



CULTURA QUÍMICA E A PRÁTICA DO PROFESSOR: UM DESAFIO A SER TRANSPOSTO

CHEMICAL CULTURE AND THE TEACHER'S PRAXIS: A CHALLENGE TO BE CONQUERED

Juliana Alves de Araújo Bottechia¹
Wildson Luiz Pereira dos Santos²

¹Universidade da Madeira/ Programa de Doutorado/ juliana.bottechia@gmail.com

²Universidade de Brasília/ Instituto de Química/ wildson@unb.br

Resumo

Este trabalho apresenta resultados de investigação desenvolvida com um grupo de professores que adota o livro didático “Química & Sociedade” (Q&S). Esse livro incorpora em seu texto a Cultura Química (CQ) que consideramos como a habilidade de vivência do estudante dos conteúdos químicos na cotidianidade. O objetivo da investigação foi identificar se os professores incorporavam no uso do Q&S a CQ. A metodologia consistiu na aplicação de questionário aos professores da escola. A partir do ideário dos educadores em química, construímos referencial sobre CQ e fizemos a análise dos dados. A análise qualitativa desses apresenta evidências que, apesar da maioria dos professores considerarem o Q&S inovador pela sua contextualização, poucos fazem uso no sentido de apresentar a CQ expressa no livro. Isso indica a necessidade de reestruturação na Licenciatura de Química e/ou na formação continuada para que a CQ possa se concretizar na escola, consolidando uma formação para a cidadania.

Palavras-chave: Cultura química, livro didático, formação de professores, formação para cidadania.

Abstract

The present paper presents results of investigation developed among a group of teachers who make use of the school handbook “Química & Sociedade” (Chemistry & Society – C&S). The handbook encompasses Chemical Culture (CC), which is understood as the students’ ability to experience Chemistry contents in their daily lives. The objective of the investigation was to identify whether the teachers embodied CC in the use of C&S. The methodology consisted in teachers responding questionnaires. From the set of ideas of Chemistry educators, the CC reference basis was built, and the data was analysed. The qualitative analysis of those shows that although most teachers believe C&S innovates in contextualising, very few put the CC presented in it to good use. That indicates the need for re-structuring in Chemistry teachers’ licensing courses and/or in the in-service training, so that CC may be concretely present in schools, and may therefore consolidate education for citizenship.

Keywords: Chemical Culture, school handbook, teacher training, education for citizenship.

INTRODUÇÃO

Considerando que todo conhecimento produzido pela humanidade faz parte de um patrimônio cultural que não está estagnado, aliás, ao contrário se multiplica, se contradiz e pode ser classificado em diferentes dimensões – inclusive como cultura científica; pensamos ser na escola que a maioria da população tem oportunidade de conhecê-la de forma significativa.

Por sua vez a melhor ocasião para se construir as bases do processo de enculturação química é no ensino médio, pois nele, a maioria da população tem a oportunidade de se relacionar com um(a) professor(a) de Química, um(a) profissional da área. Isto porque nele, pode-se fazer como ensina e lançar mão de toda uma cultura comum, presente em tudo que o estudante já conhece uma porta ou janela de entrada para um ‘laboratório’ que nem toda escola tem; mas que pode ser também o trabalho, o jardim, a loja de tecidos, o mercado, a barraca de frutas ou de artesanato, o refrigerante.

Assim, preferimos dizer enculturação, como Mortimer (1998), apesar de parecer haver uma concepção mundial em entender a educação como um processo de aculturação, sem considerar o patrimônio pessoal do estudante, que já se consolidou em conhecimento de algum mundo repleto de significados para ele. O terreno invadido, a casa, o parque, a tecnologia, o ônibus, enfim, o que o estudante conhecer e o professor quiser, pois, como a ciência explica o mundo e as coisas que nele estão, é só escolher o melhor ‘laboratório’ para o que se quer ensinar e fazer entender.

Em educação Química os conteúdos e conhecimentos químicos podem ser significados do ponto de vista da cultura científica como explica Maldaner: “Pela educação, essa cultura pode e precisa ser significada junto às novas gerações e junto a cada pessoa” (MALDANER, 2008, p. 555), para que o estudante possa agir com cidadania. Não se quer dizer com isso que bastaria sair-se bem nas tarefas escolares e pronto, já estaria provado ter cultura científica ou especificamente Cultura Química, mas, uma vez que se o cidadão deve ter os conhecimentos de sua época, e, se pode dizer que eles são a própria cultura, por conseguinte, a Química, fará parte dessa cultura, daí que a habilidade de vivência do estudante dos conteúdos químicos em sua cotidianidade ser cunhada como Cultura Química (CQ).

Vygotsky (2000) afirma que o ensino-aprendizagem induz um tipo de desenvolvimento mental necessário para a inserção cultural das novas gerações. Sendo assim, a escola e o ensino médio mostram-se como indicados para o desenvolvimento da CQ até porque, sendo histórico o conteúdo da atividade dos estudos, ele tende a variar de acordo com o pensamento teórico que se tem sobre os próprios conhecimentos, a sociedade, a formação dessas pessoas e suas necessidades culturais.

Por conseguinte, este trabalho se insere em um projeto mais amplo de pesquisa em andamento de estudo e conceituação da CQ, com uma linguagem própria como explica Mortimer (1998, 2006), embasada na alfabetização científica como explicita Chassot (2000) e exigente do letramento científico detalhado por Santos (2007, 2008), para uma educação científica repleta de significados-significantes que em muito pode contribuir para a mudança deste cenário, pois se trata de uma inovação educacional.

Neste sentido, a pesquisa busca investigar como o uso do livro didático de Química (LDQ) contribui para a CQ. Entre os LDQ existentes, o “Química & Sociedade” (Q&S) incorpora o sentido inovador como afirmam Bottechia e Santos (2008), entre outros; mas ele contribui para que os estudantes construam um largo espectro de conhecimento químico e habilidades químicas, dentre aquelas desenvolvidas no ensino médio, para sua vida cotidiana? A forma como os professores que o adotam, o utilizam em sua *práxis*, como eles vêm o seu trabalho nas aulas e as dificuldades

enfrentadas nesse processo educativo, são outros pontos que surgiram ao longo da pesquisa.

O ENSINO DE QUÍMICA

Em relação ao ensino de Química, Santos e Schnetzler (1997) apresentam estudos sobre o papel dessa ciência na perspectiva de formação do cidadão. Outros estudos destacam o ensino de ciências no ensino básico como estagnado em processos de ensino que conservam uma visão acabada e estática da ciência, sem preocupação com as constantes mudanças da sociedade, tanto que Chassot (2000) denuncia que os estudantes saem da educação básica com um escasso conhecimento sobre a ciência:

(...) é algo impressionante, o quanto muitos alunos e alunas, mesmo tendo estudado disciplinas científicas durante pelo menos três anos no ensino médio e desenvolvido estudos na área de Ciências durante quatro anos no ensino fundamental, conhecem muito pouco de Ciências (CHASSOT, 2000, p. 41).

Sobre esta questão, Aikenhead (2006) relaciona ainda outras contribuições para os problemas do ensino-aprendizagem: falta de relevância no ensino, a discriminação entre os estudantes, o método de memorização e reprodução conteudista que não permite o envolvimento dos estudantes além de uma alienação cultural daqueles que pertencem a determinadas culturas e grupos socioeconômicos.

Com a Química, não é diferente, estudiosos como Pitombo (1974), Ciscato e Beltran (1991), Chassot (1995, 2000) e Santos (2002, 2007 e 2008) deixavam e deixam claro que muito pouco do ensinado é de fato aproveitado e são poucos os estudantes que conseguem relacionar a vida cotidiana com o que vivenciam em sala de aula, quando considerado na perspectiva de Lufti (1992) que o chama de cotidianidade; porque não se prende àquelas questões que se situam entre o fantástico, o sensacional e o superinteressante, que exigem respostas rápidas e prontas, imediatas e fugazes, ou que apenas servem de exemplo.

Outras pesquisas têm sugerido novos caminhos para o ensino de ciências no enfrentamento das dificuldades encontradas por professores e estudantes de ciências. Santos e Schnetzler (1997), Ratcliffe e Grace (2003), dentre outros têm pesquisado sobre a educação científica para a formação da cidadania e apresentam propostas relacionadas aos movimentos de alfabetização científica de Chassot (2000) e de letramento científico de Santos (2007): “(...) ao empregar o termo letramento, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar” (SANTOS, 2007, p. 49).

Nesse sentido, este autor indica que com o letramento científico e tecnológico os estudantes podem atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social, no que tange os objetivos de Santos e Schnetzler (1997) na formação para a cidadania por meio do conhecimento científico. Torna-se indispensável que os estudantes sejam vistos em toda sua diversidade: suas individualidades, seus anseios, suas aspirações e suas necessidades, da mesma forma que se considerem seus contextos sociais e culturais.

A inclusão de questões sócio-ambientais já era defendida por Santos e Schnetzler (1997), que chegam a discutir a incorporação de discussões sobre as inter-relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) no currículo escolar. Porém, mesmo com essas e outras ações, ainda hoje o ensino de ciências é tido como convencional, pois, se por um lado, conserva uma perspectiva empirista e fragmentada

sobre ciência; por outro, não apresenta preocupação legitimada em ações com as constantes mudanças envolvendo a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Goldberg e Franco (1980) esclarecem que a escola passou por mudanças em variados aspectos da educação: métodos e modalidades de ensino, organização das classes, público alvo, tecnologias de comunicação (TIC), programas educacionais que trazem indicados esses ou aqueles objetivos, conteúdos, exercícios, orientações metodológicas, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, e é claro, nos livros didáticos como também explicam Carneiro, Santos e Mól (2005).

Mas será que essas inovações são simplesmente mudanças? O Programa do Livro para o Ensino Médio (PNLEM-2008) que em 2007 selecionou livros de química a serem adotados por professores das escolas públicas a fim de serem distribuídos aos estudantes em 2008, mas, como pondera Maldaner (2008):

Se o estudo – a inclinação para o estudo e o envolvimento com o estudo – é a neoformação psicológica mais básica para que sejam atingidos os objetivos da Escola, que é a inserção cultural ativa das novas gerações em seu meio, vamos colocá-la como pedra angular da reconstrução curricular necessária. Talvez a falta de envolvimento dos estudantes, de forma geral, com o estudo, queixa que se ouve dos professores em todos os níveis da escolarização básica e, às vezes, nos primeiros semestres da educação superior, possa explicar o relativo fracasso da educação brasileira no que diz respeito ao ensinar e aprender das Ciências. (MALDANER, 2008, p. 561).

Entre esta e outras inovações, concordamos com este autor quanto à escola não poder se distanciar de sua função primeira; o estudo.

EDUCAÇÃO QUÍMICA E CULTURA QUÍMICA

A Educação Química surgiu no cenário mundial como resposta à crise educacional a fim de que os estudantes fossem formados como contemporâneos ao futuro, tanto que o movimento da educação química no Brasil, tornou-se mais conhecido a partir da década de 80 e com foco no LD, Schnetzler (1981) explicava que os LDQ refletiam que:

(...) o ensino secundário de química brasileiro (durante o período analisado) tem sido eminentemente teórico, centrado na veiculação de conhecimentos dissociados da sua própria natureza experimental, negligenciando, desta forma, o seu caráter investigativo, a sua importante aplicação à sociedade e, conseqüentemente, a sua potencialidade para desenvolver espírito crítico nos alunos. Além disso, os resultados indicam que tais características têm se acentuado com o passar dos anos. (SCHNETZLER, 1981, p. 15).

Neste sentido, o LDQ apresenta um caráter hegemônico nas escolas de ensino médio, seja na sequência dos conteúdos, nos objetivos do componente curricular e até na metodologia que o professor adotará em suas aulas, mesmo apresentando resumos de informações ou textos mais explicativos, a ênfase está nos exercícios de fixação, poucos conceitos e muitos cálculos sendo que os experimentos; talvez por não existir uma fase de prática química nos vestibulares; são reduzidos, esquecidos, suprimidos. Portanto, na pesquisa procuramos evidenciar as contribuições do LDQ em relação às consequentes transformações devido à adoção do Q&S.

Estas contribuições na discussão sobre a indissociabilidade do ensino-aprendizagem abarcam a inovação no ensino de Química com a utilização do Q&S no cotidiano escolar em que se constitui num instrumento de emancipação social, sobretudo na realidade investigada. Conquanto, emergiram ainda elementos essenciais à

discussão sobre o tema, como a real contribuição de práticas pedagógicas desenvolvidas por alguns professores e que estão sendo entendidas como inovadoras a partir do Q&S.

Assim, por Cultura Química (CQ) entendemos a habilidade de vivência do estudante dos conteúdos químicos na cotidianidade, resultante de um processo de enculturação libertadora que o credencie a viver em sociedade e no mundo do trabalho contribuindo com sua comunidade, sendo contemporâneo ao futuro, com o despertar de cada indivíduo para a sua ilimitada potencialidade, tornando-se possível o desenvolvimento não só de um Estado, mas também a prosperidade global da humanidade.

Tanto quanto Silva (2003) consideramos a educação como uma prática social, um ato de intervenção no mundo específico da condição humana. Um fenômeno abrangente, pois ocorre no âmbito escolar e como destaca a autora, por meio de conhecimentos de naturezas diversas também se apresenta como dimensão humana, técnica, político-social articulados entre si, configurando uma única cultura e não os “dois mundos” independentes denunciados por Snow (1995).

O retrato da contraposição entre a cultura científica e a cultura humanística desse autor, considerava que os cientistas, apesar de diferentes entre si segundo o objetivo de sua pesquisa, tinham valores, comportamentos, abordagens e suposições comuns. Entre os humanistas (não-cientistas), a variação de atitudes seria maior, embora tivessem também em comum, sentimentos anticientíficos bem como a desconsideração pelo valor da pesquisa do mundo natural e suas consequências.

Nessa visão, o atual ensino médio (EM) deve preparar o cidadão para a vida, qualificando-o para a cidadania e capacitando-o ao aprendizado permanente e autônomo seja no mundo do trabalho diretamente ou no prosseguimento dos estudos (BRASIL, 2002), uma vez articulado com os conhecimentos de sua época, da sua cultura.

Assim encaramos o Q&S como um instrumento empoderado na visão de Freire (1995) para a formação da cidadania, já que está relacionada intimamente com a cotidianidade do cidadão que procura contribuir para a melhoria da vida em sociedade, porém, deve-se considerar o contexto educacional e suas características. Daí nossa defesa da CQ contribuir para o “educar” pela e para a cidadania, em especial nos cursos de formação de professores inicial e/ ou continuada, pois, estes profissionais precisam continuar o processo de forma intencional e sistemática em suas escolas.

Este processo escolar, numa visão de concepção educacional para a cidadania, reflete sobre valores predominantes da sociedade tecnológica em decorrência de uma formação embasada nos valores do CTS e já vem sendo defendida por estudiosos da área de educação Química para que o estudante, enquanto indivíduo, aprenda a relacionar os conteúdos estudados, experimentados, vividos na escola com os momentos vivenciados fora dela, uma vez que articulados com os saberes e conhecimentos, consolidarão os cidadãos dos “dois mundos” de Snow (1995).

Segundo este mesmo autor, os humanistas (não-cientistas) não conhecem conceitos básicos da ciência e os cientistas, por sua vez, não tomam conhecimento das dimensões psicológicas, sociais e éticas dos problemas científicos. Ele apresenta uma noção de que a sociedade e seu sistema de ensino e de vida intelectual, é caracterizada por uma divisão entre duas culturas, por um lado, as artes ou humanidades e as ciências do outro. Ele lembra que a responsabilidade social e individual de todo ser humano o obriga a observar, mas também a agir de acordo com seus valores morais e estéticos, como cidadão e alerta que a importância da ciência e da tecnologia na política será executada pelos humanistas.

Porém, como são diferentes os modos de funcionamento do pensamento, mesmo que interligados e não em duas listagens de conceitos independentes; fica uma questão

fundamental relacionada com as condições concretas para que o estudante se permita viver essa elaboração, a pesquisa ao seu LDQ. Ela deve ocorrer no modo do pensamento que se mobiliza no processo de elaboração conceitual por vincular o cotidiano dos alunos a tecnologias químicas aplicadas à suas vidas por meio de temas sociais no caso do Q&S.

Segundo essa perspectiva mais abrangente, a educação química pode ser fundamentada na ação e na construção social de forma a ser culturalmente e socialmente contextualizada. Trabalhar educação química nesta visão permite a formação de um cidadão capaz de julgar, critica e holisticamente assuntos relacionados ao conhecimento químico e seus aspectos éticos, morais, sociais, econômicos e ambientais em qualquer tempo ou época, pois, seu curso no nível médio, foi uma imersão na CQ propiciada como se lê em Davídov (1988), por meio da interpretação de Maldaner (2008):

Segundo Davídov (1988), entrar na escola é uma virada muito grande na vida da criança: externamente porque envolve organização, obrigações; internamente, e esta é a virada mais profunda, porque tem início a assimilação das formas mais desenvolvidas da consciência social, através da ciência, arte, moral e direito. Essas são formas culturais ligadas à consciência e ao pensamento teórico das pessoas. Elas constituem a consciência através de uma atividade humana histórica: o estudo! (MALDANER, 2008, p. 559)

Assim também ocorre com o estudante do nível médio e a Química. Na dimensão externa, estará envolvido com a organização dos seus estudos e obrigações escolares numa nova linguagem, a linguagem científica, e, numa dimensão interna, a CQ deverá reverberar com seus pensamentos e por meio do estudo enculturá-los; fazer sentido em suas vidas agregando ao seu patrimônio cultural e não substituí-los ou anulá-los. Nesse ponto decidimos ir a campo e observar esse fenômeno numa escola pública do Distrito Federal, verificando a influência do LD de química adotado, por nove anos, na interação com os alunos, o Q&S.

METODOLOGIA

A escola selecionada para a pesquisa de campo utiliza o Q&S desde 2000, ano em que foi adotada a primeira edição do volume um publicado pela Editora UnB, como bibliografia de apoio nas aulas teóricas e/ou experimentais. Em 2002, o Q&S na versão de módulos, publicado pela Editora Nova Geração, foi adotado como LD nas primeiras séries do ensino médio da escola para as aulas de Química e para as três séries como bibliografia de apoio para a disciplina de Parte Diversificada com o Projeto Interdisciplinar.

A pesquisa foi desenvolvida com os professores de uma escola pública de Brasília, porque esta utilizava versões do livro desde 2000. Para a produção de dados foi aplicado um questionário contendo perguntas sobre a formação inicial e continuada, as escolas em que trabalhou, as disciplinas e séries para quem lecionou, os livros que utilizou, a forma de adoção e de uso do LDQ e suas impressões a respeito do Q&S.

Dos treze profissionais que trabalharam com o livro de 2000 a 2007, onze responderam o questionário aplicado diretamente pela pesquisadora, sendo que desses um respondeu por meio eletrônico por motivo de mudança de Brasília. Os demais professores que não responderam não foram localizados devido à doença, aposentadoria e falecimento.

Todas as questões do questionário foram tabuladas. Foi feita análise de conteúdo das questões abertas com o propósito de identificar concepções dos professores. Foi

desenvolvida ainda uma triangulação com as respostas a diferentes questões visando identificar formas de uso do livro didático pelo professor.

Para o presente trabalho foram analisadas as questões objetivas que tratavam do conhecimento do professor sobre o tipo de LD adotado e utilizado; sobre o processo de seleção do livro didático; sobre quais materiais os professores utilizam na preparação das aulas; quais seções do livro o professor mais aborda e com quais estratégias; e, qual a frequência na adoção das práticas pedagógicas utilizadas.

Para análise qualitativa deste trabalho levou-se em conta os dados obtidos com as respostas que afirmaram estar regularmente ou frequentemente de acordo com a proposição da questão e com os obtidos nas questões abertas sobre aspectos positivos em trabalhar com o Q&S; as dificuldades para o professor e para os alunos em trabalhar com o livro e se ele considera que houve alguma contribuição inovadora, cultural para a cidadania em sua *práxis*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O grupo de professores investigado é constituído por seis professoras e sete professores, se caracteriza numa faixa etária de vinte e nove até cinquenta anos; e leciona química em escolas públicas de ensino médio há quatorze anos em média; sendo que apenas um deles tem menos de três anos de magistério. Na totalidade, o grupo de professores de Química que trabalharam nessa escola afirmou participar de eventos relacionados à educação ou ao ensino de Química no período, em geral da própria rede, porém, dois nunca deram sequência a sua educação continuada. Uma das professoras é doutora, dois são mestres e quatro concluíram uma especialização e dois estão cursando.

Para escolha do LD, o grupo considerou significativas as características do Q&S como sua metodologia educacional revelada no texto científico com abordagem temática, nas imagens e apresentação gráfica, nos experimentos veiculados aos conhecimentos prévios, entre outras inovações. Em 2004, as três séries já usavam o Q&S para as aulas de Química, inclusive no formato de volume único, editado pela primeira vez naquele ano e desde 2007 ele foi a primeira opção no PNLEM-2008. Quanto aos resultados subjetivos e as análises dos seus discursos podemos resumir quanto à seguinte categorização:

Critérios para adoção do livro e participação no processo

Um dos professores pesquisados afirmou não ter participado da escolha do LDQ, enquanto quatro afirmaram terem feito a escolha em conjunto, nas coordenações. Porém um dos professores do grupo pesquisado faz parte do grupo autoral e revelou que por ele já estaria escolhido o Q&S. Um critério que se mostrou relevante para a totalidade do grupo pode ser exemplificado por: “Os conteúdos são apresentados a partir de temas” (Professor 2), enquanto outros quatro citaram em linhas gerais que: “A sequência lógica de apresentação dos conteúdos” (Professor 3) e os demais que: “A abordagem metodológica das atividades de ensino” (Professor 7). Já: “As ricas e vivas ilustrações” (Professor 3) foram lembradas por cinco dos professores e: “O preço acessível dos módulos” (Professor 8) foi lembrado por um dos professores.

Diante da quantidade de professores que afirmaram participar da adoção do Q&S para a escola a cada ano, totalizando dez deles no período investigado, e das declarações sobre os critérios de escolha, percebemos a importância da cotidianidade explicada por Lufti (1992), que propunha dentre cinco tipos de propostas de trabalho com o cotidiano listadas, um destaque a quinta e que em relação a isto, busca

“estabelecer relações mais profundas entre esse fato isolado e outros conhecimentos” (LUFTI, 1992, p. 13):

Uma quinta proposta de trabalho com o cotidiano, ligando-o ao conhecimento químico, considera esse cotidiano não como uma relação individual com a sociedade, pois existem mecanismos de acomodação e alienação que permeiam classes sociais mas considera a necessidade de fazer emergir o extraordinário daquilo que é ordinário (...) o que precisamos conhecer é a estrutura da vida cotidiana e a vivência desse cotidiano, a que chamaremos cotidianidade. (LUFTI, 1992, p.15).

Nos critérios utilizados, evidenciou-se ainda a dualidade de “dois mundos” identificada por Snow (1995) uma vez que em seguida da abordagem temática – mundo humanista – surge a sequência lógica dos conteúdos – mundo do cientista.

Sobre o tipo de adoção que fez do livro em suas aulas

Por tipo de adoção, entendemos a frequência e a forma de uso escolhida pelos professores pesquisados para suas aulas de Química com o Q&S, sendo que onze deles afirmaram usá-lo frequentemente nas aulas e percebemos que o único a não fazer uso frequente, era justamente aquele que não participou da adoção do LDQ. Quando perguntados sobre a forma de uso, todos afirmaram usar frequentemente a seção de ‘Conceitos químicos’ que corresponde ao conteúdo químico propriamente dito, bem como a seção de ‘Exercícios’.

A seção temática do Q&S (‘Tema em foco’) foi lembrada por onze deles, mas apenas quatro afirmaram usar as seções do ‘Pense, debata e entenda’ e ‘Ação e Cidadania’; que se referem a cotidianidade do conteúdo químico, ou a notícias extraídas de jornais e revistas com controvérsias científicas; com engajamento crítico e responsável. Outro dado relevante é que apenas dois dentre eles afirmaram usar o “Química na Escola” em suas aulas que, enquanto seção, é a que trabalha as aulas práticas e convida os estudantes a conhecer um pouco mais, inclusive da química verde e das normas de segurança.

Diante desse quadro, lembramos da questão de Lufti (1992) que pergunta “como aprender química sem manusear as substâncias?” (LUFTI, 1992, p. 44). E ele mesmo responde que “Só inventando outra química!” (LUFTI, 1992, p. 44).

Sobre estratégias frequentemente adotadas para o uso do LD com os alunos

Dos itens apresentados no questionário, todos os professores respondentes afirmam que: “Indico as páginas que deverão ser estudadas em casa” (Professor 5), oito deles “Solicito que os alunos façam atividades sobre o conteúdo do livro” (Professor 2), enquanto sete afirmaram que: “Indico os exercícios para os alunos fazerem em casa” (Professor 7), mas nunca adotaram a estratégia de: “Faço na aula os experimentos do livro”(Professor 2), que coincidentemente revelou ter escolhido o Q&S por sua própria decisão, sem discussões ou convencimentos em coordenações.

São dois professores dentre os pesquisados que: “Deixo que os alunos estudem por conta própria” (Professor 5) e apenas um “Solicito que os alunos leiam os textos e resolvam as atividades do livro em sala de aula” (Professor 2), outro “Solicito que os alunos resolvam em sala de aula” (Professor 8) e outro “Solicita que os alunos leiam os tópicos teóricos do conteúdo do livro em sala de aula” (Professor 5). Apenas dois afirmaram: “Realiza experimentos de forma demonstrativa para os alunos” (Professor 7) e quatro “Analiso as imagens, seus gráficos e fotos com os alunos” (Professor 3).

Se as “ciências naturais” atuam a partir da formalização e da experimentação, tendo como uma de suas funções a previsão, enquanto as “ciências sociais” valem-se do processo de compreensão do comportamento dos grupos humanos, segundo Snow (1995) e da forma como se movimentam e organizam as suas atividades, o autor enfatiza que há urgência de trocas entre países ricos e pobres entre a cultura dos cientistas e a dos não-cientistas, para diminuir as desigualdades existentes.

Ou seja, para este autor, o problema da fragmentação ameaça as esperanças de uma cultura comum para o ensino e pesquisa, colocando em alerta o distanciamento progressivo entre as ciências naturais e humanidades, que no seu entender provoca um empobrecimento intelectual para todas as sociedades e que acreditamos que a CQ possa combater.

Sobre a influência do Q&S na sua prática pedagógica

A respeito da influência do Q&S e os aspectos positivos ou dificuldades nas aulas, dez dos professores pesquisados afirmaram que o livro contribuiu positivamente de alguma forma para a inovação de sua prática pedagógica: “O livro traz o conteúdo associado a temas relevantes que faz o aluno pensarem sobre o assunto em foco, o que torna o ensino de Química mais atraente” (Professor 7); e: “Ele faz a contextualização do ensino” (Professor 12).

Todos os professores pesquisados responderam que há aspectos positivos, por exemplo: “Os temas são apropriados para despertar o interesse dos alunos” (Professor 2), “Temas atraentes que envolvem o conteúdo na forma mais fácil de trabalhar, pois os experimentos facilitam no entendimento do conteúdo”(Professor 8), mesmo assim, quatro relataram dificuldades dos estudantes na leitura e interpretação correta dos textos: “Ele [o livro] exige leitura e os alunos se perdem, se confundem nos textos longos” (Professor 5), e, “Os temas atraentes que envolve o conteúdo na forma mais fácil de trabalhar, pois os experimentos facilitam no entendimento do conteúdo”(Professor 3).

A falta de hábito de leitura não é combatida por meio da formas de uso do LDQ, pois, apenas um dos professores afirmou solicitar aos alunos leitura dos tópicos teóricos do conteúdo do livro em sala e, nenhum deles, solicita que os alunos leiam os textos e resolvam as atividades do livro em sala de aula o que corrobora no entendimento de Shamos (1995), sobre os estudantes não se comportarem como cidadãos na dimensão de letramento científico autêntico, “(...) é um problema educacional, como muitos vêem; um problema social, o que é o mais provável; ou uma combinação de diversos e discretos problemas, que eu acredito ser este o caso(...)” (SHAMOS, 1995, p. 77).

Para este autor não seria necessário que possuíssem “(...)na ponta da língua uma abundância de fatos, leis, ou teorias (...) ou que se tenha a capacidade de resolver problemas quantitativos” (SHAMOS, 1995, p. 90), mas fossem capazes de utilizar do legado da multiplicidade de visões sobre o fazer científico e sua significação na cultura, frente à condição contemporânea do pensamento crítico, empreendedor e capaz de participar de processos de tomada de decisão.

Por outro lado, quando perguntados sobre o que os estudantes comentam a respeito do Q&S, todos afirmaram que eles gostam das imagens, mas acham cansativo ler os textos. Nesse sentido, Shamos (1995) explica ocorrer nas escolas um sentimento em relação à cultura científica de “(...) conhecer alguma coisa sem o comprometimento de uma compreensão de que se trata. Nem letramento científico-funcional, nem letramento científico-autêntico” (SHAMOS, 1995, p. 224).

Considerando que a cultura científica do cidadão destina-se a dotá-lo de um poder crítico para agir e se posicionar diante dos dilemas científicos e tecnológicos dessa sociedade. Os (as) professores (as) passam a ser exigidos proativamente, para influenciar sua comunidade com valores éticos e sustentáveis, por meio da CQ. Tais mudanças, na perspectiva da CQ, abordam princípios que se norteiam na dimensão institucional e seus aspectos objetivos, quais sejam estabelecidos na legislação e suas orientações metodológicas, mas que leva em consideração a dimensão humana em seus aspectos subjetivos como a contextualização e toda sua diversidade.

Contrariamente ao que muitos crêem a Química, enquanto Ciência, não se apóia nas aparências nem busca essências obscuras na natureza. Sendo uma construção humana, portanto histórica, ela se dá com o desenvolvimento de conceitos no confronto com dados experimentais e com ideias cotidianas, em situação real, pela compreensão conceitual do que está além das aparências e das impressões primeiras.

Para tanto, um cabedal de conhecimentos considerados necessários não se fundamenta apenas em teorias específicas da Química, mas também no tratamento filosófico necessário à ruptura de paradigmas e formação destes cidadãos pró-ativos que não só precisam ser alfabetizados química e tecnologicamente, bem como se tornarem letrados quimicamente, na perspectiva de Santos (2002, 2007 e 2008).

O “Q&S” abarca as duas dimensões (humana e científica) e como instrumento, contribue para o ensino-aprendizagem químico como CQ uma vez que no mundo contemporâneo o estudante precisa se apropriar dos conhecimentos químicos para exercer sua cidadania com autonomia e ele possibilita isso aos que vivenciaram uma CQ ausente no nível fundamental, como denuncia Maldaner (2008) ao revelar que a *práxis* nesse nível oferecem uma:

(...) ênfase quase exclusiva em conceitos de biologia no ensino fundamental, esquecendo conceitos de física e química nos currículos escolares; existência de poucas atividades experimentais nas aulas de ciências naturais; uso de um único livro didático como suporte para o desenvolvimento das aulas; dificuldade para efetivar atividades interdisciplinares e de atualização dos professores de ciências; concepção de ciência descontextualizada do contexto tecno-sócio-cultural. (Maldaner, 2008, p. 556).

Assim, recorrendo a Freire (1995), pode-se lembrar que cultura é tudo o que é criado pelo homem, consiste em recriar e repetir fenômenos e o homem pode fazê-lo porque tem uma consciência capaz de captar o mundo e transformá-lo. Portanto, é oportuno o estudo do Q&S, devido a sua perspectiva contextualizada alternativa do ensino de Química, para então aprofundar os conhecimentos prévios dos estudantes, seu patrimônio, e desmistificar o senso comum vigente em sua comunidade e em sua cotidianidade, possibilitando uma incorporação do conhecimento químico, a CQ. Aqui chegamos ao ponto: não é exatamente no interior da linguagem da educação que a cultura da escola é discutida na prática? É quase sempre no interior da linguagem administrativa que a discussão ocorre e é na lógica do mercado educacional que ela se apóia e não na lógica do direito à educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propõe que os conhecimentos químicos propiciem uma autonomia para que o estudante seja um indivíduo com a habilidade de vivência dos conteúdos químicos na cotidianidade dos aspectos sócio-científicos, contribuindo para a sociedade com cidadãos capazes de participar livremente em processos de tomadas de decisão por ter incorporado esta Cultura Química (CQ).

Na perspectiva de Freire (1995), tal libertação é compreendida por uma educação que sobreviva ao passar dos tempos, após a escola e reverbera em cidadania, se aprimora com o passar dos tempos devido ao empreendedorismo engajado que se desenvolve a partir da educação libertadora. Segundo Bottechia e Santos (2008), o Q&S é inovador, mas a investigação desenvolvida com os professores que adotam o livro didático (LD) “Química & Sociedade” (Q&S) indicam evidências que CQ não foi totalmente incorporada à *práxis* dos professores.

Essa questão nos obriga a refletir sobre os caminhos do ensino de Química: se vamos deixar como está, perpetuando um continuísmo, ou se vamos reorientar nossos rumos na direção de um futuro comprometido com o ensino público de qualidade, democrático e gratuito. Isto nos remete a questões relacionadas aos cursos de formação de e para professores, mas como alerta Maldaner (2008):

Não se trata, apenas, de inserir um componente de epistemologia da ciência, por exemplo, nas licenciaturas, como já acontece em alguns cursos. É necessária uma nova prática de discussão curricular, capaz de envolver os potenciais atores na produção de novas possibilidades curriculares, isto é, professores formadores nas licenciaturas, estudantes das licenciaturas, professores de escola, pesquisadores da área educacional. Conseguir isso é um longo caminho de estudos e construção coletiva. (MALDANER, 2008, p. 549).

Como o objetivo era identificar as formas de uso do Q&S, a metodologia consistiu de observação do ambiente escolar e de aulas de Química em escola pública, com aplicação de questionário ao grupo dos professores da escola. Buscamos referencial teórico no ideário dos educadores em química para embasar o trabalho e a análise qualitativa sobre o uso do Q&S. Assim, chegamos a evidências que, apesar da maioria dos professores pesquisados considerar o livro inovador e ter selecionado o LD por sua abordagem temática, entre outros itens, a análise dos dados e dos discursos indica que a contextualização, o debate e mesmo a leitura crítica não estão frequentemente presentes nas aulas de Química e há indícios que poucos professores fazem uso no sentido de apresentar a CQ expressa no texto do Q&S.

O cenário revelado hoje, contribui para a compreensão da dicotomia cultural denunciada na década de 50 por Snow (1995) e que traz graves consequências educacionais por ser um dos principais entraves para a solução dos problemas da escola. É preciso reaproximar "as duas culturas" já na formação dos professores que passaria a promover a articulação do saber entre cientistas e não-cientistas (humanistas), identificado pelo autor em seu manifesto em 1959.

Isso indica a necessidade de trabalho de reestruturação na Licenciatura de Química e/ou na formação continuada para que essa CQ possa se concretizar na escola e nesta perspectiva, buscamos referencial teórico no ideário dos educadores em química, na análise qualitativa de aspectos sócio-científicos que constituem a CQ desse estudante enquanto cidadão de forma completa, dinâmica e coerente. As limitações no presente trabalho são consideradas pontos de partida para a continuidade das investigações, uma vez que está claro que a elaboração do LDQ é fundamental, mas que há de se avançar na formação do professor quanto ao ensino de Química na perspectiva da Cultura Química.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. *Science Education for Everyday Life: Evidence-Based Practice*. New York: Teachers College Press, 2006.

- BOTTECHIA, J. A. A. e SANTOS, W. L. P. A contextualização no ensino de química e as temáticas do livro didático inovador “Química e Sociedade” *In ANAIS XIV ENDIPE: Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas; Eixo dois: Didática.* ISBN 978-85-7430-743-5,14 ENDIPE: Porto Alegre, 2008.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Conhecimento de Química.* Brasília: MEC-SEB, 2006.
- CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. Livro Didático Inovador e Professores: uma tensão a ser vencida. *Revista Ensaio: Pesquisa em educação em ciências*, v. 7, n. 2, 13 páginas, dez. de 2005.
- CHASSOT, A. I. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.* Ijuí: UNIJUÍ, 2000.
- FREIRE, P. *Educação e Mudança.* São Paulo: Paz e Terra, 1995.
- GOLDBERG, M. A. A. e FRANCO, M. L. P. B. *Inovação Educacional: um projeto controlado por avaliação e pesquisa.* Coleção Educação Universitária. São Paulo: Cortez e Moraes – Fundação Carlos Chagas, 1980.
- LUTFI, M. *Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico.* Ijuí: UNIJUÍ, 1992.
- MALDANER, O. Ensinar e aprender na área das ciências da natureza e suas tecnologias com ênfase em processos interativos e significação cultural. *In ANAIS XIV ENDIPE: Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas*, p. 548-563. ENDIPE: Porto Alegre, 2008.
- MORTIMER, E. F. Sobre Chamas e Cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. p. 99-118. *In: CHASSOT, A. e OLIVEIRA, R. J. (Org.). Ciência, ética e cultura na educação.* São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998.
- RATCLIFFE, M.; GRACE, M. *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues.* Maidenhead: Open University Press, 2003.
- SANTOS, W. L. P. Aspectos Sócio-Científicos em Aulas de Química. *Tese de Doutorado – UFMG, Belo Horizonte – 2002.*
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria*, v. 1, p. 109-131, mar. 2008.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica na Perspectiva de Letramento como Prática Social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 36, p. 474-492, set./dez. 2007.
- SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania.* Ijuí: Unijuí, 1997.
- SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978. *Química Nova*, v. 4, n. 1, p. 6-15, jan. 1981.
- SHAMOS, M. H. *The myth of scientific literacy.* New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.
- SILVA, A. A. Contribuições da disciplina de Psicologia da Educação, segundo professores do ensino médio. *Dissertação de Mestrado, FE, UnB – Brasília, 2003.*
- SNOW, C. P. *As Duas Culturas e uma Segunda Leitura: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica.* São Paulo: Editora da USP, 1995.
- VYGOTSKY, L. *A Formação Social da Mente.* Rio de Janeiro: Vozes, 2000.