas escolas de educação básica.

## **A EPISTEMOLOGIA DE BACHELARDIANA E O ENSINO DE QUÍMICA**

Conforme a história da epistemologia bachelardiana, podemos observar o desenvolvimento da filosofia da Ciência e do conceito de Bachelard sobre ruptura epistemológica, contribuindo no ensino de disciplinas científicas como a Química, mostrando a importância da abordagem dos conceitos científicos no contexto histórico em que eles são produzidos.

Ao longo da história, diversos filósofos e epistemólogos buscaram analisar e compreender como ocorre o processo de produção do conhecimento científico e apropriação pelos seres humanos. Um dos pensadores modernos que se preocupou com a Teoria do Conhecimento é Gaston Bachelard (1884-1962), que compreende o ato de conhecer como um ato de negação (DOMINGUINI; SILVA, 2010). Sendo assim, sua obra também contribui para reflexão dos docentes sobre suas maneiras de ensinar Química.

A Filosofia de Gaston Bachelard analisa o avanço da ciência, de forma a esclarecer várias particularidades deste processo. Além de examinar o desenvolvimento do conhecimento, este filósofo preocupa-se com o sistema educacional e o processo de ensino e aprendizagem. Ao ensinar, o professor consegue perceber se o seu conhecimento tem sentido e se as suas interpretações fazem sentido, porque “a melhor maneira de avaliar a solidez das ideias [é] ensiná-las” (BACHELARD, 1977, p. 19). Nesta perspectiva, o professor deve motivar as discussões, acerca das pesquisas realizadas pelos alunos para fomentar a descoberta e o saber crítico. Sendo assim, o que faz diferenciar dos demais autores, foi o seu trabalho como docente no Ensino de Ciências Exatas e a sua relação com os alunos, com a prática de aprender, devido a um processo permanente de retificação dos conhecimentos.

Para Bulcão (2009), a epistemologia bachelardiana

[...] impõe novas categorias que vão permitir melhor compreensão da dinamicidade e do processo de racionalização vividos pelas Ciências atuais. Enfatizando as rupturas e a descontinuidade que assolam o desenvolvimento da Ciência, evidencia o verdadeiro significado de progresso científico, ao mesmo tempo em que aponta os obstáculos e limites do conhecimento, inserindo a ciência num processo inesgotável de historicidade (BULCÃO, 2009, p. 21).

A teoria de ruptura entre conhecimento comum e científico constitui um dos eixos mais importantes do pensamento bachelardiano. Segundo Bulcão (2009, p. 20), as Ciências físico-químicas “podem ser caracterizadas epistemologicamente como domínios de pensamento que rompem com o conhecimento comum”.

Nessa perspectiva, as contribuições de Bachelard vão além do universo científico, em suas obras as questões sobre educação também são abordadas, e o autor faz uma crítica a ausência de problematização nos métodos empregados no ensino de conceitos, leis e princípios atuais presentes nos conteúdos das disciplinas de Ciências Exatas, que não deixam o aluno questionar e nem refletir. Tendo em vista a pedagogia científica de Bachelard, entende-se que o professor antes de tudo, tem o papel de ensinar a perguntar, e que o processo de problematização seja realizado ao longo da aula.

## **AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E A PROBLEMATIZAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL EM QUÍMICA**

Iniciamos esta seção sobre o conhecimento que os professores de Química possuem sobre as atividades experimentais, nota-se uma carência do conhecimento sobre problematização, e isto acaba interferindo na pouca aprendizagem dos alunos. Diante destes aspectos, destacamos a experimentação no ensino de Química como o problema de pesquisa.

No decorrer da história, as atividades experimentais sempre tiveram que comprovar os conhecimentos teóricos apresentando uma visão de que, a fonte do conhecimento não é a experiência sensível, mostrando que a função dos experimentos seria apenas comprovar algo que já existe. Isso aponta que muitos professores ainda apresentam uma visão empirista sobre as atividades experimentais para a qual a fonte do conhecimento é a experiência sensível.

Neste contexto, as dificuldades que estão relacionadas com a experimentação merecem ser enfrentadas e superadas pelos professores da licenciatura em Química, pois terão que mudar este olhar conservador, dando possibilidade para ampliar suas reflexões sobre sua postura crítica em torno das atividades experimentais.

Segundo Delizoicov (2000) apud Gonçalves (2009) as discussões epistemológicas promovidas pelos formadores precisam fomentar uma análise crítica dos licenciandos em relação às aulas experimentais às quais são submetidos na graduação.

A atividade experimental problematizadora deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWING, 2008).

Nessa perspectiva, Bachelard analisa o ensino com uso das atividades experimentais sob um foco de uma racionalidade aberta, crítica e reflexiva, uma maneira de pensar comprometida com a formação. Em sua obra, a formação é um processo de construção e desconstrução permanente do espírito científico.

Bachelard (1996) destaca que as aulas devem ser questionadoras, o que tira o professor da condição de transmissor de conhecimentos e exige dele uma postura de mediador no processo de ensino e aprendizagem, propondo questões que façam os estudantes refletirem sobre o conhecimento.

Isso quer dizer que o autor conseguiu perceber uma relação que defende um ensino problematizador com aulas experimentais que sejam interessantes e questionadoras, pois quando se questiona, o aluno é posto para pensar e acaba desenvolvendo seu lado crítico e assim passa a superar os obstáculos ao conhecimento científico.

Um processo pedagógico problematizador, portanto, deve deflagrar no aprendiz uma curiosidade cada vez maior, e quanto mais crítico é o ato de aprendizado mais a curiosidade torna-se epistemológica (FREIRE, 2013). Neste contexto, esta aproximação acontece por causa da constante participação do professor buscando problematizar e promover o pensamento crítico dos alunos.

Tendo em vista o espírito científico este considera que todo conhecimento deve ser fruto de indagações, ou seja, quando não questiona o conhecimento, haverá um obstáculo epistemológico. Segundo Bachelard (1996) os alunos já possuem experiências prévias e que a aula não é para se adquirir novos conhecimentos, mas sim, para a modificação dos já existentes.

Bachelard (1996) afirma que o educador, no entanto, mostra-se um ser estático que dificilmente modifica seu método pedagógico: O educador não tem o senso de fracasso justamente porque se acha um mestre. Quem ensina manda.

O pensamento de Bachelard relacionado à educação pode ajudar a responder que é fundamental um ensino de Química que possibilite ao aluno a transformação do seu olhar diante do conhecimento, sendo importante a superação dos obstáculos epistemológicos.

Logo, para ascender ao conhecimento científico é imprescindível a superação do conhecimento do senso comum. Kummer (1999) ressalta que:

Ocorre que, se queremos compreender um fenômeno, temos que ir além das aparências, de maneira como ele nos revela num primeiro momento, devemos captar sua essência. Porém isto não significa que devemos de imediato “jogar fora” o conhecimento anterior, mas sim usar o mesmo para comparar e superá-lo (KUMMER, 1999, p. 52).

Sob este olhar, o conhecimento comum dos alunos pode ser utilizado pelos professores de Química como um ponto de partida para a aquisição de um novo conceito, por isso, aceitar a mudança é o primeiro passo para ascender ao conhecimento científico. Esta discussão remete ao Ensino por mudança conceitual. Diante disso, compreendendo que existe diferentes estudos que salientam as restrições acerca da aprendizagem dos estudantes como mudança de concepções.

Sob o olhar de Bachelard (1990) apud Santos e Nagashima (2018) é preciso desfazer os obstáculos sedimentados para iniciar uma cultura científica. Dessa forma, relata a ruptura de uma primeira cultura (senso comum) para passagem a uma cultura elaborada (conhecimento científico).

Os estudos referentes as obras de Gaston Bachelard vêm ao encontro de nossos anseios, no sentido de mostrar que a experimentação é o ponto de partida, capaz de promover a ruptura entre o conhecimento comum, a opinião e o conhecimento científico, marcando a interseção entre o pensamento de Bachelard e uma proposta de ensino sobre as atividades experimentais.

Portanto, os professores devem compreender que o aluno não é uma tábula rasa, pois ele vem para escola com conhecimentos empíricos já constituídos a partir do seu contato com a sociedade. Nota-se que muitos docentes ignoram o conhecimento prévio do aluno e não querem saber se ele já teve contato com os conteúdos estudados, seja através da família, amigos, museus, entre outros meios de comunicação.

O papel do professor não é fornecer explicações prontas, mas problematizar com os alunos suas observações, ou seja, a leitura do experimento, fazendo-os reconhecer a necessidade de outros conhecimentos para interpretar os resultados experimentais (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWING, 2008).

A partir dessa reflexão, podemos dizer que as atividades experimentais devem ser sistematizadas e rigorosas desde a sua gênese, despertando a curiosidade dos alunos por meio de um pensamento reflexivo, crítico, fazendo os sujeitos da própria aprendizagem.

Sendo assim, o papel do professor de Química é de criar novas situações de aprendizagem com as atividades experimentais que propiciem aos alunos expressarem suas ideias, favorecendo sempre um ambiente em que tenha liberdade para falar, sem

medo de errar, trocar experiências, discutir questões em grupo, sentir-se desafiado e, principalmente, encorajá-lo a vencer desafios.

## **UMA DISCUSSÃO A RESPEITO DA PEDAGOGIA CIENTÍFICA DE GASTON BACHELARD E AS REFLEXÕES EM TORNO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES DE QUÍMICA**

A atual seção trata-se especificamente das relações do objeto da pesquisa, buscando apontar uma discussão mais aprofundada respondendo o objetivo e as teses levantadas. A fundamentação teórica que constitui o alicerce para o desenvolvimento desta pesquisa versará um estudo a respeito do tema a pedagogia científica de Gaston Bachelard e a experimentação problematizadora na formação inicial dos professores de Química, que estará apoiada nas obras de Bachelard (1996; 1991; 1990; 1983) e autores como Freire (2011; 2013), Bulcão (2009), Fonseca (2008), Paraizo (2004), Gonçalves (2009), Kummer (1999), Zimmermann e Bertani (2003).

Parte-se do ponto de vista de que as discussões de Bachelard nesse campo teórico-epistemológico são importantes para o pensamento pedagógico, considerando que os pressupostos da pedagogia científica são, de certa forma, inseparáveis dos pressupostos epistemológicos que fundamentam, na visão do autor, "o novo espírito científico". Elas contribuem para refletir acerca de práticas científicas pedagógicas centradas em epistemologias de cunho racionalista e de práticas pedagógicas conservadoras e acríicas da realidade social, bem como sobre a forma de produzir conhecimentos centrados nos pressupostos e na visão positivista de ciência (FONSECA, 2008). Assim, a pedagogia científica de Bachelard é fundamentada numa epistemologia aberta permeada de reflexões, portanto, é essencialmente crítica e deve estimular tanto professores quanto alunos a exercitarem o pensamento e a busca pelo conhecimento por meio de perguntas que os levem a resolução dos problemas. Bachelard (1991, p. 13) afirma que "deve ser procurado no real aquilo que contradiz conhecimentos anteriores".

Para Bachelard (1996), o instinto formativo é um conceito que valoriza um constante perguntar, e leva a um constante revisitar que possibilita uma constante formação. Ele defende o instinto formativo como um momento de aprendizagem, que leva o aluno a formular mais perguntas que respostas. Nesta perspectiva, é possível notar que a pedagogia científica de Bachelard busca motivar e instigar o aluno a perguntar, introduzindo sempre novas questões.

Uma grande parte dos professores de Química adotam estratégias de ensino voltadas na transmissão de conhecimento, como exemplo, temos as aulas expositivas com uso de apostilas e que na maioria das vezes acabam tornando-se obstáculos epistemológicos, que causam a estagnação do conhecimento por parte do aluno, pois não participa de maneira ativa no processo de construção do conhecimento. Diante disto, Bachelard (1996) afirma que:

[...] surpreendente que os professores de Ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda. Poucos são os que se detiveram na psicologia do erro, da ignorância e da irreflexão. [...] 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-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na 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).

A epistemologia bachelardiana contribui para que os professores percebam que os alunos do Ensino Médio e Fundamental entram na sala de aula com seus conhecimentos do senso comum adquiridos no decorrer da sua vida. Sendo assim, é importante que os professores de Química compreendam esta evolução do espírito científico que se faz por rupturas com o senso comum, derrubando os obstáculos constituídos no cotidiano dos alunos.

Diante disto, a grande parte dos futuros professores tem uma visão inatista ou comportamentalista sobre o ensino e a prática docente (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003). Essa visão é o primeiro obstáculo a ser superado pelos futuros professores durante os seus cursos de formação, torna-se cada vez mais difícil a elaboração de novas estratégias de ensino, muitos professores continuam sendo conservadores e resistentes a mudanças em suas práticas docentes, e não procuram conhecer metodologias que se aproximem dos propósitos de uma educação progressista, que possam estimular a curiosidade e a criatividade dos alunos (FREIRE, 2013). Logo, considerando esta afirmação, alguns estudos apontam que os estudantes não abandonam suas concepções cotidianas (teoria dos perfis conceituais), e quando ocorre uma ruptura, deve-se aprender o conhecimento científico. Assim, com o desenvolvimento da ciência moderna, o senso comum passou, de forma geral, a ser identificado como falta de rigor metodológico e a ser rivalizado com o senso crítico. Com isso, até o início do século XX, eram poucas as defesas filosóficas que se faziam do senso comum, haja vista que a expressão havia sido associada ao seu sentido tradicional e conservador.

Segundo Bachelard (1996) o instinto conservativo, é o momento em que o espírito prefere o que confirma o seu saber àquilo que o contradiz em que gosta mais de respostas que de perguntas. O instinto conservativo passa então a dominar, e cessa o crescimento espiritual.

A formação do espírito científico passa, segundo Bachelard (1996, p. 11), por três estados: no estado concreto, o espírito apropria-se das primeiras imagens e gera suas concepções iniciais; no estado concreto-abstrato o espírito, mesmo apegado a suas experiências, inicia um processo de generalização ao acrescentar esquemas científicos; e o estado abstrato, onde o espírito já consegue problematizar suas experiências e gerar conhecimentos a partir de seus questionamentos.

Poderíamos relacionar o espírito conservativo com a prática docente tradicional, que possui como elemento principal repassar o conhecimento para que os alunos o absorvam. Esse tipo de prática se faz presente nas aulas de Química, sendo que os pressupostos da aprendizagem são fundamentados na receptividade dos conteúdos e a metodologia de ensino se dá por meio do uso da lousa, materiais impressos, de aulas expositivas, resolução e correção de exercícios e da repetição de conceitos, no caso da avaliação também é mecânica e ocorre por meio de resolução de tarefas enviadas para casa, provas argutivas e escritas. Nesta perspectiva, as práticas docentes tradicionais estão amparadas em uma estrutura que limita o pensar e o fazer docente, dificultando o processo de aprendizagem. Logo, os atos impeditivos para a formação do espírito científico ocorrem em termos de obstáculos, ou seja, atos que provocam a estagnação e regressão no processo de evolução da ciência e de apropriação do próprio conhecimento.

De extrema importância na obra de Bachelard é sua ideia de valorização da reflexão, contudo, para ele, “a reflexão é um elo entre o conhecido e o desconhecido: a própria essência da reflexão é compreender o que não se havia compreendido” (BACHELARD, 1983, p. 112). A busca do não compreendido pode propiciar uma formação permanente. Para Bachelard, “o estado de mobilização permanente pode: substituir o saber firmado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, dar, enfim, a razão, razões de evoluir” (BACHELARD, 1983, p. 151).

Sendo assim, as contribuições que a Filosofia de Bachelard pode trazer para a pedagogia científica são referentes à construção do conhecimento se inicia a partir do sujeito, representando uma conquista, “um salto no desconhecido provocado por uma



necessidade elementar de novidade [...] um movimento do sujeito em direção à conquista do novo, do diferente” (PARAIZO, 2004, p. 49).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disto, este trabalho investigou como a pedagogia científica de Bachelard interfere na abordagem experimental problematizadora na formação inicial de professores, atendendo o objetivo de realizar uma conexão. Além do mais, o trabalho atendeu o objetivo de fazer uma conexão com esta abordagem, para uma melhor compreensão da construção epistemológica centrada na ideia do conhecimento construído e reconstruído a partir de retificações duradouras. Assim, todos esses problemas se tornam base para as discussões metodológicas em torno da pedagogia e a formação dos professores de química, de modo que possam procurar sempre um trabalho docente que seja cada vez mais, científico, aberto e reflexivo.

Sabendo da importância do professor para uma educação de qualidade, isso incentivou-me a entender com mais abrangência as dimensões sobre a construção do conhecimento científico, buscando compreender a importância da pedagogia de Gaston Bachelard para a formação intelectual e científica dos licenciandos em Química.

A elaboração deste estudo possibilitou-me buscar reflexões sobre as contribuições da pedagogia científica de Bachelard na problematização das atividades experimentais na formação inicial em Química. Diante disto, podemos dizer que os experimentos tem um objetivo definido com relação a problematização e a construção do conhecimento científico, sobre tudo, torna-se uma estratégia de ensino fundamental para promover reflexões em torno de um problema. Bachelard (1996) salienta que:

Em primeiro lugar, é preciso saber formular problema, e, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído (BACHELARD, 1996, p. 18).

Por fim, podemos compreender com base nas ideias de Bachelard, para que haja a construção do conhecimento científico, antes de tudo, deve haver os questionamentos sobre as atividades experimentais, utilizando como proposta a problematização e a resolução de problemas no ensino de Química, para que o professor desperte nos alunos um pensamento reflexivo, crítico, estimulando seus saberes e ampliando o entendimento sobre o assunto estudado.

## REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p.
- BACHELARD, G. **A Filosofia do Não: filosofia do novo espírito científico**. Trad. Joaquim José Moura Ramos. 5. ed. Lisboa: Editorial Presença, 1991. 138 p.
- BACHELARD, G. **O materialismo racional**. Lisboa: Edições 70, 1990.
- BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 1986.
- BACHELARD, G. **Epistemologia, trechos escolhidos**. 2. ed., Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983. 196 p.

BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Trad. Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Editora Zahar Editores, 1977.

BULCÃO, M. **O Racionalismo da Ciência Contemporânea: Introdução ao Pensamento de Gaston Bachelard**. Edição Revista e Ampliada, Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2009.

CONCEIÇÃO, J. L. M. da. O despreparo dos professores: um ensaio sobre um dos problemas que afeta o processo ensino-aprendizagem dos educandos. **Educação Pública**. 2011. Disponível em <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0294.html>>. Acesso em 08 jan. 2020.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DOMINGUINI, L.; SILVA, I. B. da. Obstáculos a Construção do Espírito Científico: Reflexões sobre o Livro Didático. **V Congresso Internacional de Filosofia e Educação. Caxias do Sul, RS, Brasil, Maio, 2010**. Disponível em <[https://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo\\_tematico10/OBS\\_TACULOS%20A%20CONSTRUCAO%20DO%20ESPIRITO%20CIENTIFICO.pdf](https://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico10/OBS_TACULOS%20A%20CONSTRUCAO%20DO%20ESPIRITO%20CIENTIFICO.pdf)>. Acesso em 09 jan. 2020.

FONSECA, D. M. da. A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da prática e da pesquisa docente. **Educação e Pesquisa**, v. 34, n. 2, São Paulo, Mai/Ago, 2008. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702200800020001>>. Acesso em 09 jan. 2020.

FRANCISCO JR., W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**. n. 30, p. 34-41, nov., 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 47 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. da S. Formação Continuada de Professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, 2011. Disponível em <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3999>>. Acesso em 07 jan., 2020.

GONÇALVES, F. P. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química**. 2009. 234 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica - Florianópolis, SC. 2009.

KUMMER, T. Conhecimento, conhecimento científico e conhecimento do senso comum. **Revista Roteiro**, Videira, v. 22, n. 42, p. 45-56, 1999.

MARCONDES, M. E. R; CARMO, M. P. do; SUART, R. C.; SILVA, E. L. da; SOUZA, F. L.; SANTOS JR, J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

PARAÍZO, P. L. B. **A Construção do Conhecimento nas Ciências Geológicas – Contribuições do Pensamento de Gaston Bachelard**. 2004. 113 f. Mestrado em Filosofia, Universidade do Estado do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro. 2004.

PEREIRA, C. B. **Contextualização do Ensino de Química através de aulas práticas**. Monografia (Curso de Licenciatura em Química). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza-CE, 2009.

REZENDE, J. **Educação Ambiental crítico-transformadora e a abordagem temática freireana**. 2010. (Tese de Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2010.

SANTOS, D. M; NAGASHIMA, L. La Formación Inicial de los Profesores de Química a la Luz de la Interpretación de la Epistemología Bachelardiana. **Revista Paradigma**, vol. XXXIX, n. 1, 98 – 111, 2018.

ZIMMERMANN, E.; BERTANI, J. A. Um Novo Olhar sobre os Cursos de Formação de Professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.20, n.1, p. 43-62, abr. 2003.