

O ensino de química na concepção de alunos egressos do nível médio: algumas reflexões à luz das DCNCQ

The chemistry teaching from the point of view of high school graduates: some reflections in the light of the DCNCQ

José Ossian Gadelha de Lima^{1*}; Luciana Rodrigues Leite²

¹ Faculdade de Educação de Crateús, Universidade Estadual do Ceará, Rua José Saboia Livreiro, 1480, Altamira, Cep: 63700-000, Crateús-CE, Brasil

² Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Av. Dr. Guarany, 317, Derby, Cep: 62040-370, Sobral-CE, Brasil

* jose.lima@uece.br

Resumo

Com a promulgação da última Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que estabeleceu como objetivo principal da educação escolar preparar o educando para a cidadania, muitas propostas de mudanças no sistema educacional brasileiro foram discutidas. No entanto, com relação ao Ensino de Química, poucas alterações foram observadas nessas últimas décadas, apesar das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (DCNCQ) terem sido divulgadas em 2001. Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar algumas reflexões, realizadas à luz das DCNCQ, a respeito das concepções que alunos de Nível Médio adquirem sobre a Química. Para levantamento de dados, foi aplicado um questionário a trinta estudantes egressos de escolas localizadas em Crateús, Estado do Ceará, Brasil. A partir dessas respostas observamos que a formação inadequada dos professores de Química constitui o principal fator responsável pela precariedade do aprendizado da disciplina, já que difere completamente das orientações formativas estabelecidas pelas DCNCQ. Outros fatores discutidos foram: as práticas metodológicas ultrapassadas que insistem em se perpetuarem nas aulas de Química, a ausência quase total de aulas experimentais, a forma inapropriada de se trabalhar o livro didático e a carência de uma postura estimuladora e facilitadora por parte do professor de Química.

Palavras-chave: Diretrizes curriculares. Ensino de Química. Ensino Médio. Formação de Professores.

Abstract

Several discussions took place about proposals for changes in the Brazilian educational system after the promulgation of the last Law of Guidelines and Bases of National Education (LDBEN), which establishes to prepare the student for the citizenship as main objective of school education. However, with respect to the Chemistry Teaching, few changes happened in recent years despite the publication of National Curriculum Guidelines for Chemistry Courses (DCNCQ) in 2001. Thereby, the purpose of this article is to present some reflections based on DCNCQ about the perceptions that high school graduates have about the Chemistry Teaching. For data collection, we have applied a questionnaire to thirty students graduated from high schools located in Crateús-CE, Brazil. Based on the answers provided by the students, we found that the inadequate training of chemistry teachers is the main factor responsible for the precariousness of discipline learning, since it completely is out of tune with guidelines of training

established by DCNCQ. This article also discusses the outdated methodological practices, which insist on perpetuating in the chemistry classes, the almost total lack of experimental classes, the inappropriate way of working the textbook and the teacher not assume the role of inspiring and facilitating agent of the learning of chemistry.

Keywords: Curriculum guidelines, Chemical teaching, High school, Teachers training.

1. Introdução

A partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), que estabelece como principal objetivo da educação escolar preparar o educando para o exercício da cidadania, várias propostas de renovação do processo de formação dos professores da Educação Básica foram cogitadas [1].

Em se tratando dos docentes de Química, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (DCNCQ) [2] destacam que a principal característica a compor o perfil desse profissional seria uma formação geral, acompanhada de um profundo e amplo conhecimento sobre os conteúdos químicos, além de uma formação pedagógica adequada ao seu papel de educador na educação básica. Assim, entre as várias competências e habilidades traçadas pelas DCNCQ para compor o perfil de um professor de Química com formação adequada para assumir as novas concepções de ensinar e aprender, estão:

Reconhecer a Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político. Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade. [...] Ter consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo. Ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade. Assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania [2, p. 7 e 8].

Para Zanon, Frison e Maldaner [3], um profissional com este perfil está apto a contribuir para o desenvolvimento de um Ensino de Química diferenciado, cuja preocupação maior é fazer com que o aluno da Escola Básica adquira e cultive a capacidade de participar criticamente das questões da sociedade, discutindo e tomando decisões baseadas em reflexões norteadas por informações que lhe permitam fazer uma avaliação das consequências de seu posicionamento.

Na concepção de Miranda e Costa [4], um Ensino de Química voltado para as questões sociais pode se tornar agradável e simples, desde que as metodologias tradicionais e ultrapassadas sejam abandonadas, possibilitando investir em procedimentos didáticos capazes de tornar os conhecimentos químicos mais significativos. Neste sentido, as DCNCQ estabeleceram que, durante a formação dos professores, devem ser desenvolvidas competências e habilidades que os possibilitem aplicar técnicas pedagógicas capazes de tornar os conteúdos químicos mais acessíveis à compreensão dos educandos:

Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional. Conhecer os fundamentos, a natureza e as principais pesquisas de ensino de Química. Conhecer e vivenciar projetos e propostas curriculares de ensino de Química. Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem. [...] Atuar no magistério, em nível de ensino fundamental e médio, de acordo com a legislação específica, utilizando metodologia de ensino variada, contribuir para o desenvolvimento intelectual dos estudantes e para despertar o interesse científico em adolescentes; [...] Exercer a sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na busca de

novas alternativas educacionais, enfrentando como desafio as dificuldades do magistério [2, p. 8].

Para Farias e Ferreira [5], a verdadeira aprendizagem dos estudantes está fundamentada no planejamento da ação didática do professor, que deve ser norteadas por proposições que possibilitem uma constante renovação metodológica, de maneira que os conteúdos químicos estejam relacionados às experiências vivenciadas pelos alunos.

De maneira particular, Lôbo [6] considera que um professor de Química com o perfil traçado pelas DCN/CQ deve incluir as atividades experimentais no rol dos instrumentos didáticos a serem utilizados por ele, de modo que possibilite aos alunos aprenderem como se constrói o conhecimento científico a partir de um processo que envolve observação, questionamentos, discussões e verificação das ideias concebidas. Segundo Mortimer, “[...] os experimentos são uma ferramenta que pode ter grande contribuição na explicitação, problematização e discussão dos conceitos com os alunos, [...] o experimento faz parte do contexto normal de sala de aula” [7, p. 77]. Ainda segundo as DCN/CQ, o professor de Química deve “[...] saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático [...]” [2, p. 7]; “[...] organizar e usar laboratórios de Química [...]” [2, p. 8].

Na mesma concepção de renovação da educação proposta pela LDB nº 9.394/1996, para os autores do ‘Guia de Livros Didáticos PNLD 2008: ciências’ [8], organizado pelo MEC, o livro adotado pelo professor no Ensino Básico deve se constituir em um dos instrumentos de pesquisa no trabalho deste docente em sala de aula, assumindo o papel de desafiar os alunos na busca das informações adequadas para solucionar os problemas que lhe são apresentados. O professor consciente de sua responsabilidade enquanto educador sabe que seu trabalho deve ser diversificado e, para tanto, é necessário complementar e enriquecer os conhecimentos do livro adotado, de maneira que o aluno possa buscar informações e conhecimentos em outras fontes.

Ao complementar essas concepções, as DCN/CQ determinam que o professor de Química deve “[...] ter habilidades que o capacitem para a preparação e desenvolvimento de recursos didáticos e instrucionais relativos à sua prática e avaliação da qualidade do material disponível no mercado” [2, p. 7], além de saber “[...] escrever e analisar criticamente livros didáticos e paradidáticos e indicar bibliografia para o ensino de Química” (p. 8). Segundo Cassab e Martins [9], o livro didático pode se constituir em um instrumento eficiente para o educando, mas não pode revogar o papel do professor mediador, que é insubstituível no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem.

Para Cardoso e Colinaux [10], outro importante fator que pode contribuir para uma renovação do Ensino de Química é despertar no aluno o ‘gostar’ de aprender Química, estimulando-o a descobrir um sentimento de simpatia pelos conhecimentos dessa ciência de maneira que se tornem interessantes. Nessa concepção, pesquisa realizada por Farias e Ferreira [5] conclui que os fatores responsáveis pelo ‘gostar’ da disciplina estão relacionados à prática do professor na sala de aula:

As expectativas dos estudantes do Ensino Médio em relação aos futuros professores de Química são que estes sejam capazes de: desenvolver atividades diferentes, em que os estudantes possam ser mais ativos; apresentar boa explicação dos conteúdos; ter boa interação com aluno; ter domínio do conteúdo; saiba mostrar a relação do conteúdo com o cotidiano; realizar aulas experimentais; relacionar a Química com assuntos atuais e, ser comprometido eticamente com a sua profissão [5, p. 849].

Estes estudiosos observaram que, dos 5.067 estudantes que participaram da pesquisa, 4.592 (90,62%) consideraram os conhecimentos químicos “interessantes/muito interessantes” e 4.190 (82,7%) afirmaram gostar dos conteúdos químicos [5].

Diante de todas estas considerações aventadas, o objetivo desta investigação foi suscitar algumas reflexões, à luz do que foi estabelecido pelas DCN/CQ e do entendimento de pesquisadores e estudiosos da área, sobre as concepções que os alunos têm sobre o Ensino de Química desenvolvido nas escolas de Nível Médio. Para isso buscamos identificar o entendimento dos estudantes sobre as práticas pedagógicas de seus professores, tendo como base a sua formação, o modo de abordagem dos conteúdos trabalhados nas salas e os recursos metodológicos utilizados nas aulas de Química.

2. Metodologia

A abordagem metodológica utilizada nessa pesquisa caracterizou-se como qualitativa-quantitativa, permitindo obter dados que possibilitaram conhecer, discutir e compreender as concepções que alguns alunos egressos do Ensino Médio desenvolvido nas escolas da região de Crateús-CE têm sobre o Ensino de Química. Quanto aos objetivos, ela pode ser classificada como exploratória, pois teve como principal proposta ampliar o acervo de dados que possibilitaram discutir a temática proposta. O procedimento metodológico para coleta de dados utilizado no desenvolvimento deste trabalho se fundamentou na técnica de estudo de campo [11], na qual foi aplicado um questionário contendo 17 perguntas a 30 alunos egressos do Ensino Médio.

As respostas desses estudantes foram de extrema relevância para a elaboração de um referencial empírico, o qual possibilitou uma reflexão profunda sobre a realidade do Ensino de Química que se desenvolve nas escolas dessa região, e que não diverge tão significativamente do restante do país.

Alguns critérios foram observados na seleção dos ex-alunos participantes desta investigação. O primeiro referiu-se ao fato de que ele teria de ter cursado e concluído todo o Ensino Médio no período diurno. Com esse critério garantimos que eles teriam estudado, pelo menos supostamente, toda a Química do Ensino Médio, de modo que a abordagem destes conteúdos não teria sido comprometida pelo fato de suas aulas terem sido ministradas em período noturno.

O segundo critério exigia que ele tivesse participado, no mínimo, de um exame vestibular para o Curso de Licenciatura Plena em Química da Faculdade de Educação de Crateús (FAEC), o quê, de alguma forma, demonstrava seu interesse pela Química.

O terceiro determinava que ele não poderia ter sido aprovado nesse exame, ou seja, concorreu a uma vaga no curso mas não obteve êxito. E o quarto estava relacionado ao fato de que ele não estivesse frequentando curso de Química de Nível Médio ou Superior. Estes dois últimos critérios foram fundamentais para garantir respostas isentas de influências de práticas pedagógicas de outros professores de Química.

A aplicação dos questionários ocorreu no período de setembro de 2015 a março de 2016. A grande extensão desse período foi devido a dificuldades em encontrar ex-alunos que preenchessem os requisitos exigidos, apesar da cidade de Crateús ser de pequeno porte. Dos trinta que responderam, sete residiam em outros municípios para onde tivemos de nos deslocar a fim de possibilitar as suas participações no preenchimento do questionário.

Considerando o aspecto qualitativo-quantitativo desse estudo, e para um entendimento melhor dos resultados da pesquisa de campo, resolvemos agrupar as questões em categorias temáticas, conforme a análise de conteúdo de Bardin [12]. Para essa pesquisadora, categorizar significa estabelecer classificações de modo a possibilitar a aglomeração de elementos que apresentam características em comum e/ou que se relacionam, de modo que, trabalhar com categorias é juntar ideias permeadas por um conceito comum.

Dessa maneira, a construção das categorias foi fundamentada nos temas que emergiam nas perguntas e respostas ao questionário. Assim sendo, as questões e suas respectivas respostas foram agrupadas em 05 (cinco) categorias: 1) a formação do professor de Química; 2) a prática metodológica do professor de Química; 3) o desenvolvimento de atividades experimentais; 4) a utilização do livro didático adotado e; 5) o sentimento dos alunos em relação à Química.

A discussão dos resultados obtidos para as questões de cada categoria temática foi fundamentada nas orientações e observações estabelecidas nas DCN/CQ [2], permeadas pelas contribuições de vários estudiosos e pesquisadores da área.

A motivação para o desenvolvimento desse trabalho fundamentou-se, essencialmente, na necessidade de se produzir um acervo de informações a respeito do pensamento dos estudantes do Ensino Médio sobre a disciplina de Química, pois, como principais sujeitos implicados em todo o processo de ensino e aprendizagem, esses atores têm sido muito pouco chamados a contribuir para esses debates e discussões.

3. Resultados e discussão

Seguindo a ordem das categorias temáticas definidas anteriormente, apresentamos o relatório da

pesquisa de campo realizada.

3.1. Primeira categoria: a formação do professor de Química

A escolha desta categoria fundamentou-se no propósito de conhecer sobre o interesse e a importância que os alunos do Ensino Médio demonstram a respeito da formação de seu professor de Química. As questões e as respostas agrupadas nesta categoria estão apresentadas na Tabela 01.

Tabela 1 - Questões da primeira categoria e as respostas dadas pelos alunos.

QUESTÃO	RESPOSTAS	NÚMERO DE ALUNOS (%)	
01. Qual a formação de seu professor de Química?	Nível superior, mas não de Química	12 (40,0 %)	
	Algum curso da área de Química	03 (10,0 %)	
	Não sei	15 (50,0 %)	
02. Qual o tipo de curso de formação de seu professor de Química?	Licenciatura em Química	03 (10,0 %)	
	Outros Cursos	Matemática	02 (06,7 %)
		Biologia	04 (13,3 %)
		Biologia e Química*	06 (20,0 %)
	Não sei	15 (50,0 %)	
03. Seu professor estudou em qual universidade?	FAEC/UECE**	03 (10,0 %)	
	Outra***	07 (23,3 %)	
	Não sei	20 (66,7 %)	

*Curso de curta duração (02 anos) em que o estudante é habilitado ao magistério de Química e Biologia; **Faculdade de Educação de Crateús (FAEC) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), única instituição que mantém curso de Licenciatura em Química na região; ***Instituição que mantém o curso de curta duração.

Observamos que existe por parte dos alunos certo desinteresse no que se refere à formação de seu professor, pois 15 deles (50,0%) disseram não ter conhecimento sobre isto (Questão 01, Tabela 01). Esse desconhecimento pode estar relacionado à baixa porcentagem de professores licenciados. Geralmente, o profissional que não tem uma formação adequada para exercer uma atividade não se sente à vontade para comentar sobre sua qualificação, o que justificaria essa desinformação por parte dos alunos.

Essa constatação pode ser corroborada pela observação de que apenas 03 alunos (10,0%) foram categóricos em afirmar que seus professores eram licenciados em Química pela FAEC (Questão 03, Tabela 01), única instituição de ensino superior presente em toda região e que mantém curso dessa natureza dentro dos parâmetros estabelecidos pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).

Uma realidade observada a partir das respostas desses estudantes é a carência de professores formados na área (Questão 02, Tabela 01). Na ausência do professor específico, a escola preenche as disciplinas com os profissionais que tem à disposição. No Brasil, segundo relatório da Fundação Lemann, mais de 60,0% dos professores do Ensino Médio que atuam na disciplina de Química não têm formação na área [13].

Essa improvisação com profissionais que não têm formação adequada pauperiza o desenvolvimento de quaisquer processos de ensino e aprendizagem, pois esses professores não estão preparados para trabalhar a complexidade exigida pelos conteúdos de Química [14].

Gauche e colaboradores [15], por outro lado, observam que a maior parte dos nossos cursos de licenciatura em Química espalhados pelo país ainda está, ideologicamente, muito arraigada e vinculada aos bacharelados. A abordagem metodológica desses cursos se constitui em uma prática ainda muito mais preocupada com a memorização do conteúdo químico, o uso de fórmulas e experimentos realizados a partir de roteiros pré-preparados (receitas de bolo), do que com uma abordagem questionadora e reflexiva, dificultando o desenvolvimento de uma prática pedagógica mais significativa por parte dos professores de Química [16].

Esta realidade está completamente adversa às orientações das DCNCQ que explicitam:

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média [2, p. 4).

Na concepção de Marques e Pereira [17], para uma significativa melhoria no Ensino de Química, faz-se necessário assegurar uma formação de melhor qualidade para os professores, respeitando os princípios estabelecidos, as diretrizes e as recomendações legais, principalmente quanto àquelas contidas nas DCN/CQ [2]. Uma atitude benéfica, mas extremamente animadora, seria a extinção dos cursos de péssima qualidade que existem por todo país. Além de esses cursos proporcionarem uma grande procura por alunos que buscam apenas uma certificação de modo rápido e fácil, não têm compromisso com uma educação de melhor qualidade e que seja capaz de transformar nossa sociedade.

3.2. Segunda categoria: a prática metodológica do professor de Química

Nesta categoria buscamos identificar como os alunos percebiam a forma de abordagem dos conteúdos pelo seu professor na sala de aula. As questões e as respostas agrupadas nessa categoria estão apresentadas na Tabela 02.

Tabela 02 - Questões da segunda categoria e as respostas dadas pelos alunos.

QUESTÃO	RESPOSTAS	NÚMERO DE ALUNOS (%)
04. O seu professor de Química explicava bem os conteúdos?	Não	20 (66,7 %)
	Sim	10 (33,3 %)
05. Ele relacionava os conteúdos da Química com outras disciplinas?	Não	21 (70,0 %)
	Sim	09 (30,0 %)
06. Seu professor de Química associava o conteúdo explicado com a vida do dia a dia de vocês?	Não	17 (56,7 %)
	Sim	13 (43,3%)

Somente 10 alunos (33,3%) afirmaram que seu professor explicava bem os conteúdos (Questão 04, Tabela 02), ou seja, ele se expressava e se comunicava de forma a facilitar, para o aluno, o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas durante a aprendizagem. No entanto, 20 deles (66,7%) disseram que seu professor não explicava bem os conteúdos.

Pode não ser o caso desses docentes, mas Lima [18] observa que muitos professores ainda se incluem no grupo daqueles que reduzem o processo de aprendizado a uma pura e simples memorização de informações, definições, fórmulas e ‘regrinhas’, as quais não fazem qualquer relação com a vida do aluno. Muitos profissionais que atuam na sala de aula desenvolvem a mesma metodologia aplicada por seus professores. Alguns chegam até a usar seus cadernos, anotações e apontamentos produzidos à época.

Observamos na Questão 05 (Tabela 02) que 21 alunos (70,0%) assinalaram que seu professor não relacionava a Química com outras disciplinas. Beber e colaboradores [19] observam que essa prática pedagógica ultrapassada nada contribui para uma nova realidade do Ensino de Química, pelo contrário, aumenta a barreira de dificuldades da aprendizagem. Um Ensino de Química significativo deve manifestar uma extensão que ultrapassa os limites dos seus conteúdos e da sala de aula, empenhando-se em desembaraçar os discursos antagônicos de indivíduos e de atores atuantes na sociedade, pois seus conhecimentos estão intimamente relacionados ao contexto de vida do aluno.

Dos 30 participantes da pesquisa, somente 13 (43,3%) disseram que seu professor valorizava o cotidiano dos alunos (Questão 06, Tabela 02). Chassot [20] adverte que o conhecimento escolar deve perpassar originalmente pela necessidade enfrentada na vida cotidiana, buscando, dessa forma, não só integrar o indivíduo ao universo que o rodeia, mas também possibilitar perceber-se agente corresponsável pelas transformações na sociedade, de maneira que o conhecimento químico seja usado como instrumento capaz de propiciar uma análise mais crítica e mais justa do mundo. Neste sentido, para Santos [21], uma prática pedagógica ideal deve oportunizar espaços que estimulam o aluno a questionar, discutir e criar soluções para os problemas que a ele se apresentam, permitindo concretizar a participação ativa e efetiva

desse aluno no processo de aprendizagem, o que é fundamental para o seu desenvolvimento moral e intelectual.

Segundo Schnetzler [22], somente será possível a implantação de mudanças substanciais na prática pedagógica do sistema educacional brasileiro, quando o professor adquirir uma profunda compreensão do verdadeiro significado de sua prática e uma nítida visão social e política a respeito da sua ação pedagógica. Nesse sentido, essas considerações demonstram a importância de uma visão crítica a respeito da Química que o professor deve cultivar. Ainda na visão dessa pesquisadora, a abordagem dos conteúdos químicos sob essa perspectiva possibilita desenvolver uma metodologia de ensino capaz de levar o estudante a uma melhor compreensão da maneira como a Química constrói e reflete sobre suas teorias.

Deste modo, contrariando as orientações das DCN/CQ, observamos uma quase inexistente preocupação dos professores de Química com a busca de utilização de metodologias variadas, capazes de despertar o interesse científico dos alunos [5], [14], [23] e [24]. É preciso então que a formação do professor de Química possibilite a aplicação de técnicas pedagógicas que tornem os saberes Químicos mais compreensíveis aos educandos, ou seja, que o professor exerça sua profissão com dinamismo, usando a criatividade para encontrar novas alternativas educacionais, tentando superar as dificuldades do fazer pedagógico [2].

Na concepção de Lima e Leite [23], não é mais possível encarar as práticas metodológicas como processos triviais, cuja essência se manifesta de forma simplória e sem importância. É preciso que o professor de Química permeie sua prática pedagógica com conhecimentos consistentes e compreensibilidade dos conceitos, terminologias, objetivos e definições próprios dessa ciência, além de entender e dominar os seus aspectos culturais e históricos, de modo a possibilitar o desenvolvimento de um Ensino de Química mais humano. Assim, complementando as orientações das DCN/CQ [2], não é mais admissível que esse ensino esteja baseado na ideia de que é suficiente memorizar os conteúdos e reproduzi-los durante monótonas e cansativas aulas expositivas.

3.3. Terceira categoria: o desenvolvimento de atividades experimentais

Partindo da premissa que afirma ser a Química uma ciência essencialmente experimental [2], nessa categoria buscamos reconhecer como se desenvolveu a vivência desses alunos com o aspecto prático dos conteúdos da Química. As questões e as respostas agrupadas nessa categoria estão apresentadas na Tabela 03.

Tabela 03 - Questões da terceira categoria e as respostas dadas pelos alunos.

QUESTÃO	RESPOSTAS	NÚMERO DE ALUNOS (%)
07. De quantas aulas práticas você participou durante os 03 anos de Ensino Médio?	Nunca participei	18 (60,0 %)
	02 a 05 aulas	08 (26,7 %)
	06 a 10 aulas	00 (0,0 %)
	11 a 15 aulas	04 (13,3 %)
08. O que você achou das aulas práticas?	Nada, não participei	18 (60,0 %)
	Interessantes e complicadas	02 (06,7 %)
	Sem aproveitamento	10 (33,3 %)
09. Havia laboratório de Ciências e/ou Química na sua escola?	Sim	09 (30,0 %)
	Não	21 (70,0 %)
10. Seu professor levou sua turma a visitar outros espaços (indústrias, laboratórios de análises, estação de tratamento d'água, etc), onde são desenvolvidas atividades relacionadas à Química?	Sim	08 (26,7 %)
	Não	22 (73,3 %)

É possível observar nas Questões 07 e 09 (Tabela 03) que as escolas de 03 (10,0%) dos 12 alunos que participaram de aulas práticas não tinham laboratório. Provavelmente o professor de Química desses

alunos deve ter proporcionado as suas participações em experimentos desenvolvidos na própria sala de aula.

Por meio das respostas à Questão 07 (Tabela 03), em que 18 alunos (60,0%) afirmaram não ter participado de experimentos de Química durante o Ensino Médio, constatamos o que muito já se demonstrou no meio educacional: quase nunca os alunos realizam aulas práticas de Química. Para Maldaner [24], a formação inicial do professor é a grande responsável pelo aproveitamento precário do laboratório. Mesmo com espaço destinado ao seu funcionamento, as escolas, quando não recebem materiais para equipar seus laboratórios, não dispõem de profissionais que tenham habilidades e competências para explorá-los.

Ainda com relação às aulas práticas, nas respostas à Questão 08 (Tabela 03) somente 02 (6,7%) dos alunos disseram que os experimentos eram interessantes, os outros não participaram (18 alunos, 60,0%) ou julgaram sem aproveitamento (10 alunos, 33,3%). Diante desses resultados, torna-se no mínimo inquietante o fato dos conteúdos da Química, uma ciência essencialmente experimental, serem tratados quase que exclusivamente sob uma abordagem metodológica teórico-expositiva. A aula experimental tem uma importância fundamental no aprendizado dessa disciplina, pois constitui estratégia de ensino capaz de contribuir para um aprendizado satisfatório. Entretanto, Chassot [20] ressalta que devemos cuidar para que essas aulas práticas tenham valor contextual para o conteúdo estudado e não simplesmente ‘fazer por fazer’ o experimento.

Nas respostas à Questão 09 (Tabela 03), observamos que 21 alunos (70,0%) assinalaram não existir laboratório de Ciências e/ou de Química na sua escola. Essa é a realidade de muitas instituições de Nível Médio do país. É necessário e urgente que, a partir de investimentos realizados pelos órgãos competentes, essas escolas possam montar e dispor de espaços para o desenvolvimento de atividades experimentais.

Segundo os PCN+ [25], o objetivo dos experimentos consiste em facilitar a compreensão dos conteúdos da disciplina e dos conceitos científicos, auxiliando no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. As aulas práticas representam os primeiros ensaios na tentativa de fomentar pesquisas científicas de natureza Química e, dessa forma, despertar os alunos para o interesse e a importância em se estudar seus conteúdos.

No entanto, essas aspirações esbarram na formação do professor. Segundo as DCNCQ [2], as disciplinas da matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Química deveriam abordar conteúdos básicos, envolvendo conhecimentos essenciais relativos ao trabalho no laboratório. Contudo, pesquisas revelam que, contrariamente às recomendações, esses cursos se desenvolvem quase exclusivamente por meio da transmissão e memorização de conteúdos teóricos prontos e acabados. Mesmo quando aulas experimentais são trabalhadas na graduação, praticamente, nenhuma contribuição elas proporcionam a um melhor desempenho do futuro professor nas aulas práticas de Química do Ensino Básico [6], [23], [24] e [26].

Outro instrumento que deve ser explorado pelo professor, buscando tornar o processo de aprendizagem mais significativo para os alunos, constitui-se nas visitas a espaços extraescolares (indústrias, laboratórios de análises, estação de tratamento d’água e outros), que desenvolvem atividades relacionadas à Química. Na resposta à Questão 10 (Tabela 03) observamos que somente 08 alunos (26,7%) disseram ter participado desse tipo de atividades.

A oportunidade de perceber, segundo Rosa e Tosta [16], que os conhecimentos químicos ultrapassam os muros escolares e que essa ciência influi verdadeiramente na vida da sociedade da qual ele faz parte, torna o aluno mais propenso a conceber a Química como um instrumento capaz de abrir-lhes perspectivas de horizontes que a sala de aula sozinha não permite vislumbrar, como, por exemplo, saberes mais abrangentes, campos de trabalho no futuro, exercício de cidadania responsável, sentimento de coletividade, etc.

Esse tipo de atividade poderia ser incluído no rol daquelas que possibilitariam desenvolver as competências e as habilidades que, segundo as DCNCQ [2], estariam relacionadas à profissão de professor:

Ter consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo. Ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade. [...] Assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania [2, p. 7).

3.4. Quarta categoria: a utilização do livro didático adotado

Nessa categoria incluímos perguntas e respostas relacionadas ao livro didático. Nossa intenção foi desvendar as percepções que os alunos adquiriram a respeito desse recurso adotado como instrumento auxiliar na prática pedagógica de seu professor de Química. As questões e as respostas agrupadas nessa categoria estão apresentadas na Tabela 04.

Tabela 04 - Questões da quarta categoria e as respostas dadas pelos alunos.

QUESTÃO	RESPOSTAS	NÚMERO DE ALUNOS (%)
11. O professor usava como recurso didático ...	Não só o livro adotado	12 (40,0%)
	Somente o livro adotado	18 (60,0 %)
12. Como o professor explorava o conteúdo do livro didático?	De forma clara e objetiva	12 (40,0 %)
	Apenas lia o livro	11 (36,7 %)
	Não explorava o livro	04 (13,3 %)
	Não tínhamos livro didático	03 (10,0 %)
13. Qual sua opinião sobre o livro adotado?	Ótimo	03 (10,0 %)
	Bom	13 (43,3 %)
	Ruim	11 (36,7 %)
	Não tínhamos livro adotado	03 (10,0 %)
14. As respostas aos exercícios aplicados ...	Exigiam reflexão e raciocínio	12 (40,0 %)
	Eram simples cópias	18 (60,0 %)

Pelas respostas dadas à Questão 11 (Tabela 04), em que 18 alunos (60,0%) assinalaram que seu professor usava como recurso didático somente o livro adotado, percebemos que a Química do Ensino Médio ainda se fundamenta num ensino tradicional e livresco, no qual, muitas vezes, o livro didático perde seu papel de auxiliar para assumir o de ‘dominador’ da prática desses professores [24], [27] e [28]. No entanto, 12 alunos assinalaram não ser o livro adotado o único recurso didático utilizado, citando outros materiais e instrumentos, como vídeos, revistas, apostilas, materiais de internet e outros, que algumas vezes eram trabalhados pelo seu professor de Química.

Nessa perspectiva, o Guia de Livros Didáticos PNLD 2008 [8] estabelece

[...] que o livro didático é bastante importante para a organização das aulas, porém não suficiente. É necessário, como os próprios livros didáticos já indicam, consultar outras fontes como livros, revistas, sites, entre outros, para complementar a abordagem apresentada sobre o tema [8, p. 10).

Somente 12 alunos (40,0%) assinalaram que seu professor explorava o livro adotado de forma clara e objetiva (Questão 12, Tabela 04). Segundo Loguercio, Samrsl e Del Pino [29], os conteúdos básicos dos livros didáticos devem estar relacionados e ser trabalhados por meio de técnicas de ensino apropriadas a cada assunto, de modo que se adequem ao desenvolvimento das habilidades do aluno e, com isso, possam ser entendidos de forma clara e objetiva. As atividades propostas no livro adotado e utilizadas pelo professor devem possibilitar a preparação do aluno para elaborar e trabalhar os conceitos específicos da Química, como transformação química, modelos de constituição da matéria, energia, modelos quânticos, relações quantitativas, propriedades químicas, reagentes, produtos e muitos outros. Além disso, espera-se que o aluno possa se apropriar e utilizar da linguagem química como recurso para compreender os fenômenos químicos que permeiam seu cotidiano.

Na Tabela 04 observamos que 11 alunos (36,7%) julgaram o livro ruim (Questão 13). Segundo Lima e Leite [23], os critérios utilizados pelos estudiosos para avaliar livros didáticos não são de conhecimento dos alunos, no entanto, eles têm a capacidade de construir e desenvolver seus próprios critérios de julgamento, permitindo-lhes discernir entre as qualidades apresentadas pelos vários livros didáticos com os quais convivem.

Para Penna [30], muitos destes livros não apresentam procedimentos metodológicos capazes de conduzir o aluno à realização de uma análise e de uma reflexão sobre o conteúdo apresentado. Dessa forma, esse aluno não é estimulado a raciocinar, muito menos a desenvolver suas principais funções cognitivas: percepção, atenção, memória, linguagem e funções executivas. Os elementos presentes em um livro adotado devem se constituir em instrumentos eficientes, que proporcionem o despertar da curiosidade e possibilitem o exercício de compreensão dos conteúdos.

Ao analisarmos os resultados da Tabela 04 observamos que a resposta à Questão 14 revela uma problemática grave: somente 12 alunos (40,0%) disseram que os exercícios do livro exigiam reflexão e raciocínio. Para Leite, Silveira e Dias [31], se o livro didático realmente apresentasse essa característica em seus exercícios, contribuiria significativamente para desenvolver progressivamente a aprendizagem do aluno, e isso não se observa na prática.

Segundo Leal [14], os livros didáticos são produzidos por editoras, as quais visam, naturalmente, obter o maior lucro possível com o menor investimento. Não se preocupam com o conteúdo e nem com os exercícios. Muitas vezes as respostas exigidas pelas questões destes livros são definições retiradas do próprio livro, constituindo-se simplesmente em uma cópia, sem exigir o mínimo de reflexão e compreensão dos alunos. Além disso, as atividades de caráter experimentais são em número bastante reduzido e, praticamente, só aparecem de forma ilustrativa.

Embora as DCNCQ enumerem as competências necessárias ao professor no trabalho com o livro didático [2], os cursos de licenciatura do país não estão conseguindo capacitar os futuros professores do Ensino Básico a um desempenho satisfatório na utilização desse recurso [9 e 15]. Somando-se a isso, surgem questionamentos sobre o fato dessa formação estar realmente atendendo à recomendação das DCNCQ, quando estabelece que caberia ao professor “[...] saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, kits, modelos, programas computacionais e materiais alternativos [...]” [2, p. 6].

3.5. Quinta categoria: o sentimento dos alunos em relação à Química

A seleção desta categoria se fundamentou na tentativa de desvendar qual sentimento, relacionado à disciplina de Química, foi despertado nesses alunos durante os três anos do Ensino Médio. As questões e as respostas agrupadas nesta categoria estão apresentadas na Tabela 05.

Tabela 05 - Questões da quinta categoria e as respostas dadas pelos alunos.

QUESTÃO	RESPOSTAS	NÚMERO DE ALUNOS (%)
15. Seu professor de Química estimulava você a estudar os conteúdos da disciplina?	Não	18 (60,0 %)
	Sim	12 (40,0 %)
16. Quando fazia o Ensino Médio, você gostava de estudar Química?	Não	20 (66,7 %)
	Sim	10 (33,3 %)
17. Você considerava seu professor de Química um facilitador da sua aprendizagem?	Não	19 (63,3 %)
	Sim	11 (36,7 %)

Quando analisamos os resultados das respostas à Questão 15 (Tabela 05), observamos que 18 alunos (60,0%) responderam que o professor não estimulava o estudo dos conteúdos da Química. Isso possivelmente esteja relacionado à própria falta de estímulo do profissional, já que muitos não tiveram uma formação adequada. Para Alarcão [32], estimular o estudo de uma disciplina consiste em estabelecer uma afinidade entre o estudante e o conteúdo estudado; é ter como princípio norteador de sua prática pedagógica a preocupação de 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 [33], o professor tem de procurar desenvolver metodologias que estimulem o aluno a estudar os conteúdos. Para despertar esse interesse é necessário que ele mesmo encontre empolgação em ensinar Química 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 dos alunos em se expressar, agir e interagir nas atividades realizadas na sala de aula, para isso ele pode lançar mão de jogos, brincadeiras, filmes, experimentos simples, exemplos do cotidiano, etc.

Na Questão 16 (Tabela 05), que perguntava aos alunos se gostavam de Química, foi solicitado que eles justificassem suas respostas. Algumas justificativas dos 10 alunos (33,3%) que assinalaram a resposta 'sim' merecem ser transcritas: "é uma disciplina que nos permite explicar muitos procedimentos do nosso cotidiano; é uma matéria interessante para mim; o professor fazia a química parecer fácil; porque a química nos dá algumas respostas de como será o futuro bem próximo". As justificativas mais expressivas dos 20 alunos (67,7%) que afirmaram não gostar de estudar Química foram: "porque acho muito difícil; porque é uma matéria que não cai em concursos; a química é uma disciplina difícil de ser compreendida e o professor não explica bem".

Por meio destas transcrições, percebemos que os alunos têm pouquíssimas noções da importância do aprendizado da disciplina. Para Del Pino e Frison [34], certamente isso é consequência de uma formação que não possibilitou ao professor se apropriar das condições necessárias para desenvolver um bom trabalho. Uma formação adequada deve proporcionar ao futuro educador a conscientização da importância da Química, uma ciência que pode contribuir para que os jovens descubram as condições, as atitudes, os métodos e os conhecimentos que promovam a confiança e a segurança necessárias para que se integrem à vida moderna, e possam se tornar cidadãos participativos e conscientes de suas responsabilidades.

Foi solicitado aos 20 alunos que responderam 'não' à Questão 16 qual a razão que os levou a prestarem vestibular para o curso de Química, mesmo sem gostar da disciplina. As respostas dadas por todos podem ser sumarizadas em uma única frase: inexistência de outros cursos mais interessantes nas instituições presentes na região. Possivelmente, os professores de Química desses estudantes não conseguiram trabalhar os conteúdos da disciplina de maneira a torná-los interessantes, desafiadores, estimuladores e, por conseguinte, prazenteiros. Seguramente, um Ensino de Química desenvolvido nestas perspectivas é capaz de despertar o interesse científico dos adolescentes, fazendo-os compreender a importância dessa ciência para o seu desenvolvimento intelectual [2].

Dos 30 alunos que responderam ao questionário, somente 11 (36,7%) afirmaram que seu professor era um facilitador da aprendizagem (Questão 17, Tabela 05). Esse percentual está muito próximo de 40,0%, que foi obtido para professores que estimulavam o estudo da disciplina (Questão 15). Segundo estudos realizados por Santeiro, Santeiro e Andrade [35], o professor facilitador é aquele que se mostra inteligente, domina o conteúdo que explora, cultiva incondicionalmente o gosto pela profissão, busca desenvolver uma relação democrática, amiga e construtiva com a turma, e está sempre preocupado com o processo de aprendizagem do aluno. Em pesquisa realizada por Teixeira e Alencar [36], no entanto, foi observado que a formação docente é o grande diferencial de um professor facilitador da aprendizagem. Desse modo, é possível inferirmos que a precária formação dos professores de Química dos alunos entrevistados nesta pesquisa pode ter contribuído para que 19 deles (63,3%) os considerassem não facilitadores (Questão 17).

Segundo Cardoso e Colinaux [10], frequentemente na prática docente os alunos de Ensino Médio questionam sobre a razão pela qual se estuda Química, uma vez que são praticamente desnecessários os conhecimentos dessa disciplina na profissão futura. Alguns professores, por nunca terem pensado no assunto, não conseguem responder, ou respondem de maneira ingênua, a esse questionamento, contribuindo para tornar desestimulador o seu aprendizado, sem falar no grande número de professores que, em vez de facilitar a aprendizagem da Química, prefere dificultá-la, apesar de possuir um arcabouço de conhecimento bastante satisfatório. No entanto, de acordo com Freire [37], para ensinar não basta somente dominar o conteúdo, é preciso saber como ensinar, ajudar o aluno a construir novos conhecimentos a partir do que ele já sabe.

Por sua vez, as DCNCQ [2] ressaltam a necessidade do professor ter uma formação humanística que respeite o direito do cidadão ao seu bem-estar. Além disso, ele precisa demonstrar ser capaz de desenvolver um bom relacionamento interpessoal, saber usar uma linguagem acessível ao seu alunado e estar aberto aos resultados das pesquisas em educação que discutem problemas referentes ao ensino e à aprendizagem.

4. Considerações finais

Este trabalho possibilitou conhecer, analisar e discutir, à luz do que estabelece as DCNCQ [2], algumas ideias concebidas por alunos egressos do Ensino Médio a respeito do Ensino de Química. A partir das respostas dadas por estudantes a um questionário aplicado na etapa de trabalho de campo desta pesquisa, pudemos constatar e tecer algumas considerações sobre os principais obstáculos que impedem o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos da Química mais significativos.

Destes obstáculos, o identificado como mais grave se refere à formação do professor que, na prática, está muito distante das recomendações das DCNCQ [2]. Nossos cursos de licenciatura espalhados por todo o país ainda apresentam grandes dificuldades em formar profissionais capazes de refletir criticamente sobre sua prática e identificar problemas de ensino e de aprendizagem. Sem contar os cursos que não têm nenhum compromisso com o processo educativo, como é o caso daqueles de curta duração.

Sem uma formação adequada, pouquíssimos são os profissionais que conseguem incorporar metodologias de ensino diferenciadas, de modo a contribuir para despertar o interesse científico e desenvolver o aspecto intelectual coletivo dos estudantes. Consequentemente, como constatado neste estudo, nas escolas ainda há predominância de um ensino tradicional e teórico, no qual a experimentação é negligenciada, mesmo que seja evidente o caráter empírico da Química.

Uma formação adequada deve proporcionar ao professor a oportunidade de tomar para si, de forma consciente, a tarefa de educar. Dessa maneira, ao assumir o seu papel na sociedade, ele estará preparando os jovens para o exercício efetivo e consciente da cidadania. Somente um profissional bem preparado, preocupado em solucionar problemas que interferem nos processos de ensino e aprendizagem, estará apto e receptivo a incorporar inovações relacionadas ao Ensino de Química.

Outra grande problemática que caracteriza esse ensino no Nível Médio é a carência acentuada de professores formados na área, obrigando as escolas a suprir a necessidade com profissionais sem formação adequada. Como consequência dessa prática, são produzidas outras dificuldades que inviabilizam o desenvolvimento de um aprendizado satisfatório de Química.

Outra decorrência de uma formação não adequada se refere às dificuldades desses profissionais em utilizar corretamente o livro didático que, longe de ser usado apenas como recurso de apoio, acaba por nortear todo o trabalho docente e discente. O professor parece ter sido ‘adotado’ pelo livro, ao invés de adotá-lo. Além disso, o livro – como qualquer produção humana e, portanto, histórica – deve ser tratado criticamente e respeitadas suas limitações [8]. Em se tratando de outros recursos didáticos, como jornais, revistas, tabelas, exposições, jogos, brincadeiras e tantos mais, precisam ser explorados com maior intensidade. Esses instrumentos, quando bem trabalhados, favorecem a criação de atividades mais significativas e prazerosas e, consequentemente, criarão um ambiente que contribua para uma melhor aprendizagem dos alunos.

Por último destacamos a deficiência de uma postura estimuladora e facilitadora desses docentes. Qualquer professor de Química, ou de uma outra disciplina, somente poderá assumir este propósito quando dominar o conteúdo e estiver apto para articular aulas com diferentes recursos didáticos. Além de envolver os alunos em discussões e debates na sala de aula, o professor com esses atributos torna-se capaz de encorajá-los a aprender de forma independente, de maneira que se sintam estimulados a ampliar o seu campo de conhecimento, a produzir e expressar novas ideias, a conquistar a autoconfiança e a coragem necessárias para se lançar na busca do novo e do inusitado, além de valorizar e reconhecer ideias originais.

Referências

[1] D. Verrangia, Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios, Educ. pesqui., 36 (2010) 705-718.

[2] Brasil, Parecer CNE/CES nº 1.303/2001, 2001, disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>, acesso em 16 set. 2016.

- [3] L. B. Zanon, M. D. Frison, O. A. Maldaner, Articulação entre desenvolvimento curricular e formação inicial de professores de química, em “A. R. Echeverria; L. B. Zanon (Org.) - Formação superior em química no Brasil: práticas e fundamentos curriculares”, UNIJUÍ, Ijuí, 2010.
- [4] D. G. P. Miranda, N. S. Costa, Professor de Química: formação, competências/habilidades e posturas, 2013, disponível em <<http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>>, acesso em 20 jul. 2016.
- [5] S. A. Farias, L. H. Ferreira, Diferentes olhares acerca dos conhecimentos necessários na formação inicial do professor de Química, Quím. nova, 35 (2012) 844-850.
- [6] S. F. Lôbo, O trabalho experimental no ensino de Química, Quím. nova, 35 (2012) 430-434.
- [7] E. F. Mortimer (Org), “Química: ensino médio”, MEC/SEB, Brasília, 2006.
- [8] Brasil, “Guia de livros didáticos PNLD 2008: Ciências”, MEC, Brasília, 2007.
- [9] M. Cassab, I. Martins, Significações de professores de ciências a respeito do livro didático, Ens. Pesqui. Educ. Ciênc., 10 (2008) 1-24.
- [10] S. P. Cardoso, D. Colinvaux, Explorando a motivação para estudar Química, Quim. nova, 23 (2000) 401-404.
- [11] B. T. Malheiros, “Metodologia da pesquisa em educação”, LTC, Rio de Janeiro, 2011.
- [12] L. Bardin, “Análise de conteúdo”, Edições 70, Lisboa, 2013.
- [13] Fundação Lemann, Relatório de atividades 2009, 2009, disponível em <http://www.fundacaolemann.org.br/uploads/arquivos/ra_2009.pdf>, acesso em 07 out. 2016.
- [14] M. C. Leal, “Didática da Química: fundamentos e práticas para o Ensino Médio”, Dimensão, Belo Horizonte, 2009.
- [15] R. Gauche, R. R. Silva, J. A. Baptista, W. L. P. Santos, G. S. Mól, P. F. L. Machado, Formação de professores de Química: concepções e proposições, Quim. nova esc., 27 (2008) 26-29.
- [16] M. I. P. Rosa, A. H. Tosta, O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar, Ciênc. educ., 11 (2005) 253-262.
- [17] C. A. Marques, J. E. Pereira, Fóruns das licenciaturas em Universidades Brasileiras: construindo alternativas para a formação inicial de professores, Educ. soc., 23 (2002) 171-183.
- [18] J. O. G. Lima, Perspectivas de novas metodologias no ensino de Química, Rev. Esp. Acad., 11 (2012) 95-101.
- [19] L. B. C. Beber, M. D. Frison, M. C. P. Araújo, Interação universidade-escola: produções de inovação curricular em ciências da natureza e repercussões na formação inicial de professores de química, Rev. Iberoam. Educ. 53 (2010), 1-12.
- [20] A. I. Chassot, “Educação conSciência”, EDUNISC, Santa Cruz do Sul, 2007.
- [21] R. V. Santos, Abordagens do processo de ensino e aprendizagem, Integração, 11 (2005) 19-31.
- [22] R. P. Schnetzler, Educação Química no Brasil: 25 anos de ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química, em “I. P. Rosa, A. V. Rossi (Org), Educação Química no Brasil: memórias, políticas e

tendências”, Átomo, Campinas, 2008.

[23] J. O. G. Lima, L. R. Leite, O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil, *Rev. electrón. investig. educ. cienc.*, 7 (2012) 72-85.

[24] O. A. Maldaner, “A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores”, UNIJUÍ, Ijuí, 2006.

[25] Brasil, “Orientação Educacionais Complementas aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCN+) - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias”, MEC, Brasília, 2002.

[26] J. G. T. Júnior, D. H. Silva, R. O. Silva, Refletindo sobre a leitura e a escrita a partir de atividades experimentais em um curso de graduação em Química, *DiversaPrática*, 1 (2012), 64-79.

[27] M. H. M. T. Assumpção, K. H. G. Freitas, F. S. Souza, O. Fatibello Filho, Construção e adaptação de materiais alternativos em titulação ácido-base, *Eclet. Quím.*, 35 (2010), 133-138.

[28] M. H. S. Carneiro, W. L. P. Santos, G. S. Mól, Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida, *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.*, 07 (2005), 1-13.

[29] R. de Q. Loguercio, V. E. E. Samrsl, J. C. del Pino, A dinâmica de analisar livros didáticos com os professores de química, *Quim. nova*, 24 (2001) 557-562.

[30] A. G. Penna, “Introdução à psicologia cognitiva”, EPU, São Paulo, 2006.

[31] M. C. Leite, H. E. Silveira, S. S. Dias, Obstáculos epistemológicos em livros didáticos: um estudo das imagens do átomo, *Candombá*, 2 (2006), 72-79.

[32] I. Alarcão, “Professores reflexivos em uma escola reflexiva”, Cortez, São Paulo, 2010.

[33] C. Piletti, “Didática geral”, Ática, São Paulo, 2010.

[34] J. C. del Pino, M. D. Frison, Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão, *Rev. Educ. Ciênc. Mat.*, 1 (2011) 36-50.

[35] T. V. Santeiro, F. R. M. Santeiro, I. R. Andrade, Professor facilitador e inibidor da criatividade segundo universitários, *Psicol. Estud.*, 9 (2004), 95-102.

[36] J. N. Teixeira, E. M. L. S. Alencar, Atributos do professor universitário facilitador da criatividade, em 30ª Reunião Anual de Psicologia, Brasília, Resumos de comunicações científicas, CD-ROM, 2000.

[37] P. Freire, “Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa”, Paz e Terra, São Paulo, 2011.