

La Formación Inicial de los Profesores de Química a la Luz de la Interpretación de la Epistemología Bachelardiana

Diego Marlon Santos
marlonquimica29@gmail.com

Lucila Akiko Nagashima
lucilanagashima@uol.com.br

Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR; Paranavaí, Brasil)

Recibido: 17/01/2018 Aceptado: 22/03/2018

Resumen

Este trabajo trae una reflexión sobre la epistemología histórica de Bachelard para la discusión de aspectos relativos a la formación inicial de los profesores de Química. Es importante resaltar que las ideas de Bachelard contribuyen a la construcción del conocimiento científico por medio de un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo necesaria la búsqueda por el conocimiento, por medio de los cuestionamientos, discusiones y reflexiones realizadas durante la clase. Gastón Bachelard defiende una enseñanza cuestionadora, pues cuando se cuestiona, el alumno es puesto para pensar y acaba desarrollando su lado crítico y así pasa a superar los obstáculos al conocimiento científico. En esta perspectiva, el profesor debe asumir una nueva postura frente a los alumnos, pues es capaz de contribuir al desarrollo de la sociedad y del pensamiento científico. En esta óptica, el profesor necesita revisar sus metodologías de enseñanza y hacer una reestructuración de su práctica docente, para ello hay que superar el obstáculo y romper con la práctica tradicional. Por último, el estudio de la epistemología bachelardiana contribuye al proceso de formación inicial de los profesores de Química, trayendo reflexiones sobre las metodologías de enseñanza y favoreciendo el avance profesional, superando modelos reduccionistas y fragmentados del conocimiento para acciones más efectivas que posibiliten el intercambio de saberes, conociendo el perfil de sus alumnos, sus ambiciones, expectativas, resignificando conceptos y valores.

Palabras clave: epistemología bachelardiana, formación de los profesores de química, enseñanza de química.

The Initial Formation of Teachers of Chemistry in the Light of the Interpretation of Bachelardian Epistemology

Abstract

This paper presents a reflection on the historical epistemology of Bachelard to discuss aspects of the initial training of Chemistry teachers. It is important to note that Bachelard's ideas contribute to the construction of scientific knowledge through a proper process of teaching and learning, requiring the search for knowledge, through questions, discussions and reflections held during class. Gaston Bachelard defends a questioning teaching because when questioned, the student is put to think and end up developing your critical side and so goes to overcome the obstacles to scientific knowledge. In this perspective, the teacher must take a new attitude towards the students, it is able to contribute to the development of society and the scientific thought. In this light, the teacher needs to review their teaching methods and make a restructuring of their teaching practice, for it is necessary to overcome the obstacle and break away from the traditional practice. Finally, the study of Bachelard's epistemology contribute to the initial training of Chemistry teachers, bringing reflections on the

teaching methods and encouraging career advancement, overcoming reductionist and fragmented models of knowledge for more effective action to enable the exchange of knowledge, knowing the profile of the students, their ambitions, expectations, giving new meaning to concepts and values.

Keywords: bachelardian epistemology, teacher training chemistry, chemistry teaching.

A Formação Inicial dos Professores de Química à Luz da Interpretação da Epistemologia Bachelardiana

Resumo

Este trabalho traz uma reflexão sobre a epistemologia histórica de Bachelard para a discussão de aspectos relativos à formação inicial dos professores de Química. É importante ressaltar que as ideias de Bachelard contribuem para a construção do conhecimento científico por meio de um adequado processo de ensino e aprendizagem, sendo necessária a busca pelo conhecimento, por meio dos questionamentos, discussões e reflexões realizadas durante a aula. Gaston Bachelard defende um ensino questionador, 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. Nessa perspectiva, o professor deve assumir uma nova postura frente aos alunos, pois é capaz de contribuir para o desenvolvimento da sociedade e do pensamento científico. Sob essa ótica, o professor precisa rever suas metodologias de ensino e fazer uma reestruturação de sua prática docente, para isso é preciso superar o obstáculo e romper com a prática tradicional. Por fim, o estudo da epistemologia bachelardiana contribui para o processo de formação inicial dos professores de Química, trazendo reflexões sobre as metodologias de ensino e favorecendo o avanço profissional, superando modelos reducionistas e fragmentados do conhecimento para ações mais efetivas que possibilitem a troca de saberes, conhecendo o perfil de seus alunos, suas ambições, expectativas, ressignificando conceitos e valores.

Palavras-chave: epistemologia bachelardiana, formação dos professores de química, ensino de química.

Introdução

No âmbito educacional os docentes precisam ter a consciência que o saber não se limita as informações recebidas, mas sim, se desenvolve a partir da reflexão que o conhecimento se constrói através da investigação, ou seja, da própria ciência. Neste sentido, cada vez mais é evidenciada a necessária relação e conscientização da epistemologia e o ensino de Química, pois essa compreensão oportuniza ao docente entender cientificamente seu trabalho.

No contexto da ação docente, o professor deve mostrar aos educandos que a Química é uma disciplina tão importante como às outras, além disso, ele deve procurar estratégias educacionais para que os alunos entendam e apliquem a ciência ao seu cotidiano de maneira instruída. Precisa-se ter a consciência que nos dias atuais a Educação Científica, não é somente uma Educação em Ciências, mas, sobretudo uma educação pelas ciências e sobre as ciências.

Uma educação científica pelas ciências e através das ciências implica uma reconstrução com base em características de atividade científica, já que esta oferece oportunidade para apresentar problemas, formular ideias e explicações, tomar decisões que permitam o avanço, fazer, refletir, se questionar, fazer intercâmbios com eles mesmos e com os outros, em um trabalho coletivo, com base no diálogo e na argumentação, onde o trabalho de cada um é em benefício de um bem comum (MACEDO, 2005).

A visão epistemológica de ciência afeta a nossa atividade em sala de aula. Não é fácil responder, no entanto, com alguma certeza, o que seja ciência, como foi produzida historicamente, como é recriada na relação pedagógica e como constitui a mente das pessoas que aprendem.

Os professores de Química precisam analisar o que está por trás das intenções de uma teoria, os objetivos que procura atingir e os objetivos pelos quais se adota tal teoria, pois ela pode contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa para todos.

Nessa perspectiva, os conhecimentos químicos contribuem para que o educando se aproprie do universo científico, dessa forma, Lorenzetti e Delizoicov (2001), defendem que:

[...] o Ensino de Ciências Naturais é aqui compreendida como um processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significado, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 8).

Sendo assim, os docentes conseguem ensinar Química de forma satisfatória, possibilitando uma aprendizagem significativa aos alunos, como também a aquisição e mobilização de novos saberes. Segundo Lima e Maués (2006):

Esses professores são capazes de mobilizar saberes das outras áreas de conhecimento (matemática, alfabetização, conhecimentos pedagógicos gerais) para desenvolver atividades significativas, estimulando a criatividade das crianças, favorecendo sua interação com o mundo, ampliando seus conhecimentos prévios, levantando e confrontando os conhecimentos dos alunos. Assim, mesmo não tendo um domínio adequado do conteúdo de ciências, conseguem estabelecer uma mediação de qualidade entre as crianças e os objetos de conhecimento (LIMA; MAUÉS, 2006, p. 166).

Dessa maneira, durante sua prática o docente deve reconhecer que seu trabalho, corresponde a um conjunto de saberes que promove e intensifica a aprendizagem dos educandos. Portanto, nota-se a contribuição da epistemologia para a prática dos professores, pois isso contribui na construção do conhecimento científico do aluno, dessa forma, fica claro que isso deu origem às propostas de

aprendizagem das ciências por indagação ou por pesquisa. A formação de professores é um processo contínuo, onde a formação inicial é insuficiente para oportunizar aos professores todos os elementos necessários a uma prática consistente, neste sentido, a formação continuada sem dúvida atualiza os conhecimentos contribuindo nas práticas vivenciadas no dia-a-dia da sala de aula.

Ao introduzir as reflexões epistemológicas na formação inicial dos professores, deseja-se romper um pensamento de ciência, cuja base pode ser buscada nas filosofias realistas. Assim, as concepções dos professores de Ciências, suas crenças, suas epistemologias, têm uma influência marcante sobre as suas práticas pedagógicas e sobre as concepções dos alunos. Entre essas concepções, a empirista-indutivista tem sido dominante entre os professores de Ciências (Porlan et al., 1998, Praia e Cachapuz, 1994 e Hodson, 1985). Ela é baseada na crença de que, se a observação dos fenômenos é feita de forma objetiva e rigorosa, a verdade será revelada a partir daquela observação.

Portanto, os educadores devem refletir sobre as questões epistemológicas na prática docente do seu dia-a-dia, a epistemologia deve estar inserida nos debates sobre a formação inicial dos professores de Química, como um dos pressupostos para uma formação mais crítica e para a superação do modelo tecnicista ainda predominante nessa área de ensino.

Na obra intitulada “Saberes Docentes e Formação Profissional” Maurice Tardif discorre a respeito dos saberes docentes e a sua relação com a formação profissional dos professores e ainda com o próprio exercício da docência. Destaca, a partir de pesquisas realizadas com o propósito de compreender o que pensam os professores sobre os seus saberes, que o saber docente é um “saber plural, formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana” (TARDIF, 2002, p. 54).

Partindo dessa ideia de pluralidade existe uma classificação coerente dos saberes docentes, quando associada à natureza diversa de suas origens, às diferentes fontes de sua aquisição e as relações que os professores estabelecem entre os seus saberes.

Gaston Bachelard é um dos estudiosos da epistemologia científica que merece ser lido e estudado nos cursos de formação de professores da área científica. Para ele, os fenômenos e suas descrições estão apenas sujeitos ao ocasionalismo dos conhecimentos. É necessário romper com a tendência de aceitar as evidências primeiras e buscar pela reflexão a clareza não aparente atrás 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).

Dessa forma a obra de Bachelard também faz parte dos debates sobre a formação do professor, é a ideia de formação continuada. Embora ele não tenha feito referências diretas à formação docente, mas sempre foi a defesa do professor como um eterno estudante, sempre aberto à reflexão sobre o objeto científico, de forma que a razão esteja constantemente em estado de mobilização, mostra uma concepção de formação como uma constante renovação e a defesa de uma prática docente que supere a mera transmissão de conhecimentos. Sobre isso, Bachelard diz: “é preciso também inquietar a razão e desfazer os hábitos do conhecimento objetivo. Deve ser, aliás, a prática pedagógica constante” (BACHELARD, 1996, p. 304).

Filósofo e educador, Gaston Bachelard sempre considerou a construção do saber um empreendimento não acabado, apontando as certezas definitivas dos sábios de outrora como obstáculos ao progresso do conhecimento científico. Certamente no nome de Bachelard foi fundamental para a história da filosofia da Ciência. Para ele, a Ciência exige criatividade, senso crítico e isso envolve rupturas com senso comum e com conhecimentos anteriores, que são reestruturados quando uma Ciência avança.

Gaston Bachelard, filósofo e poeta francês, nasceu em Bar-sur-Aube em 27 de junho de 1884 e faleceu na capital francesa, Paris, em 16 de outubro de 1962. Seu pensamento está focado principalmente em questões referentes à filosofia da Ciência. A partir de 1940, Bachelard lecionou na Sorbonne, de onde só se afastou em 1954. Ingressou na Academia das Ciências Morais e Políticas em 1955 e recebeu, em 1961, o Prêmio Nacional das Letras. Bachelard também se destaca entre os filósofos do mundo contemporâneo com suas ideias da filosofia das ciências naturais. Originam-se nesse campo suas contribuições à epistemologia e à poética, para cuja interpretação também se vale dos recursos metodológicos da psicanálise.

Bachelard é um dos estudiosos da epistemologia científica que merece ser lido e estudado nos cursos de formação de professores da área científica. Para ele, os fenômenos e suas descrições estão apenas sujeitos ao ocasionalismo dos conhecimentos. É necessário romper com a tendência de aceitar as evidências primeiras e buscar pela reflexão a clareza não aparente atrás 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).

Gaston 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).

Segundo 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".

Assim, a reflexão sobre as suas próprias concepções pode redirecionar a sua prática docente, contribuindo para autonomia do professor e reconhecendo a importância das questões epistemológicas para a prática em sala de aula, acreditamos que elas devem estar inseridas nos debates sobre a formação inicial dos professores de Química, como um dos pressupostos para a superação do modelo tecnicista ainda predominante nessa área e para uma formação docente mais crítica.

Epistemologia de Gaston Bachelard e a Formação Inicial dos Professores 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.

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 regularmente com o sistema educacional e o processo de ensino e aprendizagem. Assim, o que faz diferenciar dos demais, foi o seu trabalho como docente no Ensino de Ciências Exatas e a sua relação com os alunos, com a prática de aprender pensando no desaprender, devido a um processo permanente de retificação dos conhecimentos.

Bulcão (2009) salienta que,

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”.

Neste sentido, 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 clara aos métodos empregados no ensino de conceitos, leis e princípios atuais presentes nos conteúdos das disciplinas de Ciências Exatas, ao apresentar apenas as respostas. Desse modo, destaca-se a importância de se estudar história e filosofia da Ciência, pois através do entendimento da gênese e evolução da Ciência o docente deixará de ser iludido por essa falsa ideia, de dar prioridade aos resultados finais sem sequer ter realizado uma reflexão sobre sua práxis.

Dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem está baseado em um enunciado essencial que é a relação entre professor e aluno promovendo assim, a construção do conhecimento. Para Lopes (1993, p. 324), Bachelard considera o ato de ensinar como a melhor forma de aprender, porque se verifica assim “a melhor maneira de avaliar a solidez de nossas convicções”.

Bachelard (1996) afirma que, os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto a ponto.

A ação pedagógica exige uma racionalidade (docente) sempre vigilante, para superar obstáculos como, por exemplo, o desconhecimento, pelo professor, de que o aluno tem ideias pré-concebidas - normalmente revestidas de um realismo ingênuo, próprio do senso comum - que impedem, muitas vezes, a compreensão e apreensão dos conceitos científicos. Este obstáculo é chamado por Bachelard de *obstáculo pedagógico* (LÔBO, 2008).

Por isso, é muito importante conhecer as ideias dos alunos para o planejamento de estratégias do ensino de Química, sendo uma das metas dos educadores químicos, tanto dentro de uma perspectiva construtivista, ou fora dela. Portanto, ao se admitir que o conhecimento científico tenha uma racionalidade diferente do senso comum, está se admitindo a existência de diferentes tipos de conhecimentos que podem estar presentes nas aulas de Química. Deste modo, na obra de Bachelard existe a concepção do professor como mediador destas ideias conflitantes que os alunos possuem.

Bachelard (1996) apud Zimmermman & Bertani (2003) salienta que, o instinto formativo é um conceito que valoriza um constante perguntar, e leva a um constante visitar 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. Pode-se afirmar, então, que o conhecimento é construído através da busca constante de perguntas e da reflexão (BACHELARD, 1996 apud ZIMMERMMAN & BERTANI, 2003, p. 46).

Com relação à formação inicial em Química, é importante discutir com os futuros professores aspectos relacionados à sua natureza, uma vez que a forma como compreendem a Ciência Química certamente será como irão ensiná-la. Neste sentido, Bachelard (1996) faz a seguinte reflexão:

A nosso ver, o princípio *pedagógico* fundamental da atitude objetiva é: *Quem é ensinado deve ensinar*. Quem recebe instrução e não a transmite terá um espírito formado sem dinamismo nem autocrítica. Nas disciplinas científicas principalmente, esse tipo de instrução cristaliza no dogmatismo o conhecimento que deveria ser um impulso para a descoberta. Além disso, não propicia a experiência psicológica do erro humano (BACHELARD, 1996, p. 300).

Na visão de Bachelard, a formação do professor contemplaria uma prática pedagógica, “uma metodologia consciente” que privilegiasse uma pedagogia em ruptura com o conhecimento usual. Assim, “de um modo mais positivo, apreender-se-á a essência da psicologia do espírito científico na reflexão pela qual as leis descobertas na experiência são pensadas sob forma de regras aptas a descobrir novos fatos” (BACHELARD, 2000, p. 122).

Levando-se esta ideia de ruptura ao caso da formação de professores, pode-se afirmar que, para ocorrer a mudança de uma prática autoritária para uma prática reflexiva em sala de aula, é preciso superar um obstáculo e romper com a prática tradicional. Portanto, quando é difícil o rompimento com uma prática (no caso, a prática tradicional, autoritária), é porque se está diante de um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996).

Neste sentido, observa-se que na evolução da Ciência, assim como na Educação, existem inúmeros obstáculos que contribuem para a estagnação e regressão do pensamento científico, dentre eles, encontramos a prática autoritária de reprodução.

[...] é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996, p. 17).

Os obstáculos podem atrapalhar o trabalho docente e a construção do conhecimento científico, assim os professores devem tentar superá-los e ir em busca de uma nova cultura que permita o seu crescimento profissional.

Dessa forma, a construção do conhecimento científico se dá por meio de um adequado processo de ensino e aprendizagem, sendo necessária a busca pelo conhecimento, por meio dos questionamentos, discussões e reflexões realizadas durante a aula. Bachelard (1996) considera

[...] 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 empíricos adquiridos durante a vida. No caso dos acadêmicos dos cursos de licenciatura, também levam conhecimentos empíricos aprendidos na Universidade para a sua vida profissional, pois passaram muitos anos observando e pensando na atuação dos seus professores.

Zimmerman & Bertani (2003) afirmam que:

É bom lembrar que, assim como o adolescente chega à sala de aula com um conjunto de conhecimentos empíricos já construídos, os futuros professores também apresentam um conjunto de conhecimentos empíricos de como se ensina e como se aprende. O caso dos futuros professores é pior, pois já passaram vários anos olhando e refletindo sobre o comportamento dos professores que tiveram até então. Justamente por terem passado tanto tempo em contato com a profissão de professor, já possuem uma série de imagens sobre a sua futura profissão; todos vivenciaram como alunos o espaço escolar, sabem o papel do aluno em sala de aula e projetam o papel do professor. Entretanto, a maioria dos futuros professores tem uma visão inatista ou comportamentalista sobre o ensino e a prática docente. Essa visão é o primeiro obstáculo a ser superado pelos futuros professores durante os seus cursos de formação. Esse obstáculo impossibilita que o futuro professor construa novas estratégias, estabelece um conceito imutável, fixo, evidenciando, como diria Bachelard, um “instinto conservativo” (ZIMMERMAN & BERTANI, 2003, p. 48).

Segundo Bachelard (1996, p. 19) “chega 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”.

Vale ressaltar a importância de se relacionar o espírito conservativo com a prática pedagógica tradicional, que possui como elemento principal transmitir o conhecimento para que os alunos o absorvam. Esse tipo de prática de transmitir o conhecimento é muito comum no ensino de Química: aulas expositivas, resolução e correção de exercícios e memorização de conceitos. Essa prática tem como apoio as apostilas, com conteúdos químicos que não têm significado algum para o aluno, dificultando, assim, o processo de ensino e aprendizagem. Assim, as práticas pedagógicas tradicionais estão sustentadas em uma estrutura que restringe a reflexão e o fazer do professor.

Nessa perspectiva, Bachelard (1983, p. 112) afirma que “a reflexão é um elo entre o conhecido e o desconhecido: a própria essência da reflexão é compreender o que não se havia compreendido”.

Dessa forma, a procura pelo conhecimento não compreendido pode possibilitar uma formação contínua, permitindo a construção de uma prática reflexiva que auxilie o professor, a buscar novos desafios, a estabelecer relações e a reconstruir sua prática pedagógica.

Zimmermann (2008) mostra que, quando há reflexão consciente, ocorre modificação da prática; o ambiente escolar é (re)aprendido e (re)construído. Portanto, a construção de uma prática reflexiva contribui para que o professor experimente, interprete, estabeleça relações e reconstrua sua prática docente.

A construção do conhecimento de como ensinar Química deve ocorrer, por meio de cursos de formação de professores e deve permanecer ao longo do trabalho docente, promovendo a cada dia uma renovação de suas práticas no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, é a partir da prática pedagógica que o professor se torna um eterno aprendiz, em que busca relacionar o seu conhecimento com o trabalho realizado em sala de aula, permitindo a partir da reflexão levar a teoria ao encontro da ação.

Gaston Bachelard e o Ensino de Química

No decorrer da história, Gaston Bachelard foi um dos filósofos e epistemólogos que contribuiu em diagnosticar e compreender como ocorre a produção do conhecimento científico e apropriação pelos seres humanos, portanto, sua obra também contribuiu para reflexão dos docentes sobre suas maneiras de ensinar Química.

Dessa forma, Bachelard analisa o Ensino de Química 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, a nosso ver, 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. Neste sentido, compreendemos que Bachelard defende um ensino questionador, 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.

O espírito científico considera que todo conhecimento deve ser fruto de indagações, ou seja, quando não se questiona o conhecimento, isso também leva ao obstáculo epistemológico. Conforme a teoria de Bachelard 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.

Desse modo, para ascender ao conhecimento científico é imprescindível à superação do conhecimento do senso comum. Kummer (1999) ressalta 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).

A partir dessa reflexão, o conhecimento comum dos alunos pode ser utilizado pelos professores de Química como um ponto de partida para a contradição, pois um conhecimento novo sempre se dá contra um conhecimento já estabelecido. Nesta perspectiva, é necessário superá-lo através da aquisição de um novo conceito, por isso, aceitar a mudança é o primeiro passo para ascender ao conhecimento científico.

Segundo Bachelard (1990) 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). 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 desconsideram o conhecimento prévio do aluno e ignoram se ele já teve contato com os conteúdos estudados, seja através da família, amigos, museus, ou outros meios de comunicação.

No ensino de Química, na maioria das vezes os professores se prendem de maneira exaustiva em imagens que possam representar ao aluno o fenômeno que está sendo estudado. Quando o professor de Química ensina com o uso de imagens, proporciona um ensino que se faz vítima de metáforas, em que, substitui o sentido abstrato por analogias, como forma de aproximar o conhecimento Químico do cotidiano do aluno; portanto, é uma prática muito comum nas salas de aula. Assim, a correspondência direta entre o conceito e a imagem é característica de posturas realistas ingênuas ainda presentes no Ensino de Química.

O papel do professor de Química é o de propor situações que propiciem o aluno a novas construções, a novos conhecimentos, favorecendo sempre um ambiente onde o aluno tenha liberdade para falar, sem medo de errar, trocar experiências, discutir questões em grupo, sentir-se desafiado e principalmente encorajá-lo a vencer desafios.

Enfim, Gaston Bachelard foi um dos grandes filósofos do século XX e a aproximação com a educação e a ciência trouxe muitas contribuições para sua epistemologia. Assim, a partir desta pesquisa entendemos que sua teoria continua sendo fundamental no ensino de Química, tanto por sua tendência pedagógica como científica.

Conclusão

Este trabalho visa investigar as contribuições da epistemologia histórica de Gaston Bachelard para a formação inicial dos professores de Química e destaca a importância da epistemologia para prática docente e o ensino de Química. Neste sentido, a obra de Bachelard foi uma das referências importantes para a discussão das questões epistemológicas sobre a formação inicial e o ensino de Química.

Dessa forma, a formação inicial dos professores de Química precisa ser repensada sob um olhar que se preocupe com a experiência, tomada de consciência, discussão e desenvolvimento de novas metodologias no processo de ensino e aprendizagem. Assim, é possível estabelecer um diálogo reflexivo entre professor e aluno, permitindo que expressem suas próprias ideias e pensamentos.

Nessa perspectiva, o professor deve assumir uma nova postura frente aos alunos, pois é capaz de contribuir para o desenvolvimento da sociedade e do pensamento científico. Sob essa ótica, o professor deve rever suas metodologias de ensino e fazer uma reestruturação de sua prática docente, para isso é preciso superar o obstáculo e romper com a prática tradicional. Bachelard (1996, p. 17) afirma que, “o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização”.

Conclui-se que o estudo da epistemologia histórica de Gaston Bachelard contribui para o processo de formação inicial dos professores de Química, trazendo reflexões sobre as metodologias de ensino e favorecendo o avanço profissional, superando modelos reducionistas e fragmentados do conhecimento para ações mais efetivas que possibilitem a troca de saberes, conhecendo o perfil de seus alunos, suas ambições, expectativas, ressignificando conceitos e valores. Vale ressaltar que se necessita de uma formação inicial que contribua para o desenvolvimento de competências e práticas docentes que propiciem ao professor encontrar caminhos que apoiem o pensar, agir e o refletir sobre sua ação no processo de ensino e aprendizagem em seus múltiplos aspectos.

Enfim, este artigo abre possibilidades para a continuidade de pesquisas que venham a potencializar os estudos em torno desta temática. Assim, como exemplo, temos as discussões epistemológicas na formação inicial que poderão contribuir para a consolidação do papel docente e o aperfeiçoamento do ensino de Química.

Referências

- Bachelard, G. (2000). *O novo espírito científico*. 3. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 152 p.
- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto. 316 p.
- Bachelard, G. (1991). *A Filosofia do Não: filosofia do novo espírito científico*. Trad. Joaquim José Moura Ramos. 5. ed. Lisboa: Editorial Presença. 138 p.
- Bachelard, G.. (1990). *O materialismo racional*. Lisboa: Edições 70.
- Bachelard, G. (1983). *Epistemologia, trechos escolhidos*. 2. ed., Rio de Janeiro: Zahar Editores. 196 p.
- Bulcão, M. (2009). O Racionalismo da Ciência Contemporânea: Introdução ao Pensamento de Gaston Bachelard. *Edição Revista e Ampliada*, Aparecida, SP: Ideias & Letras, pp. 21-20.
- Hodson, D. (1985). Philosophy of science, science and science education. *Studies in Science Education*, v. 12, pp. 25-27.
- Kummer, T. (1999). Conhecimento, conhecimento científico e conhecimento do senso comum. *Revista Roteiro, Videira*, v. 22, n. 42, pp. 45-56.

- Limas, M. E. C.; Maués, E. (2006). Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.8, n.2, pp.161-175.
- Lôbo, S. F. (2008). O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n. 1, pp. 89 – 100.
- Lopes, A. R. C. (1983). Contribuições de Gaston Bachelard no ensino de ciências. História y epistemología de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, Espanha, v. 3, pp. 324-330.
- Lorenzetti, L.; Delizoicov, D. (2001). Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, UFMG, v. 3, n. 1, pp. 1-17, jun.
- Macedo, B. (2005). *Ciência e cidadania: seminário internacional de ciência de qualidade para todos*. Brasília: UNESCO.
- Porlán Ariza, J.; Rivero García, A. e Martín Del Pozo, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores. II: Estudios empíricos e conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, pp. 271-288.
- Praia, J.; Cachapuz, F. (1994). Un análisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores portugueses de la enseñanza secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, pp. 352.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.
- Zimmermann, E. (2008). Conhecimento, Consciência e Controle - (CCC) - Estudo de caso de uma prática reflexiva no ensino da Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 14., 2001, Natal. Atas. 8. Atas... Natal: Sociedade Brasileira de Física.
- Zimmermann, E.; Bertani, J. A. (2003). Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 20, n. 1, pp. 43-62.

Autores:

Diego Marlon Santos

Licenciado em Química e Mestre em Ensino
Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR, Brasil.
E mail: marlonquimica29@gmail.com

Lucila Akiko Nagashima

Doutora em Engenharia Química
Professora do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR, Brasil.
E mail: lucilanagashima@uol.com.br