

AS PRÁTICAS REFLEXIVAS DE PROFESSORES DA LICENCIATURA EM QUÍMICA

Reflective practices of teachers of chemistry degree

*Laís Cardoso Borges*¹

*Poliana Pereira da Silva*²

*Marlene Rios Melo*³

¹Universidade Federal de Sergipe, *lalajaju@hotmail.com*

²Universidade Federal de Sergipe, *pspoliana@hotmail.com*

³Universidade Federal de Sergipe, *marlenemelo@terra.com.br*

Resumo

O presente trabalho analisa o discurso de quatro professores universitários de química sobre a reflexão da própria prática a fim de identificar o nível de reflexão que os mesmos exercem. Os dados foram coletados por meio da aplicação de um questionário, com perguntas objetivas e subjetivas, e de uma entrevista. As teorias de ação, segundo Schön e Argyris, dos entrevistados foram analisadas e em seguida, seus níveis de reflexão, sob a visão de Oliveira e Serrazina, identificados. Dois dos professores entrevistados apresentam suas teorias defendidas mais próximas do modelo tradicional de ensino e refletem no sentido cultural da palavra 'reflexão'. Os outros dois apresentam suas teorias defendidas mais próximas do modelo construtivista. Um professor reflete no sentido cultural da palavra 'reflexão' e o outro, segundo o movimento das práticas reflexivas.

Palavras-chave: teoria da ação, licenciatura em química, formação de professores, concepções sobre ensino-aprendizagem.

Abstract

This paper analyzes the speech of four professors of chemistry on the reflection of actual practice to identify the level of reflection that the same exercise. Data were collected by administering a questionnaire, with objective and subjective questions, and an interview. Theories of action, according to Argyris and Schön, respondents were analyzed and then their levels of reflection, under the vision of Oliveira and Serrazina identified. Two of the interviewed teachers present their theories advocated closer to the traditional model of teaching and reflect the cultural sense of the word 'reflection'. The other two have their theories advocated closer to the constructivist model. A teacher reflects on the cultural meaning of the word 'reflection' and the other, according to the movement of reflective practices.

Key words: theory of action, degree in chemistry, teacher education, conceptions of teaching and learning.

Introdução

A pesquisa em educação química é muito jovem e tem como objeto de estudo o processo ensino-aprendizagem do conhecimento químico.

Ao se concentrar basicamente nas relações que se estabelecem entre os três elementos constitutivos de tal processo – alunos, professor e conhecimento químico – e levando em conta as inúmeras variáveis que determinam o contexto social e político do processo educativo, a área de educação química, diferentemente das demais áreas da química, não possui teorias próprias que dêem conta de explicar e prever a complexidade do ato de ensinar e de aprender um conhecimento específico, também fruto de uma construção humana, histórica e social (SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995, p. 28).

E por esse motivo a área de educação química conta com o apoio de teóricos pertencentes à psicologia, filosofia, antropologia e etc., como Lev Vigotsky, Piaget, Ausubel e muitos outros.

As contribuições de Vigotsky são muito antigas na psicologia, mas atualmente é referência na questão da aprendizagem. Para ele, a aprendizagem sempre inclui relações entre as pessoas e a relação do indivíduo com o mundo está sempre mediada pelo outro. Num contexto escolar a escola é o lugar selecionado para este desenvolvimento, pois é o espaço em que o contato com a cultura é feito de forma sistemática, intencional e planejada. O professor e os colegas formam um conjunto de mediadores da cultura que possibilitam um grande avanço no desenvolvimento da criança.

Dentro dessa perspectiva, é importante que o professor seja um mediador efetivo: consciente do seu papel e reflexivo em suas atitudes e ideologias. “A reflexão fornece oportunidades para voltar atrás e rever acontecimentos e práticas” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 34).

Em 1980, Donald Schön introduziu o termo *professor reflexivo* e a partir daí pode-se notar um crescente aumento de trabalhos em torno deste conceito (PIMENTA, 2000). Sua teoria está dividida em níveis de reflexão: reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação. Schön, juntamente com Argyris, também propôs o termo *teoria de ação*, que compreende a *teoria defendida* e a *teoria de uso*.

Segundo o dicionário Aurélio, refletir quer dizer: fazer retroceder, desviando da direção inicial; volta da consciência, do espírito, sobre si mesmo, para exame de seu próprio conteúdo; ponderação, observação, meditar. Pensando no significado da palavra o conceito de professor reflexivo pode parecer sem tanta importância ou novidade, já que, todo profissional, independente da área de atuação, reflete nas atividades que desempenhou ou precisa desempenhar. Para Oliveira e Serrazina (2002) esse tipo de reflexão ocorre apenas no sentido cultural da palavra ‘reflexão’.

Em contrapartida a esta definição, o movimento das práticas reflexivas traz consigo a ideia de desenvolvermos esta tarefa num nível mais profundo, provocando não só a mudança das nossas práticas, mas, especialmente, das nossas concepções sobre o que de fato é o ensino. E então, baseado nessa nova concepção sobre o que é ensinar, o professor identifica e resolve os problemas da sala de aula, tornando o processo ensino-aprendizagem mais significativo. Em prol do avanço da pesquisa em educação química é preciso não só adotar essa visão, mas agir como professores pesquisadores e investigadores da própria prática.

Mediante o estudo dos trabalhos que nortearam este artigo, compreendemos que o professor reflexivo analisa individual ou coletivamente suas concepções e atitudes, a fim de resolver os problemas identificados e tornar o ensino significativo. Isabel Alarcão (2001) acredita que professor reflexivo é aquele que se questiona a todo instante sobre as decisões a serem

tomadas, tem uma postura crítica acerca dos manuais e propostas didáticas, busca entender as funções da escola, ou seja, que se envolve de fato com os alunos, com a escola e com ele mesmo.

De acordo com Dewey (ZEICHNER; LISTON, 1996:9) a reflexão não segue regras ou um determinado padrão. Antes, busca a solução de um problema com total envolvimento do professor. Essa ação reflexiva não é determinada por um programa de técnicas, é tão somente uma forma de ser professor.

Thompson (1992 *apud* OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 34) afirma que:

Os professores são conduzidos, através da reflexão na sua própria prática e, especialmente, através da reflexão sobre ela a obter uma visão crítica do contexto estrutural ou ideológico em que estão a trabalhar. Um papel essencial é jogado pela reflexão sobre o conteúdo a ensinar, sobre as suas próprias práticas e sobre o que é o ensino e a aprendizagem da Matemática, podendo levar à alteração de crenças e concepções sobre o que é ensinar Matemática e da relação do professor com a Matemática.

As práticas pedagógicas dos professores são “reflexo de suas concepções de ensino, de aprendizagem e de conhecimento, como também suas crenças, seus sentimentos, seus compromissos políticos e sociais” (SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995, p. 27).

Segundo diz Schnetzler e Aragão (1995), dominar um conteúdo específico e utilizar técnicas pedagógicas são imagem de um ensino fundamentado na transmissão de conhecimentos.

Esse ensino, usualmente denominado ‘tradicional’ “é caracterizado pelo verbalismo do mestre e pela memorização do aluno (...). Os alunos são instruídos e ensinados pelo professor. Evidencia-se preocupação com a forma acabada: as tarefas de aprendizagem quase sempre são padronizadas, o que implica poder recolher-se à rotina para se conseguir a fixação de conhecimentos/conteúdos/informações” (MIZUKAMI, 1986, p. 14).

Em contra partida ao modelo de ensino tradicional temos o construtivismo, o qual privilegia a busca da formação de um cidadão pleno. O aluno é influenciado pela maneira como o professor conduz suas aulas a participar do processo de construção/reconstrução do conhecimento e assim desenvolver, além dos saberes, competências.

O professor trabalha em meio a situações práticas, exclusivas e complexas. Apenas as técnicas não possuem nenhum valor ou importância, dessa forma torna-se quase que obrigatório uma transformação nas atitudes por parte dos docentes e instituições de ensino escolar e superior.

Sob a perspectiva construtivista o conhecimento escolar deixa de ser um produto pronto e passa a ser encarado como um processo que leva em consideração a participação ativa do aluno e tem o professor como mediador desse processo, pois possibilita uma nova leitura do mundo, permitindo uma relação aluno-sociedade mais consciente.

Alarcão (1996) inquieta os professores a se questionarem sobre a função da escola e a serem reflexivos dentro desse contexto e, muitos são os trabalhos desenvolvidos para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no contexto escolar. Porém, ousadamente, manteremos nosso foco na importância de termos professores reflexivos no ensino superior por duas razões essenciais: entendemos que o ensino de ciências deve contribuir para a compreensão de conhecimentos, de procedimentos e de valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber, tanto as muitas utilidades, quanto as conseqüências negativas, dos usos da ciência, em qualquer nível educacional; e porque são esses professores que participam da formação dos licenciandos em química e dos estudantes de química específica, futuros professores do ensino básico e/ou superior.

Fundamentação Teórica

Quando refletimos é porque algo nos incomoda e, se nos incomoda é porque algo não está bem e, portanto, precisa melhorar, ou seja, a capacidade para refletir emerge quando há o reconhecimento de um problema, de um dilema, e a aceitação da incerteza (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002).

Cada professor, a depender da idade, classe social, interesses e nível de conhecimento dos seus alunos, vai se deparar, em algum momento, na sala de aula, com diferentes tipos de problemas, mas a despeito disso, os benefícios das práticas reflexivas produzem resultados comuns. Não existe um único método, mas diversos métodos são inventados e o melhor deles será sempre o que der o melhor resultado, ou seja, não existe ‘a’ prática reflexiva, mas sim, uma capacidade, uma arte, um talento para resolver as dificuldades em sala de aula.

Como já foi dito, no contexto da educação, reflexão não se resume a momentos reflexivos, mas é uma prática contínua e de reavaliação do planejamento e das atitudes com o objetivo de resolver os problemas da sala de aula. Professores, cuja formação não contempla a pesquisa na área de educação química, em geral, adquirem uma visão simplista da atividade docente, e não conseguem reconhecer as distinções entre a reflexão que ocorre apenas no sentido cultural da palavra ‘reflexão’, segundo o movimento das práticas reflexivas e a investigação da própria prática.

Por considerarmos a diferença entre estes conceitos manteremos nosso foco na compreensão das atitudes reflexivas dos entrevistados, mesmo entendendo que o ideal é que os tais sejam professores-pesquisadores.

O presente trabalho está fundamentado na *teoria de ação* de Schön e Argyris (1974). Segundo eles, essa teoria explica as crenças e o comportamento humano no contexto educacional. A teoria da ação compreende as *teorias defendidas*, ou seja, as práticas, as decisões e o modo dos professores encararem o ensino, como também as *teorias em uso*, que são as atitudes e atividades que os professores realmente desempenham em sala de aula. Como muitas vezes agimos muito distante daquilo que professamos, pois há um afastamento real entre a teoria e a prática, Schön e Argyris acreditam “que só avaliando as compatibilidades e incompatibilidades que existem entre estes dois elementos da sua teoria de ação e os contextos nos quais ocorrem, os professores serão capazes de aumentar o seu conhecimento do ensino e de si próprios” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 36). As incompatibilidades

[...] necessitam ser identificadas para que haja uma construção da reflexão em ação, que é o processo pelo qual todo ser humano pode, enquanto age conhecer, refletir e modificar as suas ações, ao compreender eticamente o sentido de adequação/inadequação, discutibilidade/indiscutibilidade delas. A Teoria de Ação (ARGYRIS e SCHÖN, 1977, 1996) está voltada para incrementar a eficácia profissional, por meio do mapeamento do comportamento humano dentro das organizações, com vistas à eliminação das rotinas defensivas que inibem tanto a eficácia quanto o aprendizado organizacional (LEITE; LEITE, 2007, p. 78).

Um dos maiores benefícios de ser um professor reflexivo é que esta prática ajuda no desenvolvimento do docente, pois não se comporta rotineiramente e com isso, o professor inova, cria e desenvolve seu próprio trabalho devido às possibilidades testadas.

O professor reflexivo possui o seguinte perfil: tenta resolver os problemas de sala de aula, é ciente das suposições e valores que traz para o ensino, é sensível ao contexto institucional e cultural que ensina, participa no desenvolvimento curricular, envolve-se nos projetos de mudança escolar e assume responsabilidade pelo próprio desenvolvimento profissional (ZEICHNER; LISTON, 1996, p. 9).

Baseadas na teoria de Schön e Argyris e reforçadas por outros autores, acreditamos que o mais importante não é apenas saber se os professores são, ou não, reflexivos, mas também como e sobre o que estão refletindo. Compreendemos, então, que o tipo e o nível de reflexão dos professores estão intimamente ligados a maneira como eles percebem e encaram o processo ensino-aprendizagem.

Metodologia

Contexto da pesquisa

Nossa pesquisa tem uma abordagem qualitativa (BOGDAN & BIKLEN, 1982), já que envolveu a obtenção de dados descritivos oriundos das transcrições de entrevistas; o contato direto dos pesquisadores com a situação estudada; o interesse em estudar um problema através da manifestação deste nas atividades, nos procedimentos e interações cotidianas.

Os **sujeitos de nossa pesquisa** foram quatro dos sete professores de química, de uma mesma área específica de uma instituição federal de educação de nível superior, que além de serem professores do curso de bacharelado em química, engenharia de alimentos, farmácia bioquímica, etc. também são da licenciatura em química, sendo, portanto formadores de professores.

Nosso **objetivo** de pesquisa é a partir das concepções apresentadas pelos professores sobre a atividade docente, (re) conhecer as suas teorias de ação, baseada em Schön e Argyris, no intuito de identificar o nível em que eles exercem suas práticas reflexivas, sob a visão de Oliveira e Serrazina, levando em consideração a análise do discurso dos entrevistados.

Os **dados** foram coletados por meio da aplicação de questionário e entrevista semi-estruturada, gravada com o auxílio de equipamentos eletrônicos, com exceção de um professor que, por motivos pessoais, preferiu não participar da entrevista, e nesse caso, as perguntas da entrevista foram adaptadas a um questionário.

As questões da entrevista envolviam temas como: concepções prévias e alternativas, modelos mentais, avaliação, linguagem, material didático, motivação, reflexão sobre a própria prática, etc. Esses temas foram escolhidos por serem considerados de extrema relevância no exercício da profissão do professor.

Análise dos Dados

Perfil dos sujeitos de pesquisa

Por meio da análise quantitativa dos questionários o perfil dos entrevistados pôde ser detectado. No decorrer da pesquisa eles são identificados como *Professor A, B, C e D*. Após o tratamento estatístico dos dados, percebemos que todos os entrevistados são professores de química do quadro efetivo da instituição de ensino da qual fazem parte e são doutores da mesma área de concentração. Apenas os professores B e C apresentam formação em uma área de educação (graduação em licenciatura em química). Possivelmente, esses professores têm um conhecimento mais profundo sobre as práticas reflexivas.

Dentre os motivos elencados pelos professores entrevistados pelo qual escolheram a instituição de ensino, da qual fazem parte, como local de trabalho, a identificação com a área de atuação é a grande motivação dos professores ingressarem no ensino superior de química. É válido lembrar que ao entrarem nesta instituição de ensino eles não são apenas professores, mas também pesquisadores em suas áreas de especialização.

Depois de detectado o perfil dos entrevistados, é necessário identificarmos as suas concepções sobre a educação química.

Professor A: Concepções sobre temas pesquisados em educação química

Detalharemos a seguir a análise feita apenas para o *Professor A* em função da limitação de espaço, no entanto, tal análise também foi feita para os outros três professores para elaborarmos nossas conclusões finais.

Quanto ao **modelo de ensino**, para este professor, ensinar envolve dois pontos principais: um professor conhecedor do conteúdo e com capacidade para motivar o aluno através de aulas expositivas e com uma técnica envolvente. Para ele, o professor consegue motivar o aluno conjugando dois fatores:

Em primeiro lugar o conhecimento técnico, e também a prática de como expor aquilo ali, de como demonstrar para o aluno aquele conhecimento, então por incrível que pareça, as pessoas criticam a aula expositiva, agora mesmo dentro de uma aula expositiva você pode expor de uma maneira ou de outra.

Por outro lado, argumenta que o aluno também deve fazer sua parte:

*Quando você vai falar de ensino, você bate na tecla do professor, mas o professor é **metade da equação**, a outra metade é o aluno, então tem aluno que chega tão desmotivado, que não tem o que você faça que vá trazer a motivação desse aluno, porque o cara não quer. (grifo nosso)*

Essa forma de contemplar professor e aluno como partes de uma ‘equação’, sem levar em consideração a interação, a mediação do professor como orientador da construção do conhecimento é compatível com a visão racionalista tecnicista. O aluno é ‘equacionado’ como aquele que deve receber a informação e se ‘esforçar’ para compreendê-la e o professor como o transmissor da informação comprometido com a melhor técnica transmissora. No entanto, a interação entre o ouvir/questionar do professor com o ouvir/re-questionar do aluno tendo como meta a construção do conhecimento, não são considerados na sua explanação.

O modelo de ensino adotado por este professor é o tradicional acompanhado de uma visão simplista da atividade docente, já que é contemplada a visão de que “[...] para ensinar basta um pouco do conteúdo específico e utilizar algumas técnicas pedagógicas, já que a função do ensino é transmitir conhecimentos que deverão ser retidos pelos alunos”. (SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995, p. 27).

As crenças de senso comum sobre o que entendemos de modelos de ensino são fruto do que vivenciamos durante nossa vida escolar, tornando-se, portanto um importante obstáculo na modificação desse modelo, como cita Gil Pérez (1991, p. 70):

Uma boa parte das nossas crenças, comportamentos, etc., sobre o ensino de ciências revelam uma aceitação acrítica do que poderíamos denominar uma docência de “senso comum”, do “que sempre fizemos” que se transforma em obstáculo para uma renovação do ensino. (tradução nossa).

Essa aceitação acrítica está diretamente relacionada com práticas não reflexivas.

Quanto à **mediação do conhecimento**, o professor A também alega que o material para a aula de uma determinada disciplina é preparado previamente e este material não é modificado em função do curso no qual esta será ministrada (farmácia, engenharia pesqueira, química bacharelado, química licenciatura, etc).

A justificativa para que a ‘mediação’ do conhecimento seja feita através da utilização de aulas expositivas e livros pré-fixados é:

[...] agora chegar para o professor e dizer que ele tem que mudar o método de avaliação, mudar a aula expositiva, é um exagero, depende do aluno também, o aluno tem que ter consciência que ele também tem parte no processo de aprendizagem, não é só o professor que tem que se esforçar, o aluno tem que ter consciência, de que ele também é parte, o aluno reclama da aula expositiva, eu pergunto o aluno tem maturidade e auto-suficiência para pegar um livro e aprender sozinho? Não tem, então para ele tem que ser aula expositiva, então tem que chegar um cara, o professor, pegar um livro desses aqui, e repetir parágrafo, por parágrafo [...]

A mediação didática ocorre quando um conhecimento produzido na ciência é transformado em saber escolar. Cabe ao professor fazer essa mediação, que em linhas gerais seria a transformação do saber sábio (contido no livro) em saber escolar (acessível ao aluno). Tal mediação pode ser entendida envolvendo atividades tais como as enfatizadas por Valdemarim (1998, p. 80):

Recortar temas, selecionar conteúdos, propor e avaliar execução de tarefas, propor modelos de raciocínios e investigação, criticar as proposições existentes. Esta atividade deve abranger também a prática de critérios lógicos que diferenciem o saber escolar do saber comum ou familiar; a seleção do conhecimento numa hierarquização que contemple sua utilidade e sua erudição, tendo em vista um determinado contexto histórico; a adaptação desse conteúdo ao processo de aprendizagem própria do ser humano, buscando as formas que lhe são mais coerentes e produtivas, ou seja, buscando procedimentos ideais de sua transmissão.

Tais atividades não são contempladas pelo professor A, sua ‘mediação’ é feita através da reprodução do livro didático, evidenciada pela utilização de slides que são recortes do mesmo. Conseqüentemente, não há mediação, pois o conhecimento não é problematizado, tematizado, nem tão pouco utilizado para a resolução de problemas abertos e coerentes com a realidade do aluno, muito menos o aluno é provocado a pensar na relação da ciência com o seu contexto sócio, político e ambiental. Entendemos que mediar é muito mais do que reproduzir conteúdos disciplinares, fragmentados e esvaziados de significado e relevância social.

No que diz respeito às **concepções prévias e a sua importância para a mediação**, o professor A entende por concepções prévias, aquelas adquiridas anteriormente ou no ensino médio, ou no curso de química geral I:

Quando começo Química I o aluno já tem um conhecimento pré-existente, quando fala de números quânticos, uma química mais básica, isso você percebe porque alguns alunos já acompanham muito bem, evidentemente, em algum momento você vai ter que ensinar algum tópico que eles nunca viram, então vai chegar um momento que você vai ter que explicar algo novo...

A compreensão do universo das concepções prévias é de fundamental importância para a construção do conhecimento, já que sabemos que o aluno é capaz de construir explicações sobre fenômenos da natureza a partir de sua interação com o mundo que o cerca. Algumas vezes, essas concepções são resistentes à mudança, tornando-se importantes obstáculos na aprendizagem de ciências. O conhecimento dessas concepções faz com que o professor as leve em consideração no processo de mediação do conhecimento, provocando o aluno a repensar suas hipóteses cotidianas através da utilização de uma argumentação científica na re-elaboração das mesmas.

O professor A menciona que um dos conceitos que percebe que os alunos possuem dificuldade em compreender diz respeito a modelos atômicos, especificamente o modelo quântico:

Os alunos têm várias dificuldades, de imaginar, por exemplo, o átomo em si, ou o número quântico em si, então se você imaginar um orbital, a forma de um orbital, como esse orbital está orientado no espaço, como esse orbital vai interagir com outro orbital, o que o aluno está acostumado é pegar uma situação, decorar e reproduzir essa situação, e não raciocinar em cima disso.

Diversos pesquisadores trabalham com a questão da modelagem em química, tanto no levantamento das dificuldades dos alunos em conceber modelos como uma criação científica sujeita a reformulações (MASKILL & PEDROSA DE JESUS, 1997; MENDONÇA & JUSTI, 2005), quanto na compreensão da elaboração de modelos mentais (MOREIRA, 1996). Tais preocupações são justificadas, já que a ciência está apoiada em modelos e deles depende sua evolução.

O conhecimento das concepções alternativas para modelos atômicos, por exemplo, incluindo a constatação de que o aluno não concebe o átomo como um modelo científico, mas sim uma entidade palpável e até visível com o auxílio de instrumentos adequados, faria com que esse professor iniciasse esse assunto contemplando essas idéias, confrontando-as na tentativa de elucidar que a ciência é uma construção humana expressa através de seus modelos científicos. A mediação didática envolvendo a compreensão de como um modelo científico é construído, permitiria ao aluno contemplar a ciência como algo em constante renovação, rica em questionamentos ainda não respondidos e não como algo neutro, acabado e pronto para ser memorizado e idealizado.

Todos os professores pesquisados argumentaram ter dificuldades com modelos, sejam eles atômicos (professor B e C), cristalinos (professor D e C) ou moleculares (professor C). Esse assunto é amplamente estudado pela área de pesquisa em ensino de ciências, no entanto esses professores não se apropriaram desse conhecimento e muito menos compartilharam suas dificuldades com especialistas da área de ensino do departamento ao qual pertencem.

Referente à **contextualização**, quando questionado se em suas aulas relacionava um conceito novo com um conhecimento do cotidiano do aluno, se sim, de que forma relacionava, ele argumentou:

Sim, isso ajuda o aluno a MEMORIZAR os tópicos, ajuda ele a compreender...compreender sim, mas ajuda mais a despertar o interesse dele e ajuda mais a memorizar....(grifo nosso)

O professor entende contextualização como sinônimo de exemplificação e esta colabora com a memorização, mas não com a compreensão e construção conceitual. Para o professor, tal exemplificação se tornaria ilustrativa e motivadora do aprender ciência, mesmo que essa ciência não seja compreendida como parte integrante da vida do aluno.

A contextualização implica em levar em consideração a realidade do aluno, sua cultura e seu conhecimento, derivado de sua vivência, na construção curricular. Para Moraes (2008):

Contextualizar os currículos é integrá-los nas realidades em que as escolas se inserem, é derivá-los da cultura e dos conhecimentos populares dos alunos. É encadeá-los nos discursos já dominados pelos alunos e comunidades escolares. (p. 20).

E ainda, em uma sociedade altamente dependente da tecnologia, contextualizar os conhecimentos científicos implica em relacioná-los com os aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais, valorizando a tomada de decisão e o estabelecimento de valores como solidariedade, fraternidade, ética, etc.

Sobre a **importância da linguagem na formação conceitual**, o professor A explica:

Você não pode facilitar demais porque a química é uma ciência exata, ela tem uma linguagem própria, então você não pode facilitar demais, porque o que significa facilitar, você não pode recorrer a simplificações...Você tem que ter uma linguagem científica, você não pode simplificar muito, e essa é uma dificuldade que as vezes os alunos têm. [...]

Para Machado e Moura (1995) as concepções mais comuns dos professores sobre o papel da linguagem na elaboração conceitual, são a) de que a linguagem é uma forma de expressão e comunicação, ou seja, a linguagem é um instrumento para a comunicação de uma mensagem

e isso deve ser feito de uma maneira adequada; b) a linguagem como ‘via de mão única’, partindo do professor para o aluno, ou ainda do emissor para o receptor e c) existe uma estabilidade de significados. Então, na visão de alguns professores, a linguagem é utilizada para ‘passar’ conceitos, os alunos recebem esses conceitos e incompreensões na interpretação desses conceitos são consideradas ‘ruídos na comunicação’.

Embora as concepções desses professores não sejam inadequadas, estas não levam em consideração que o aluno interpreta a mensagem emitida pelo professor de forma muitas vezes diferenciada da desejada, ou seja, gerando concepções alternativas que devem ser questionadas e ouvidas, pois isso permitirá ao professor entender como o aluno pensa e, através de um enfrentamento dessas concepções alternativas, propiciarem a reconstrução, ou mesmo a otimização conceitual.

Quanto à **importância da formação da cidadania na linha da educação química com ênfase CTS**, o professor A pondera:

Toda pessoa deve ter uma noção de cidadania, de democracia, todo mundo tem que ter isso, agora você tem que ver o lado prático que é o seguinte, um químico que não sabe a química ele não é químico, não adianta ele só ter o lado da cidadania, da democracia, por exemplo, quando você vai ao dentista você não quer saber se ele votou nesse ou naquele candidato, se é comunista ou capitalista, quando você vai ao dentista você quer que ele faça um trabalho bom no seu dente.

O professor entende como formação de cidadania algo distinto da formação científica CTS. Para atender as novas exigências sociais e educacionais em um mundo repleto e dependente da tecnologia, surge o movimento com pretensões de que uma nova ênfase curricular permita que professores, e conseqüentemente alunos, consigam compreender o significado do desenvolvimento sustentável e as questões éticas coletivas envolvidas em um mundo dependente da tecnologia, ou seja, a formação da cidadania e capacidade de tomada de decisão. Essa perspectiva para o ensino de ciência é chamada de perspectiva da **Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)** (OSÓRIO, 2002, p. 32):

Ciência, Tecnologia e Sociedade, CTS, corresponde ao nome que se deu a uma linha de trabalho acadêmico e investigativo, que tem por objetivo perguntar-se pela natureza social do conhecimento científico-tecnológico e suas incidências nos diferentes âmbitos econômicos, sociais, ambientais e culturais das sociedades ocidentais (principalmente).

Embora o professor A considere a **Pesquisa em Educação Química** como uma área muito importante, no entanto, esta deve ser objeto de estudo do Outro:

Acho importante que as pessoas se ocupem com o ensino de química, porque não é uma tarefa fácil, o ensino em geral é uma tarefa árdua muito difícil, mas muito gratificante, o objetivo maior é que o aluno aprenda e vivencie isso, então eu acho que é importante que as pessoas se ocupem e se preocupem com o ensino de química, como aperfeiçoar isso, como melhorar isso.

Dessa forma ele acredita que sua função é ministrar aulas e a dos pesquisadores do ensino de ciências é trazer ‘soluções’ para a sala de aula. No entanto, pela análise do seu discurso percebemos que este não se apodera das produções dos pesquisadores dessa área para elaboração da sua mediação, da sua prática docente envolvida na formação tanto de bacharéis quanto de licenciandos em química. As ‘soluções’ contemplam a sua interação sobre pesquisas envolvendo temas tais como, concepções alternativas, mediação didática, linguagem em ciências, ensino CTSA, etc. para que reflita sobre e na sua prática docente (SCHÖN, 1987) e a re-elabore periodicamente.

No que diz respeito às **práticas reflexivas e a teoria de ação**, quando questionado se era possível ser um professor reflexivo, ou professor pesquisador de suas próprias práticas na universidade na qual atua e se essa reflexão pode mudar sua prática, este argumenta:

Faz parte de qualquer atividade a autocrítica, você tem sempre que se perguntar se você fez o melhor que poderia ser feito. Então esse tipo de autocrítica, isso você tem que ter sempre, evidentemente você tem que fazer essa sua autocrítica dentro dos limites onde você se encontra, então se na universidade você não tem livro suficiente para todo mundo, não tem computador suficiente para todo mundo, então é óbvio você não vai dar AQUELA aula que você gostaria.

Na perspectiva de Schön (1987) há três níveis de reflexão: reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação. A diferença entre os dois primeiros níveis de reflexão está apenas no tempo que ocorrem: se durante ou após a ação. No entanto, é na reflexão sobre a reflexão na ação, onde se busca concepções errôneas e a reformulação do pensamento, ou seja, é uma reflexão que permite a ação antecipada, percebendo novos problemas e possíveis soluções para uma ação futura.

Ainda para esse autor, a reflexão está associada à forma como o profissional enfrenta os problemas da sua prática, aceitando um estado de incerteza que lhe permitiria buscar novos caminhos e possíveis soluções.

A análise da **Teoria de ação: teorias defendidas e em uso**, mostra que há uma compatibilidade entre as teorias defendidas e em uso, ou seja, ele acredita e apresenta uma prática docente tradicional, uma visão racionalista tecnicista. Embora os resultados atingidos, como ele mesmo narra, demonstrem a existência de problemas nessa prática:

*Na turma de química experimental I a metade da turma já desistiu, porque eles desistiram? Eu não sei ninguém me falou nada, **então isso em muitas disciplinas é comum** (grifo nosso), porque eles fazem isso? Eu não sei. É culpa do professor? É a forma como o professor expõe os conteúdos? Talvez, mas eu acho que a coisa é tão mais complexa que você não pode chegar e dizer: mude o jeito como você dá aula e os problemas estarão resolvidos.*

No entanto o professor A não reconhece sua prática como problemática, não reflete sobre a reflexão na ação, ele não lida com problemas evidenciados pela evasão dos alunos, ele não está aberto a novas hipóteses, que o levaria a busca por novas informações oriundas da área de pesquisa em educação química.

Os professores reflexivos se envolvem em processos de investigação na busca de uma melhora profissional, mas isso envolveria: a) o questionamento sobre o seu próprio ensino; b) o envolvimento no desenvolvimento de competências para estudar sua prática; c) a aplicação da teoria na prática a partir do desenvolvimento dessas competências e d) a abertura do espaço de sala de aula para que outros professores observassem o seu trabalho (STENHOUSE, 1975), usufruindo e contribuindo com a pesquisa em ensino de ciências em um processo ‘simbiótico’, de ganho mútuo.

Considerações Finais

Após analisarmos as teorias de ação dos professores entrevistados pudemos identificar o nível de reflexão que eles exercem:

- a) o professor A apresenta práticas reflexivas no sentido cultural da palavra ‘reflexão’;
- b) os professores B e C, que apresentam formação em uma área de educação, demonstraram ser conhecedores de pesquisas e termos utilizados na área da educação química. Porém, o nível de reflexão que eles exercem difere um do outro. O professor B reflete, literalmente, na própria prática, ele é o alvo das reflexões, ou seja, reflete segundo o sentido cultural da palavra ‘reflexão’. Por outro lado, o professor C além de observar a sua performance, considera o desempenho do aluno, ou seja, reflete segundo o movimento das práticas reflexivas;

c) o professor D merece maior destaque, pois possui uma postura diferente dos demais. Tem uma capacidade e um talento único para resolver seus problemas com intuição e emoção. Em seu discurso são vários os momentos em que ele pensa no que o aluno pensa, pensou ou está pensando sobre o conteúdo, expõe suas certezas e incertezas (diferente dos demais). Entretanto, tal professor está limitado a uma esfera altamente microscópica da matéria. É notório que o mesmo não tem conhecimento das pesquisas em educação química. Um simples envolvimento nessa área de pesquisa seria capaz de trazer resultados mais significativos para esse professor, pois suas teorias defendidas seriam transformadas. Portanto, ele reflete no sentido cultural da palavra 'reflexão'.

O modelo de ensino que prioriza a aquisição dos saberes está envolvido com a valorização do currículo fragmentado e seqüencial, com conseqüente potencialidade para a memorização. Ele se apresenta como uma metodologia pronta, fixa. Em contrapartida, o modelo construtivista não possui uma fórmula, uma 'equação' para o ato de ensinar. Ele se modifica na dependência do contexto social, cultural e histórico.

A partir do momento em que a teoria de ação de um determinado professor está fundamentada numa visão construtivista (mesmo que intuitivamente), as suas crenças e valores irão considerar todos os fatores que influenciam o contexto em que ele e seus alunos estão inseridos. Dessa forma o professor se posiciona como um mediador/orientador, e não como transmissor do conhecimento.

Portanto, quando a teoria defendida de um professor está baseada no modelo tradicional de ensino ele terá uma visão limitada e assim, não será considerado reflexivo segundo o movimento das práticas reflexivas, pois, mesmo que ele reflita em suas práticas, tal reflexão ainda não é capaz de transformar suas crenças e valores.

Com o avanço da pesquisa em educação química sabe-se que os frutos do modelo tradicional de ensino são alunos possuidores de conhecimentos memorizados e com dificuldade de compreensão da aplicação desses conhecimentos no contexto em que vivem. Entretanto, a sociedade atual necessita de pessoas que sejam capazes de pensar e resolver problemas abertos, contextualizados, usando os conhecimentos construídos/apreendidos. Para essa sociedade o modelo construtivista se mostra mais efetivo.

Sendo assim, a partir do momento em que os professores apresentam teorias defendidas fundamentadas nesta visão, eles estão a um passo de serem reflexivos segundo o movimento das práticas reflexivas, pois para que eles alcancem tal patamar, é necessário que reflitam também em suas práticas pedagógicas.

Caso a teoria defendida de um professor esteja mais próxima do modelo tradicional de ensino, possivelmente, ele será reflexivo no sentido cultural da palavra 'reflexão', pois as suas crenças não são modificadas. Entretanto, vale destacar que, caso as teorias em uso deste mesmo professor sejam construtivistas, ele também está a um passo de ser reflexivo segundo o movimento das práticas reflexivas.

Em muitos casos há um afastamento real entre as crenças e as práticas pedagógicas do professor e por isso vale salientar que não adianta ter uma visão construtivista se ela não é colocada em prática, como também, não adianta buscar melhorar as práticas se a visão é ineficiente.

Por isso Schön e Argyris propõem que o professor deva procurar alcançar a compatibilidade entre aquilo que ele fala e aquilo que faz. Mas, antes de buscar essa compatibilidade e dizer se ela existe é preciso que os docentes revejam seus conceitos, aquilo que acreditam, pois assim estarão revendo suas teorias defendidas, e isso acontece a partir do momento em que eles lêem, ouvem e falam sobre a educação em química, seja individual ou coletivamente. A partir

do momento em que buscam tal ideologia, a teoria defendida vai sendo transformada/reorganizada, tornando-se cada vez mais aptos a adotar práticas que sejam compatíveis com a nova visão adquirida.

“Assim, a qualidade e a natureza da reflexão são mais importantes do que a sua simples ocorrência” (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002, p. 35).

Referências Bibliográficas

- ALARCÃO, I. *Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores*. In: Alarcão (Org.) *Formação reflexiva de Professores. Estratégias de supervisão*. Ed. Porto, Porto, 1996.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Ed. Porto, Porto, 1994.
- GIL PÉREZ, Daniel. *Qué Hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?*. Rev. Enseñanza de Las Ciencias, v. 9, nº1, 1991.
- LEITE, Nildes R. Pitombo; LEITE, Fábio Pitombo. *Um estudo observacional do filme Denise Está Chamando à luz da Teoria de Ação de Chris Argyris e Donald Schön*. Revista de Gestão USP, São Paulo, v. 14, n. especial, p. 77-91, 2007.
- OLIVEIRA, Isolina, SERRAZINA, Lurdes. A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Ed.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 29-42). Lisboa: APM. 2002.
- MACHADO, Andrea Horta; MOURA, André Luis Alves. *Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual*. Rev. Química Nova na Escola. Nº 2, novembro, 1995.
- MASKILL, Roger; PEDROSA DE JESUS, Helena. *Asking model questions*. Education in Chemistry, setembro/1997.
- MENDONÇA, Paula C. Cardoso; JUSTI, Rosária da Silva. *Construção de modelos no ensino de ligação iônica*. Atas do V ENPEC, nº 5, 2005.
- MIZUKAMI, M. G. *Ensino: as abordagens do processo*. Ed. E.P.U. São Paulo, 1986.
- MOREIRA, Marco Antonio. *Modelos Mentais*. Rev. Investigações em Ensino de Ciências. v. 1, nº 3, 1996.
- MORAES, R. *Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias*. In Galiazzi e col. (Org.) *Aprender em rede na Educação em Ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí. (2008).
- OSÓRIO, Carlos M.; *Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque em ciência, tecnologia y sociedad. Aproximaciones y experiencias para La educación secundaria*. Revista Iberoamericana de Educación, Madrid, n. 28, 2002.
- SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância, Sentido e Contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, nº 1, páginas 27-31, maio, 1995.
- SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 79-91). Lisboa: D. Quixote (1992).
- SCHÖN, Donald. *Education the reflective practioner*. São Francisco, CA; Ed. Jossey-Bass. 1987.
- STENHOUSE, L. A. *An introduction to curriculum research and development*. Heineman Educational, Londres, 1975.
- VALDEMARIN, V. T. *O discurso pedagógico como forma de transmissão de conhecimento*. In. *O professor e o ensino: novos olhares*. Caderno CEDES, nº 44, Campinas, 1998.
- ZEICHNER, K.; LISTON, D. *Reflective teaching: An introduction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1996.