

O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso

Luciana Rodrigues Leite
José Ossian Gadelha de Lima

<http://dx.doi.org/10.1590/S2176-6681/340312848>

Resumo

Tem por objetivo promover uma reflexão a respeito de alguns aspectos relativos ao processo de ensino e aprendizagem da Química desenvolvido em uma escola de ensino médio do Nordeste brasileiro. Para isso, um estudo de campo foi conduzido por meio da aplicação de questionários a professores e alunos dessa escola. Os resultados das análises das respostas às questões revelaram alguns aspectos desse processo que merecem uma profunda reflexão. O gostar dos conteúdos da disciplina, por parte dos alunos, depende sobremaneira do desempenho e da segurança que o professor apresenta quando da exploração do conteúdo nas suas aulas. As metodologias de ensino diferenciadas e não tradicionais conseguem ser melhores instrumentos de estímulo e de motivação ao aprendizado da Química. As formações inicial e continuada não adequadas do profissional professor ainda continuam a ser um dos grandes entraves para a melhoria de nossa educação. Por fim, destacamos a deficiência que os alunos apresentam em conhecimentos explorados em outras disciplinas, por exemplo, Língua Portuguesa.

Palavras-chave: Química; ensino de Química; ensino e aprendizagem; educação básica.

Abstract

The learning of Chemistry in the conception of teachers and students of high school: a case study

This work aims to promote a reflection about some aspects of the teaching and learning process of Chemistry developed in a high school of the Brazilian Northeast. For this, a field study was conducted through the application of questionnaires to teachers and students of this school. The results of the analyses of responses to the questions revealed some aspects of this process that deserve a deep reflection. The enjoyment of students to study the content of the discipline depends crucially on the performance and confidence of the teacher when he/she explores the contents in their classes. The differentiated and non-traditional methodologies of teaching can offer better instruments of encouragement and motivation to the learning of Chemistry. The inadequate initial and continuing training of teachers continue to be a major barrier to the improvement of our education. Finally, it is highlighted the deficiency that students show in relation to the knowledge explored in other disciplines, such as Portuguese.

Keywords: Chemistry; Chemistry teaching; teaching and learning; basic education.

Introdução

A Química é uma ciência relativamente jovem e, enquanto conjunto de saberes organizados e sistematizados, seus conhecimentos só foram introduzidos como disciplina escolar no final do século 19. Tratando-se do sistema escolar brasileiro, essa ciência começou a ser ministrada como disciplina regular somente a partir de 1931, com a reforma educacional ocorrida no primeiro governo de Getúlio Vargas e promovida pelo então ministro da Educação e Saúde Francisco Campos. No entanto, o ensino dessa nova ciência só foi plenamente difundido a partir da reformulação do ensino básico brasileiro, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996 (Lima, 2013).

Segundo Chassot (2003), desde as origens da Química até os dias atuais, a concepção de ciência vem passando por inúmeras transformações, de maneira que a ideia mais aceita atualmente encerra a convicção de que a ciência é universal. Nesse sentido, Queiroz (2006, p. 49) vai mais além, ressaltando que a visão de ciência predominante enfatiza que “[...] o conhecimento não é acabado e pronto, mas sim contínuo e historicamente produzido num contexto social. A ciência, nessa perspectiva, desconstrói a visão de neutralidade e imparcialidade de seus resultados e inferências”.

Diante dessa proposição e partindo do pressuposto de que essa percepção de ciência está diretamente relacionada à forma como esta vai

ser veiculada, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Ocem) destacam que o aprendizado da ciência Química

[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (Brasil. MEC, 2006, p. 109).

Todavia, essa compreensão de ciência no âmbito educacional, na maioria das vezes, não está em consonância com as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos explorados na disciplina de Química, contribuindo para o não cumprimento da função social dessa ciência nas escolas brasileiras. Para Coelho e Marques (2009), essa realidade está corroborando um processo de desvalorização dos conhecimentos tratados pela disciplina.

Contrapondo-se a essa prática escolar que se perpetua por todo o País, as Ocem recomendam à comunidade escolar brasileira que a Química estudada na educação básica deveria ser mais valorizada, pois se constitui em um instrumento essencial ao desenvolvimento cultural e educacional da sociedade humana (Brasil. MEC, 2006). Seus saberes possibilitam ao indivíduo uma coparticipação mais efetiva e uma atuação com mais responsabilidade na vida da sociedade:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (Brasil. MEC, 2002, p. 87).

Para que isso ocorra, no entanto, é necessário que se desenvolva nas escolas um ensino de Química no qual o educando seja o protagonista, deixando de ser um mero receptor de informações para se transformar no construtor de seus próprios conhecimentos, os quais devem se tornar, necessariamente, relevantes para a vida desse aluno (Brasil. MEC, 2006). Nessa perspectiva, destacamos um trecho dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) que bem demonstra os objetivos a serem alcançados pelo ensino da Química:

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. (Brasil. MEC, 1999, p. 31).

Entretanto, de acordo com Lima (2012), apesar de já terem se passado quase 20 anos desde a promulgação da última LDBEN e quase 15 anos desde a divulgação dos primeiros documentos (PCNEM) com objetivos de consolidar

as reformas propostas por ela, o ensino de Química desenvolvido na sala de aula da grande maioria das escolas de ensino básico insiste na perpetuação de uma metodologia tradicional, dotada de um arcabouço teórico volumoso e voltado para as práticas de memorização de fórmulas, símbolos, leis etc. Os conteúdos continuam a ser simplesmente “transmitidos” pelos professores de forma completamente desvinculada da realidade dos educandos.

Na concepção de Lima e Leite (2012), essa prática escolar, mas não somente ela, tem contribuído de modo exorbitante para a disseminação da ideia de que a Química é uma disciplina cujos conteúdos são difíceis de serem apreendidos, além de seus conhecimentos não fazerem sentido na vida cotidiana do cidadão.

A partir dessas conjecturas, o objetivo deste trabalho é apresentar o resultado de uma investigação que buscou analisar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Química desenvolvido em uma escola pública de ensino médio do Brasil. O intuito maior desta pesquisa foi identificar os fatores que estão permeando, positiva ou negativamente, a efetivação de um ensino de Química mais significativo para os estudantes, a fim de que este atenda às recomendações das leis e das diretrizes nacionais quanto a um ensino voltado à formação cidadã.

Metodologia

Tendo como principal proposta de estudo a ampliação do acervo de conhecimentos sobre o assunto estudado, a abordagem metodológica desta pesquisa caracteriza-se como quantitativa, com seus objetivos voltados ao aspecto exploratório (Malheiros, 2011). O procedimento metodológico utilizado fundamentou-se na técnica do estudo de campo, a qual permitiu a coleta de dados que possibilitaram conhecer, discutir e compreender algumas concepções que os sujeitos envolvidos – alunos e professores – têm sobre o processo de ensino e aprendizagem de Química.

O estudo de campo foi desenvolvido com alunos e professores de uma escola de ensino médio situada na região Nordeste do Brasil, que atende 579 alunos.

Os instrumentos de coleta utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, durante o estudo de campo, foram dois tipos de questionários. O primeiro, contendo 22 questões, foi aplicado com a amostragem de 175 alunos da escola, conforme especificado na Tabela 1.

Os estudantes participantes da pesquisa foram todos aqueles presentes na escola, no turno vespertino, quando da aplicação do questionário; não foi usado, portanto, critério especial para a seleção desses sujeitos. O número maior de alunos do 1º ano deve-se ao fato de, nesse turno, a escola apresentar três turmas dessa série, enquanto só há duas de cada uma das outras séries.

Tabela 1 – Quantidade de Alunos por Turma que Participaram da Pesquisa de Campo

Série	1º Ano		2º Ano		3º Ano	
Sexo	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Quantidade	42	37	31	25	23	17
Total	79		56		40	
Total geral	175 alunos					

Fonte: elaboração dos autores.

O segundo questionário, contendo 28 questões, foi aplicado aos dois professores de Química (A e B) desses alunos. Ambos os docentes são do sexo masculino, com idade de 25 e 33 anos, respectivamente, e são os únicos professores de Química na escola.

Considerando o aspecto quantitativo deste estudo e para uma melhor sistematização dos dados obtidos, resolvemos agrupar as análises e as discussões dos resultados por temas, os quais emergiram das perguntas e das respostas proferidas pelos docentes e discentes aos questionários aplicados.

Os temas escolhidos foram construídos a partir da aglomeração de elementos que apresentam características semelhantes, juntando ideias permeadas por um conceito comum (Malheiros, 2011). Assim, as discussões foram agrupadas em cinco temas: 1) o interesse pela disciplina de Química; 2) os motivos que os educandos atribuem para gostar ou não de Química; 3) a postura metodológica do professor em sala de aula; 4) a formação do professor; 5) os aspectos positivos.

Resultados e discussão

Observações realizadas durante a pesquisa de campo

Durante a aplicação dos questionários, algumas observações nos chamaram bastante a atenção. A mais preocupante e desalentadora foi a comprovação de que os discentes apresentavam grandes dificuldades em compreender os enunciados de algumas das questões contidas no questionário aplicado. Outra observação está relacionada à falta de atenção demonstrada pela grande maioria deles, pois, além de assinalarem respostas divergentes e contraditórias em questões complementares, ainda deixaram algumas questões sem resposta, entre outros comportamentos característicos.

Análise dos dados

A seguir, apresentamos, por tema, o relatório dos resultados da pesquisa de campo realizada.

- Primeiro tema: o interesse pela disciplina de Química

No que se refere ao interesse dos educandos pela disciplina de Química, podemos observar algumas discrepâncias entre as respostas dos alunos de 1º ano e as dos alunos de 2º e 3º anos. Ressalte-se que os alunos do 1º ano estudavam a disciplina com o professor A, enquanto os alunos do 2º e 3º anos estudavam com o professor B.

Entre os alunos do 1º ano, 20 (26%) assinalaram gostar de Química e 59 (74%) disseram não gostar dessa disciplina. Já, entre os alunos do 2º e 3º anos, 91 (95%) disseram gostar de Química, enquanto apenas 5 alunos (5%) assinalaram não gostar de seus conteúdos.

No caso desta pesquisa, observamos que as respostas dos alunos do 1º ano demonstram que o professor A tem dificuldades de estimular o gosto pelos conteúdos químicos, o que parece não acontecer com o professor B.

Para Alarcão (2010), estimular o estudo e fazer os alunos gostarem de uma disciplina consiste em estabelecer uma afinidade entre o estudante e o conteúdo estudado, ter como princípio norteador de sua prática pedagógica a preocupação em dar liberdade e responsabilidade ao seu aluno, para que ele possa, por meio das atividades pedagógicas, adquirir sua autonomia e superar as dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem.

Conforme declara Piletti (2010), o professor tem de procurar desenvolver metodologias que estimulem o aluno a estudar a disciplina de Química. Para despertar esse interesse, é necessário que ele mesmo encontre empolgação em ensinar essa disciplina e demonstre, efetivamente, que gosta do que faz. Ele deve buscar instrumentos capazes de ajudar a criar um entusiasmo maior com relação ao conteúdo trabalhado, além de estimular o interesse e a motivação do aluno em expressar-se, agir e interagir nas atividades realizadas em sala de aula. Para isso, ele pode lançar mão de jogos, brincadeiras, filmes, experimentos simples, exemplos do cotidiano etc.

Para Santos *et al.* (2012, p. 424), o não gostar dos conteúdos de disciplinas como Química, Física e Matemática está associado ao fato de a metodologia de ensino dessas ciências ainda "supervalorizar a memorização de fórmulas, regras e cálculos, em detrimento do desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para que o aluno exerça a cidadania".

Na concepção de Bernardelli (2004), quanto mais integradas estiverem a prática, a teoria e a contextualização, mais significativa e motivadora se tornará a aprendizagem de Química, fazendo com que o aluno goste de estudar seus conteúdos. Somente por meio de uma metodologia de ensino diferenciada, será possível aos alunos perceberem que esses conteúdos são práticos, divertidos, interessantes, prazerosos e eficientes para a construção de um mundo mais participativo e cidadão.

- Segundo tema: os motivos que os educandos atribuem para gostar ou não de Química

Os alunos do 1º ano que afirmaram não gostar de estudar Química atribuíram os seguintes motivos às suas respostas: dificuldade de resolver os exercícios (20 alunos, 33,9%), aulas chatas (14 alunos, 23,7%) e o professor não explica bem o assunto (25 alunos, 42,4%). Entre os 91 alunos do 2º e 3º anos que assinalaram gostar de estudar Química, 38 alunos (41,7%) atribuíram isso ao fato de o professor explicar bem os conteúdos, 31 (34,1%) ao fato de considerarem a importância da Química em suas vidas e 22 (24,2%) ao fato de as aulas serem “boas”.

Ao se fazer uma reflexão a partir das respostas dos educandos, pudemos identificar que esses docentes são avaliados pelos discentes de duas maneiras bem divergentes. A primeira é atribuída aos alunos do 1º ano, cujas respostas denotam que eles não conseguem estabelecer um nível de confiança satisfatório em relação ao trabalho do professor A. Segundo eles, esse profissional, além de não conseguir desenvolver uma metodologia que estimule o aluno a estudar, não demonstra aprofundamento nos conhecimentos transmitidos. Já a segunda maneira de avaliar, atribuída aos alunos do 2º e 3º anos, denota que o professor B demonstra conhecer com propriedade e sabedoria os conteúdos que repassa, além de estimular o estudo dos conteúdos da disciplina.

A partir dessas reflexões, fica perceptível que é essencial ao profissional professor dominar profundamente os conhecimentos teóricos necessários para um bom desenvolvimento de sua prática. Dessa maneira, os educandos poderão depositar credibilidade no trabalho do professor, o qual explorará os conteúdos com maior confiança. Nesse sentido, cabe a observação de Fernández (1991, p. 47) quando afirma que “para aprender, necessitam-se dois personagens (ensinante e aprendente) e um vínculo que se estabelece entre ambos. [...]. Não aprendemos de qualquer um, aprendemos daquele a quem outorgamos confiança e direito de ensinar”.

Destacamos, ainda, para o desenvolvimento de uma boa prática na sala de aula, a necessidade de o profissional professor desenvolver aptidões para aliar os conhecimentos teóricos com a prática metodológica, corroborando a concepção de Nardi, Bastos e Diniz (2004) de que o educador deve possuir habilidades e competências para utilizar e aplicar os diversos procedimentos de ensino, o que esses autores chamam de “arte de ensinar”.

A não efetivação de uma prática metodológica significativa no ensino de Química contribui para a disseminação de uma visão distorcida dessa ciência, reforçando a predominância de certa aversão dos educandos aos seus conteúdos. Em muitas das vezes, os estudantes não conseguem compreender o assunto explorado na sala de aula por não conseguirem descobrir sua importância para o dia a dia, ou seja, não são capazes de associar o conteúdo estudado a seu cotidiano, o que os leva a se tornarem desinteressados pelos assuntos abordados.

Nessa perspectiva, Baptista, Silva e Gauche (2012) alertam para o fato de que isso é indicador de um ensino que está sendo desenvolvido de

forma descontextualizada e não interdisciplinar. Essa observação reforça os resultados da análise dos dados concernentes às respostas às questões sobre o posicionamento dos professores A e B, que serão apresentados a seguir.

- Terceiro tema: a postura metodológica do professor em sala de aula

No que concerne ao aspecto metodológico dos docentes que participaram da pesquisa, divergências foram encontradas entre o discurso do professor e o de seus alunos.

As respostas dos professores A e B aos questionários denotam que é frequente o uso por esses profissionais de metodologias inovadoras e de diversos outros recursos didáticos (laboratório, retroprojeter, *data show* etc.), porém, esse mesmo discurso não foi detectado nas respostas dos alunos.

Assim, 49 alunos do 1º ano (62%) afirmaram que o professor A explicava os conteúdos de maneira semelhante àquela apresentada no livro didático, estabelecendo um processo no qual o docente fala e os alunos escutam e copiam. Apenas 30 alunos (38%) dessa mesma série afirmaram que o professor aborda muitas temáticas não presentes no livro, além de realizar alguns experimentos.

Nas respostas relacionadas ao professor B, 55 alunos (57,3%) afirmaram que suas aulas eram baseadas em uma metodologia tradicional, enquanto 41 alunos (42,7%) salientaram que esse profissional costumava, algumas vezes, desenvolver aulas com metodologias diversificadas, além de tratar os conteúdos de uma perspectiva voltada para os problemas do mundo atual.

Esses resultados ratificam características evidenciadas constantemente nas pesquisas relacionadas ao ensino de Química, as quais demonstram a predominância de um ensino tradicional, com repetição acrítica de fórmulas e desvinculado da realidade dos educandos. Características essas que, segundo Mortimer, Machado e Romanelli (2000), são o reflexo dos currículos desenvolvidos para essa disciplina:

Os currículos tradicionais têm enfatizado, na maioria das vezes, apenas aspectos conceituais da química, apoiados numa tendência que vem transformando a cultura química escolar em algo completamente descolado de suas origens científicas e de qualquer contexto social ou tecnológico. [...] Aos alunos fica a impressão de se tratar de uma ciência totalmente desvinculada da realidade, que requer mais memória do que o estabelecimento de relações. (Mortimer; Machado; Romanelli, 2000, p. 274).

Enquanto os currículos tradicionais contribuem para a perpetuação de uma transmissão mecânica e fragmentada dos conhecimentos químicos, as recomendações contidas nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) destacam que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa, enfatizando a necessidade de os educandos construir e utilizarem o conhecimento apreendido (Brasil. MEC, 2002).

Em meio a essas dissonâncias, encontra-se a figura do professor com a incumbência de contribuir para o aprendizado dos educandos e desenvolver uma prática efetiva. A partir dessas observações, torna-se importante destacarmos o papel essencial que esse profissional deve desempenhar no intuito de mudar essa difícil realidade que se manifesta no ensino de Química, pois, segundo Magalhães (2009), o "bom professor" é aquele capaz de saber ajustar as várias técnicas para revelar aos seus alunos como a ciência se constrói e como se relacionam os seus conceitos.

No caso desta pesquisa, esses pressupostos para um ensino de Química mais significativo se mostraram menos ausentes na prática do professor B, haja vista que se revela perceptível a confiança dos alunos do 2º e 3º anos tanto em seus conhecimentos teóricos como em suas habilidades pedagógicas. Por outro lado, foi notória a observação de que os alunos do 1º ano não demonstram essa mesma percepção em relação ao professor A.

Sobre o tipo de ensino a ser desenvolvido pelo docente, segundo as demandas da sociedade contemporânea, Chassot (2003) lembra que a transmissão dos conhecimentos químicos deve ser encharcada na realidade, e isso não significa o reducionismo que virou modismo – Química do cotidiano –, mas sim o ensino de Química dentro de uma concepção que destaque o papel social dessa disciplina.

Corroborando essas ideias acerca da Química no cotidiano, as orientações apresentadas nos PCN+ destacam que:

Não se procura uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, restringindo-se a exemplos apresentados apenas como ilustração ao final de algum conteúdo; ao contrário, o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las. (Brasil. MEC, 2002, p. 93).

Essa característica pôde ser percebida de modo muito superficial na prática do professor B, de modo que ainda se mostra distante do ideal, já que nem todos os alunos do 2º e 3º anos percebem um significado diferenciado em sua prática pedagógica. Além disso, foi perceptível, a partir dos resultados obtidos com a aplicação dos questionários, que o desenvolvimento de atividades diferenciadas ainda ocorre em quantidade insuficiente na prática do professor B e precisa ser inserido na prática do professor A.

Ainda com relação aos aspectos das metodologias desenvolvidas pelos professores, destacamos os exercícios aplicados pelos docentes sobre os quais todos os alunos disseram sentir grandes dificuldades em resolvê-los sem o auxílio do professor. Dos 175 alunos entrevistados, 114 (65%) mencionaram não conseguir entender o enunciado dos exercícios, enquanto 61 (35%) consideraram a linguagem dos exercícios muito difícil.

Essa problemática foi ratificada nas respostas apresentadas à pergunta que pedia aos alunos para, baseados no que ouviam na TV, liam em jornais, revistas, livros e aprendiam na escola, emitirem sua opinião sobre a importância da pesquisa científica na área de Química. Dos entrevistados,

140 alunos (80%) responderam que consideram importante esse tipo de pesquisa. No entanto, a grande maioria das justificativas estava sem nexos, possuía graves erros gramaticais ou não se tratava de justificativa, mostrando completa falta de preparo dos alunos em lidar com esse assunto e com a elaboração de textos simples.

Essa realidade se mostra preocupante, pois, para um bom desenvolvimento do educando durante seu percurso escolar, é essencial que ele consiga estabelecer relações, ler e compreender bem os textos, detendo as competências e habilidades mínimas essenciais para favorecer o seu desenvolvimento nas etapas seguintes de sua aprendizagem. Esse pressuposto pode ser mais bem explicitado por um trecho da Academia Brasileira de Ciências (2008, p. 35):

O ensino das ciências na escola média, assim como o de outras disciplinas, depende da educação prévia dos alunos na escola fundamental. Se os alunos têm boa expressão oral e escrita e se já realizaram observações da natureza e experimentos na escola, a situação é mais favorável, permitindo começar desde a 1ª série do ensino médio a realização de experimentos de laboratório, medições e observações, e mesmo pequenos projetos experimentais.

- Quarto tema: a formação do professor

No intuito de investigar aspectos concernentes à formação dos professores A e B, foram incluídas questões que buscaram compreender essa temática, tanto nos questionários aplicados aos discentes como naqueles aplicados aos docentes.

A partir das respostas proferidas nos questionários aplicados, foi possível identificar que os alunos têm conhecimento sobre o nível e o tipo de formação de seus respectivos professores, pois os discentes do 1º ano informaram que o professor A possuía graduação em Química, enquanto os alunos do 2º e 3º anos informaram que o professor B havia concluído graduação em Química e Biologia.

Essas informações iniciais foram enriquecidas a partir das respostas dos docentes a seus respectivos questionários, pois se pôde identificar que o professor A é realmente licenciado em Química pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), ao passo que o professor B é licenciado em Química e Biologia por uma universidade particular. Ambos os cursos possuem quatro anos de duração.

Nesse momento, cabe uma reflexão sobre o papel da universidade no desenvolvimento do profissional professor, haja vista que são nessas instituições que os docentes recebem sua formação inicial. Sobre isso, Libâneo (2013) destaca que a formação do professor, na universidade, deve abranger duas dimensões:

[...] a formação *teórico-científica*, incluindo a formação acadêmica específica nas disciplinas em que o docente vai especializar-se e a formação pedagógica, que envolve os conhecimentos da Filosofia,

Sociologia, História da Educação e da própria Pedagogia que contribuem para o esclarecimento do fenômeno educativo no contexto histórico-social; a formação *técnico-prática*, visando a preparação profissional específica para a docência, incluindo a Didática, as metodologias específicas das matérias, a Psicologia da Educação, a pesquisa educacional e outras. (Libâneo, 2013, p. 29).

Entretanto, para Gatti (2010), no tocante ao ensino de Ciências, a formação inicial não consegue dar conta de seus objetivos, já que os cursos de licenciatura em Ciências ainda não romperam com as classificações "divisórias" das disciplinas durante o curso. Dessa forma, as licenciaturas ainda se mostram com uma estrutura de bacharelado, em que os professores em formação aprendem mais o conteúdo do que como ensiná-lo.

Essa característica é preocupante e contribui para que o processo de formação do professor seja fragmentado, pois os conhecimentos teóricos necessários para o desempenho de sua profissão estão se sobrepondo à parte prática e aos conhecimentos pedagógicos. Esse fato, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 14), para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem,

pode ser interpretado como expressão de uma imagem espontânea de ensino, concebido como algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos. (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p. 14).

Outra informação relevante e que esclarece algumas características da prática desses profissionais, além de ratificar as observações feitas acerca do reflexo da formação inicial na prática de sala de aula, é o fato de o professor A ter concluído recentemente sua formação universitária inicial, sendo essa a sua primeira experiência como docente na educação básica. Por outro lado, o professor B já apresenta uma caminhada profissional constituída por oito anos de experiência com esse nível de ensino, iniciados antes de ter concluído sua formação inicial.

Esse fato legitima a constatação de que os cursos de licenciatura em Química não estão conseguindo preparar satisfatoriamente o profissional professor para desenvolver seu trabalho, uma vez que o princípio da racionalidade técnica tem se sobreposto às reflexões de questões práticas presentes no cotidiano do professor; e confirma ainda a perspectiva de Mizukami *et al.* (2010), segundo a qual a formação de professores é entendida como um *continuum*, ou seja, como um processo de desenvolvimento que acontece por toda a vida.

Dessa forma, percebe-se que o professor B, por meio de seu percurso profissional, pôde ir transformando sua prática, desenvolvendo técnicas e conhecimentos para auxiliá-lo em um melhor desempenho na sala de aula. Enquanto isso, o professor A, recém-egresso da universidade, ainda encontra em sua prática os vestígios tecnicistas oriundos de seu processo de formação inicial, no qual "o docente é concebido como um reproduzidor de conhecimentos, cuja prática sustenta-se numa didática instrumental" (Duarte *et al.*, 2009, p. 3).

Nóvoa (1995) e Silva (2011) confirmam a existência desse processo de formação ininterrupta do professor, destacando que se aprende a ser profissional, se aprende a ser professor, ou seja, a identidade do profissional professor vai sendo construída no decorrer de seu percurso. Dentro desse contexto e levando em consideração as deficiências presentes nos cursos de formação inicial desses docentes, Tardif (2000) reforça a importância da formação contínua do professorado, salientando que:

Os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, uma formação contínua e continuada. Os profissionais devem, assim, autoformar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após seus estudos universitários iniciais. (Tardif, 2000, p. 7).

Diante dessa realidade, ressaltamos a necessidade urgente de reformulações dos cursos de formação inicial, com o intuito de atender às expectativas emergentes da sociedade contemporânea, assim como a importância da implantação de formações contínuas para esses educadores, na busca por uma reflexão da prática cotidiana.

É preciso pensar a formação docente (inicial e continuada) como momentos de um processo contínuo de construção de uma prática docente qualificada e de afirmação da identidade, da profissionalidade e da profissionalização do professor. (Brasil, 2005, p. 24).

- Quinto tema: os aspectos positivos

Após analisarmos todas essas problemáticas que permeiam o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química nessa escola de ensino médio, e compreendendo que essas não são peculiaridades dessa escola especificamente, mas do sistema educacional brasileiro como um todo, elegemos esta última temática para evidenciar os pontos positivos observados na prática cotidiana do ensino de Química desenvolvido nessa escola.

Destacamos inicialmente duas características importantes relacionadas aos exercícios aplicados pelos docentes de Química em suas respectivas turmas. A primeira, conforme evidenciado pelos questionários aplicados a professores e alunos, diz respeito ao fato de os docentes sempre corrigirem os exercícios que são sugeridos aos discentes. A segunda refere-se à utilização de outros livros didáticos que não sejam exclusivamente aquele adotado pela escola. Isso pôde ser evidenciado tanto para a seleção de exercícios a serem resolvidos pelos alunos e depois corrigidos com o professor como para o planejamento e preparo das aulas a serem desenvolvidas pelos docentes.

Esse *feedback* com os educandos ao corrigir os exercícios é essencial e extremamente significativo para o processo da aprendizagem, pois, além de dar significado e importância às atividades desenvolvidas (em classe ou não), também possibilita ao educando aprender a partir da observação de seus erros.

Quanto à utilização de diversos livros-texto pelo educador, é importante que esse profissional se valha de discernimento para compreender que o livro didático adotado não é o único guia de seu trabalho pedagógico, mas apenas um dos instrumentos que pode contribuir para alcançar seus objetivos. Nesse sentido, ressaltamos a observação de Lajolo (2000), para quem

[...] nenhum livro didático, por melhor que seja, pode ser utilizado sem adaptações [...] não há livro que seja à prova de professor: o pior livro pode ficar bom na sala de um bom professor e o melhor livro desanda na sala de um mau professor. Pois o melhor livro [...] é apenas um livro, instrumento auxiliar da aprendizagem. (Lajolo, 2000, p. 8).

Outra característica positiva observada na prática dos professores A e B dessa escola está relacionada à preocupação desses em incentivar os educandos à dedicação aos estudos, uma vez que 149 alunos (85% do total) participantes da pesquisa destacaram que seus respectivos professores de Química os estimulam a estudar, fazendo sempre comentários positivos e ressaltando a autoestima e a persistência diante das adversidades que surgem durante o processo de aprendizagem.

Essa observação ratifica a importância de enfatizarmos que o sucesso no desenvolvimento do aluno possui relações diretas com a motivação para o aprender, conforme Boruchovitch e Bzuneck (2009, p. 13) destacam: "a motivação tornou-se um problema de ponta na educação, pela simples constatação de que, em paridade com outras condições, sua ausência representa queda de investimento pessoal de qualidade nas tarefas de aprendizagem".

No entanto, ressaltamos que o importante papel a ser desempenhado pelo professor, relacionado ao estímulo e à motivação de seus educandos, deve ser precedido e acompanhado de um processo que seja capaz de também estimular e motivar o professor, considerando que

Talvez o problema com grande número de educadores é não perceber a insuficiência dos argumentos racionais para interessar os alunos pelo estudo. Parece que não basta a motivação extrínseca, tentando fazer o estudante interessar-se pelos estudos porque isto é bom para o futuro, ou mesmo que "estudar é gostoso". E preciso fazer uma escola onde estudar seja de fato gostoso. (Paro, 2000, p. 16).

Com relação aos estudantes dessa escola, foi muito animador identificarmos que a totalidade dos alunos respondentes considera importante estudar. Entre os alunos do 1º ano, 47 (59,5%) associaram essa importância ao fato de poderem alcançar um futuro melhor, enquanto os outros 32 (40,5%) consideraram ser possível a obtenção de mais conhecimentos. Com relação aos alunos do 2º e 3º anos, enquanto 27 (28,1%) disseram buscar alcançar um futuro melhor, os demais se dividiram entre dois pontos de vista: 30 (31,2%) disseram poder se tornar um cidadão mais preparado e 39 (40,7%) falaram da possibilidade de obter mais conhecimentos.

A Tabela 2 apresenta de maneira sucinta o relatório da pesquisa de campo realizada e discutida até aqui.

Tabela 2 – Resumo dos Resultados das Discussões dos Temas Abordados na Pesquisa

Temas	Alunos	Respostas	Número de alunos (%)	
Interesse pela disciplina de Química?	1º ano	Sim	20 (26%)	
		Não	59 (74%)	
	2º e 3º ano	Sim	91 (95%)	
		Não	5 (5%)	
Os motivos que os educandos atribuem para gostar ou não gostar de Química	1º ano	Não gostam	Exercícios difíceis de resolver	20 (33,9%)
			Aulas chatas	14 (23,7%)
			Professor não explica bem o assunto	25 (42,4%)
	2º e 3º ano	Gostam	Professor explica bem os conteúdos	38 (41,7%)
			Química importante para a vida	31 (34,1%)
			Aulas são "boas"	22 (24,2%)
A postura metodológica do professor em sala de aula	1º ano	Professor A	Aula de maneira semelhante ao livro didático	49 (62%)
			Temáticas não presentes no livro e realização de experimentos	30 (38%)
	2º e 3º ano	Professor B	Baseada na metodologia tradicional	55 (57,3%)
			Utilização, por vezes, de metodologias diversificadas	41 (42,7%)
A formação do professor	Professor A	Recém-egresso da universidade; prática pedagógica com vestígios tecnicistas oriundos de seu processo de formação inicial; mais tradicional.		
	Professor B	Mais tempo de experiência profissional; transformou sua prática pedagógica; desenvolveu técnicas e conhecimentos que melhoraram seu desempenho.		
Os aspectos positivos	Exercícios		Sempre corrigidos pelos professores	
	Livros		São utilizados também outros que não são aqueles adotados pela escola	
	Professores A e B		Preocupam-se em incentivar seus alunos a dedicarem-se ao estudo; são estimuladores da aprendizagem	149 (85%)
	1º ano	Importância de estudar	Esperança de um futuro melhor	47 (59,5%)
			Aquisição de mais conhecimentos	32 (40,5%)
	2º e 3º ano	Importância de estudar	Esperança de um futuro melhor	27 (28,1%)
Tornar-se um cidadão mais preparado			30 (31,2%)	
		Aquisição de mais conhecimentos	39 (40,7%)	

Fonte: elaboração dos autores.

Conclusão

Este trabalho mostrou que, embora alguns docentes tentem aplicar metodologias inovadoras e diferenciadas de modo a tornar o ensino de Química menos descontextualizado nessa escola de ensino médio, os educandos não conseguem associar o conhecimento científico de natureza química a fatos concretos presentes em seu dia a dia.

A abordagem metodológica dos professores que trabalham com a disciplina de Química nessa escola ainda está muito distante daquela recomendada e sugerida pela LDBEN, os PCNEM, os PCN+ e as Ocem. Os currículos escolares ainda estão bastante “engessados”, com perspectivas muito remotas de aceleração do processo de sua flexibilização, de maneira que ainda são ignoradas as recomendações e as sugestões contidas em toda documentação e legislação educacionais divulgadas nas duas últimas décadas.

Essa constatação é legitimada pela dificuldade desses docentes em demonstrar solidez, segurança e aprofundamento nos conteúdos que são trabalhados em sala de aula, de maneira a não conseguir conquistar a confiança dos educandos. Desse modo, cabe aqui uma reflexão a respeito do processo da formação continuada desses professores, se é que a esses profissionais é dada a possibilidade de se atualizarem. Esse tipo de formação parece não estar atendendo às expectativas de melhoria da prática educativa desses docentes.

Aliada a essa formação continuada não satisfatória, encontramos a realidade de uma formação inicial não adequada que continua a se alastrar nas universidades e institutos federais de todo País. Os nossos cursos de licenciatura não estão conseguindo subsidiar esse docente a inovar e melhorar sua prática na sala de aula, pois, apesar de a Resolução nº 1/2002-CNE/CP/MEC, divulgada em 2002, determinar que esses cursos tenham identidade própria, ainda continuam intrinsecamente atrelados aos seus respectivos bacharelados.

Outro aspecto relevante observado neste trabalho se refere à falta de conhecimentos prévios, por parte dos educandos, dos conteúdos de disciplinas fundamentais, como Língua Portuguesa. A grande parte dos alunos falta a familiaridade com os saberes necessários para o entendimento dos textos trabalhados em outras disciplinas, como é o caso da Química.

Referências bibliográficas

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS (ABC). *O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008.

ALARCÃO, I. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo: Cortez, 2010.

BAPTISTA, J. A.; SILVA, R. R.; GAUCHE, R. Minicursos temáticos para alunos de ensino secundário: uma estratégia de ensino na formação inicial de professores de química. *Educación Química*, México, DF, n. 10, p. 18-27, 2012.

BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de Química. In: ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS. 9., Foz do Iguaçu. *Anais eletrônicos...* Foz do Iguaçu: Centro Reichiano, 2004. Disponível em: <<http://www.centroreichiano.com.br/artigos/Anais%202004/Marlize%20Spagolla%20Bernardelli.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, A. *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Conselho Pleno (CP). Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Seção 1, p. 31.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Rede nacional de formação continuada de professores de educação básica: orientações gerais: objetivos, diretrizes, funcionamento*. Brasília, DF: MEC, 2005. Disponível em: <http://www.oei.es/quipu/brasil/Red_Nac_form_continua.pdf>.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). *Parâmetros curriculares nacionais ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. v. 3. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). PCN+ *ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). *Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. v. 2. Brasília, DF: MEC/SEB, 2006.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 49-61, 2009.

DUARTE, M. S.; SCHWARTZ, L. B.; SILVA, A. M. T. B.; REZENDE, F. *Perspectivas para além da racionalidade técnica na formação de professores de ciências*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Florianópolis. *Anais eletrônicos...* Florianópolis: UFSC, nov. 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiencpec/pdfs/novo_07.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2014.

FERNANDEZ, A. *A inteligência aprisionada*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1991.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

LAJOLO, M. *Do mundo da leitura para a leitura do mundo*. 6. ed. São Paulo: Ática, 2000.

LIBÂNEO, J. C. *Organização e gestão da escola: teoria e prática*. 6. ed. São Paulo: Heccus, 2013.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. *Revista Espaço Acadêmico*, Maringá, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no ensino de Química. *Revista Espaço Acadêmico*, Maringá, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

LIMA, J. O. G.; LEITE, L. R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, Buenos Aires, v. 7, n. 2, p. 72-85, 2012.

MAGALHÃES, M. *Técnicas criativas para dinamizar aulas de Química*. 2. ed. Niterói: Muiraquitã, 2009.

MALHEIROS, B. T. *Metodologia da pesquisa em educação*. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MIZUKAMI, M. G. N.; REALI, A. M. M. R.; REYES, C. R.; MARTUCCI, E. M.; LIMA, E. F.; TANCREDI, R. M. S. P.; MELLO, R. R. *Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação*. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R. E. S. (Org.). *Pesquisa em Ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores*. São Paulo: Escrituras, 2004.

NÓVOA, A. *Os professores e a sua formação*. 2. ed. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1995.

PARO, V. H. *Qualidade de ensino: a contribuição dos pais*. São Paulo: Xamã, 2000.

PILETTI, C. *Didática geral*. 24. ed. São Paulo: Ática, 2010.

QUEIROZ, M. M. A. *Projeto escola ativa: os desafios de ensinar ciências naturais em classes multisseriadas da zona rural de Teresina-Piauí*. 2006. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2006.

SANTOS, D. G.; BORGES, A. P. A.; BORGES, C. O.; MARCIANO, E. P.; BRITO, L. C. C.; CARNEIRO, G. M. B.; EPOGLOU, A.; NUNES, S. M. T. A química do lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, Brasília, DF, v. 8, n. 2, p. 421-443, 2012.

SILVA, J. C. M. Formação continuada dos professores: visando a própria experiência para uma nova perspectiva. *Revista Iberoamericana de Educación*, Buenos Aires, v. 55, n. 3, p. 1-11, 2011.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000.

Luciana Rodrigues Leite, mestranda em Educação na Universidade Estadual do Ceará (UECE), é servidora pública efetiva da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Ipaporanga, Ceará, Brasil. É membro do Grupo de Pesquisa Educação e Ciências da Natureza da UECE.

lurodleite@gmail.com

José Ossian Gadelha de Lima, doutor em Ciências – Química – pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), é professor do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Crateús, Ceará, Brasil.

jose.lima@uece.br

Recebido em 19 de julho de 2014.

Solicitação de correções em 11 de novembro de 2014.

Aprovado em 27 de janeiro de 2015.