



O SABER DOCENTE E A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA

TEACHING KNOWLEDGE AND CHEMISTRY TEACHERS EDUCATION

Maria Angela Vasconcelos de Almeida¹

Heloisa Flora Brasil Nobrega Bastos²

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco/Departamento de Química,
angela.vasc@uol.com.br

²Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns
heloisaflorabastos@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho apresenta os saberes de três professores de Química, que passaram por um processo de formação continuada vivenciado durante a implantação da matriz curricular de uma escola pública em regime integral. A pesquisa está fundamentada no Saber Docente e na Didática das Ciências. São analisadas as oportunidades de formação dos três professores de Química na pré-graduação, graduação, pós-graduação e formação continuada. Também são investigadas ações didático-pedagógicas na perspectiva dos alunos. Em relação à formação, os três professores se diferenciam na pós-graduação e na formação continuada. Em relação à didática, na perspectiva dos alunos, essa diferença se acentua, pois os dados empíricos sugerem que os docentes que tiveram maiores oportunidades de formação em Educação Química desenvolveram o modelo de Ensino por Investigação, enquanto o professor com maior titulação acadêmica e menores oportunidades na área de Educação Química ainda se encontra num processo de mudança.

Palavras-chave: saber docente, formação docente, ensino por investigação

Abstract

This work presents the knowledge of three Chemistry teachers, who experienced a continuing education process which occurred during the implementation of the curricular matrix of a full-time public school. The research is based on Teaching Knowledge and Didactic of Science. The education opportunities of these three Chemistry teachers during high school, graduation, post-graduation and continuing education are analyzed. Didactic-pedagogic actions in pupils' perspective are also investigated. In relation to education, these teachers differ in post-graduation and continuing education. In relation to didactics, in pupils' perspective, the difference increases, since empirical data indicate that teachers who had greater opportunities in Chemistry Education adopted the investigative teaching model, while the teacher with the highest academic degree and lowest opportunities in the area of Chemistry Education is still in a changing process.

Keywords: teaching knowledge, teacher education, investigative teaching.

INTRODUÇÃO

Partimos do pressuposto que para as escolas introduzirem as mudanças decorrentes da reforma curricular, na área de Ciências e Matemática, é preciso investir na formação do professor, para superar as influências da formação inicial e as adquiridas na vivência de um ambiente escolar que ainda se pauta por uma racionalidade técnica.

Este trabalho se fundamenta no saber do professor, ao mesmo tempo em que investe na sua formação, na intenção de introduzir mudanças em salas de aula. Tem como objetivo responder à questão central: Como são construídos os saberes dos professores de Química?, a partir de duas questões mais específicas: a) Quais as origens de seus saberes? b) Quais os aspectos em que se baseiam para estruturar as suas práticas? Em relação à primeira questão, serão explorados os saberes dos professores em função das suas oportunidades de formação. Em relação à segunda, serão explorados os discursos dos professores em relação às ações didático-pedagógicas na perspectiva dos alunos. As análises estão fundamentadas principalmente nos teóricos Tardif (2002), Porlán e Rivero (1998).

SABER DOCENTE E A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

Tradicionalmente, a formação docente se fundamenta num modelo que privilegia a acumulação de conhecimentos disciplinares e técnicos, fragmentados e desarticulados, como se esses pudessem dar conta de uma ciência do ensino, que reside na interação mental e social e na singularidade subjetiva que a caracteriza (PÉREZ GÓMEZ, 1995). As situações que os professores enfrentam diariamente são complexas, exigindo um profissional competente, capaz de tomar decisões singulares e, assim, eles precisam investir no seu autodesenvolvimento reflexivo. A formação técnica não desenvolve essa competência e acaba induzindo os profissionais a manterem uma relação passiva com o saber, levando-os a reproduzir o mesmo modelo recebido durante sua formação. Além disso, eles acabam desvalorizando sua própria formação profissional, que é percebida como um conjunto de teorias abstratas apresentadas pelos formadores universitários, que não trazem as contribuições necessárias às questões da prática (SCHNETZLER, 2000; TARDIF, 2002).

Os saberes construídos pelos professores, que servem de base para o ensino, não se limitam aos conhecimentos teóricos, obtidos nas universidades e produzidos pela pesquisa na área de educação. Os professores profissionais consideram como fonte privilegiada de seu saber-ensinar a prática de trabalho. Portanto, é desejável criar as condições para uma formação crítica e reflexiva, que favoreça um pensamento autônomo, facilitando dinâmicas de autoformação. Além disso, para formar professores é desejável considerar o saber da experiência como parte dos conhecimentos necessários.

Para Tardif (2002), o Saber Docente é um saber plural, constituindo-se num amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional, dos saberes das disciplinas, dos currículos e da experiência. Os primeiros têm sua origem na contribuição das Ciências da Educação, na medida em que, ao se produzirem conhecimentos, esses são incorporados à prática, através de cursos de formação inicial e continuada para licenciandos e professores em atuação, e também dos saberes pedagógicos provenientes das reflexões racionais e normativas dos professores sobre a prática educativa. Os saberes das disciplinas (por exemplo, Química, Matemática, História, Literatura) são aqueles selecionados pela instituição universitária, para serem trabalhados nos cursos de formação inicial e continuada. Os saberes curriculares correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos. Esses se apresentam na cultura escolar, sob a forma de programas escolares para serem aplicados pelos professores.

Esses três tipos de saberes têm origem na formação inicial e continuada dos docentes. Os saberes da experiência são os constituídos, inicialmente, durante o período em que os professores foram alunos, seguido do exercício prático da profissão fundado no trabalho e no conhecimento do meio. Esses conhecimentos brotam da experiência e são por ela validados e incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de *habitus*, isto é, certas disposições adquiridas na prática e pela prática que permitem enfrentar os condicionantes da profissão. Podem transformar-se em estilo de ensino (TARDIF, 2000, 2002), constituído pelo conjunto de esquemas de percepção, de avaliação, de pensamento e de ação. Esses saberes não se encontram sistematizados e sua gênese decorre da interiorização de um aprendizado por tentativas e erros que, progressivamente, seleciona a resposta mais adequada para atingir o objetivo planejado.

Tardif e Gauthier (2001), ao realizarem o trabalho de análise do Saber Docente, destacam sua complexidade, demonstrando seu caráter plural. Esses autores buscam superar o modelo da racionalidade técnica, chamando atenção para a existência dos saberes da experiência, que não são para e sim da prática, aqueles que têm origem na prática cotidiana do professor, em confronto com as condições da profissão. A prática cotidiana da profissão não favorece apenas o desenvolvimento dos saberes obtidos das experiências, mas permite também avaliar os outros saberes, a partir da releitura desses, na medida em que são utilizados nas condições reais da ação.

Nesse sentido, a prática profissional nunca é uma instância de aplicação dos saberes universitários, mas de "filtração", no qual eles são diluídos e transformados, em função das exigências do trabalho. Essas características identificadas pelo autor permitem superar a visão do professor como um profissional passivo, dependente e determinado por estruturas sociais, pelo inconsciente ou cultura dominante, representando uma contribuição significativa para avançarmos na conquista da autonomia profissional.

Porlán e Rivero (1998) consideram que o conhecimento profissional docente é constituído de quatro componentes de saberes, que atendem a duas principais dimensões: a dimensão epistemológica, que se articula em torno da dicotomia racional-experiencial e a dimensão psicológica, que por sua vez, articula-se em torno do saber explícito e prático. Consideram que essas duas dimensões originam quatro tipos de saberes, que são: saberes acadêmicos; saberes baseados na experiência; rotinas e guias de ação e, por último, as teorias implícitas.

Os saberes acadêmicos são os adquiridos durante o processo de formação do professor e constituem-se no currículo e disciplinas, incluindo as das Ciências da Educação. Os saberes baseados na experiência são os decorrentes das idéias conscientes que os professores desenvolvem durante o exercício da profissão, como por exemplo, os métodos de ensino, a aprendizagem dos alunos, a natureza dos conteúdos, o papel da programação e da avaliação, os fins e objetivos desejáveis, e os que são compartilhados no ambiente escolar. As teorias implícitas são teorias que podem explicar as ações dos professores, mas eles geralmente não são conscientes delas.

Esses quatro tipos de saberes estão intimamente relacionados com as oportunidades de formação e de vivência que tiveram os professores. Assim, Porlán e Rivero (1998) procedem a uma rigorosa revisão dos processos de formação docente na intenção de compreender essas relações. Tomando como critérios os embasamentos epistemológicos e psicológicos dos Modelos Didáticos de formação, consideram dois principais modelos: Modelo de Formação Acadêmico e Modelo de Formação Técnico.

O primeiro baseia-se no saber acadêmico, no qual o único saber relevante é o disciplinar. Esse modelo de formação é a base que fundamenta o ensino tradicional, em que o professor dá a lição e cabe ao aluno usar a atividade mental para acumular,

armazenar e reproduzir informações. O segundo apresenta duas tendências: a tendência tecnológica e a tendência fenomenológica (esta tendência não será explorada, visto que suas características não foram percebidas nos sujeitos pesquisados).

A tendência tecnológica surge no campo da Didática, considerando a prática como aplicação da teoria, embora não considere a dimensão da prática de sala de aula. O ensino nesse modelo não se restringe à reprodução do saber acadêmico, mas inclui aplicação de tecnologias, que o professor tem de dominar. Do ponto de vista da Didática das Ciências, há dois discursos didáticos, o primeiro decorrente de uma Didática Instrumental e o segundo de uma Didática Construtivista (CACHAPUZ, 1999; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

À Didática Instrumental interessa achar a boa receita em relação às práticas de ensino, priorizando um melhor método para um determinado conteúdo, não tendo a preocupação de que esse dependa do contexto no qual é aplicado. Tem sua origem nas décadas de 1950/60, impondo-se por volta dos anos 70, como resultado do movimento de reforma curricular. Esse movimento dava ênfase ao laboratório de forma aos alunos vivenciarem o “método científico”, percebido como único e universal, fundamentado numa epistemologia empirista/indutivista e no comportamentalismo. Embora não tenha alcançado o objetivo desejado, pois dá uma ênfase exagerada à aprendizagem intuitiva dos alunos, esse modelo favoreceu a mudança de foco do processo ensino-aprendizagem, do professor para o aluno e dos conceitos teóricos para os processos científicos (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

Em relação à Didática Construtivista, ao buscar superar o modelo técnico, estabelece outra relação do aluno com o conhecimento, numa racionalidade construtivista. Nesta há duas principais características: o conhecimento é construído pelo aluno como resultado do agir e problematizar a ação e as idéias prévias devem ser levadas em consideração. O professor que adota essa perspectiva não acredita que o conhecimento possa ser transferido da cabeça do professor para a cabeça do aluno. A aprendizagem é percebida como construção, ação, é a tomada de consciência do seu próprio agir. Em termos epistemológicos, acredita que o conhecimento ocorre a partir da interação entre o sujeito e o objeto.

Essa Didática deu início ao Movimento de Concepções Alternativas e a um Modelo de Ensino por Mudança Conceitual, que não obteve os resultados esperados, por várias razões: a) tinha a pretensão de levar os alunos a abandonarem suas representações de senso comum, que têm como base o empirismo (BACHELARD, 1998), para adquirirem o conhecimento científico, que tem outras bases epistemológicas (MARÍN et al., 1997; CACHAPUZ, 1999; POZO, 2002; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE; 2002); b) não conseguiu aproximar as práticas de investigação das práticas dos docentes em sala de aula, pois foi modelada para ser realizada em condições de laboratório, mantendo a ênfase sobre o ensino de ciências, numa perspectiva internalista, isto é, valorizando a aprendizagem dos conceitos como fim em si mesmo, repercutindo negativamente na motivação dos alunos, sem haver a preocupação em trazer para a sala de aula questões relevantes aos mesmos (POZO, 1996; CACHAPUZ, 1999; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

Segundo Mattheus (1994), o problema dessa didática é que mantém basicamente uma concepção empirista do conhecimento. Dessa forma, autores como Porlán e Rivero (1998), Cachapuz, Praia e Jorge (2002) consideram que o ensino das Ciências fundamentado no modelo tradicional ou técnico não provoca, na maioria dos alunos, aprendizagem significativa, impedindo o caminho de tornar o conhecimento científico um meio para democratizar o uso social e político das ciências.

Porlán e Rivero (1998), procurando integrar as contribuições dos enfoques

analisados, e ao mesmo tempo buscando superar o empirismo/positivismo e suas conseqüências, concluem que os modelos de formação não se limitam ao conhecimento acadêmico; não podem ser somente um conjunto de competências técnicas, pois se referem a processos humanos; não podem se limitar a ações interiorizadas de forma acrítica a partir de experiências empíricas.

Para a construção de novos caminhos didáticos é importante olhar para a sociedade atual, que exige dos cidadãos conhecimentos científicos e técnicos. Assim, a escola deve ser assumida como um espaço que tem como função proporcionar aos alunos conhecimentos para torná-los futuros cidadãos. Nessa perspectiva, o ensino de Ciências, Química em especial, necessita estar relacionado aos interesses cotidianos e pessoais dos alunos, socialmente e culturalmente situados, gerando maior motivação (CACHAPUZ; JORGE; PRAIA, 2002).

Porlán e Rivero (1998) propõem o Modelo de Ensino por Investigação, no qual o professor atua como investigador de sua própria prática. Esse modelo promove nos professores um processo reflexivo, crítico e investigativo, dirigido para a intervenção e ação profissional. Consideram que o conhecimento profissional desejável só será obtido se os professores forem apoiados para conduzirem as mudanças conceituais, que geralmente ocorrem como uma evolução progressiva do sistema de idéias. Apresentam o processo de transição que passam os professores ao modificarem suas ações didáticas, em relação aos alunos, inicialmente baseadas no modelo tradicional, até alcançar o modelo investigativo. Nesse último modelo, os autores apresentam critérios que caracterizam o professor investigador: exercer ações didático-pedagógicas através de temas e situações-problema relacionados aos interesses dos alunos; as idéias e as experiências dos alunos são os eixos organizadores da intervenção; promove a construção coletiva do conhecimento e os alunos participam da tomada de decisão de forma responsável e sistemática (PORLÁN; RIVERO, 1998).

METODOLOGIA DA PRÁTICA ESCOLAR

Os vinte e quatro professores da escola, incluindo os três de Química, participaram em 2003 de um processo seletivo, por análise de currículo, para ficarem lotados numa mesma escola em regime integral, que estava sendo iniciada. Antes de iniciar o ano letivo de 2004, o corpo docente da nova escola foi submetido ao Programa de Formação Continuada: Construindo o Projeto Político Pedagógico da Escola, durante os meses de setembro a dezembro de 2003 e janeiro de 2004. Nessa ocasião, foi iniciada a construção do Projeto Pedagógico Institucional e elaborada a matriz curricular, na qual foi introduzida uma disciplina, na parte diversificada do currículo, denominada Oficinas Pedagógicas Interdisciplinares (OPI) Em 2004 foram apoiados pela gestora pedagógica (1ª autora) para introduzirem as mudanças planejadas no coletivo docente. A organização escolar e a matriz curricular foram pensadas para favorecer o trabalho conjunto dos professores e alunos, os espaços pedagógicos não ficaram reduzidos as salas de aula temática e recursos de informática foram sistematicamente utilizados (ALMEIDA e BASTOS, 2007).

METODOLOGIA DA PESQUISA

Utilizamos a metodologia de pesquisa etnográfica, durante todo o transcorrer da investigação, de natureza qualitativa, visto que o principal objetivo da pesquisa é compreender como se constrói o Saber Docente. Foram realizadas reuniões de estudo e acompanhamento das atividades, para assegurar a implantação da matriz curricular, planejada durante o programa de formação, organizada através de temas e situações-problema, para cada uma das disciplinas, numa perspectiva de superação do currículo por objetivo, buscando-se desenvolver um currículo por competência através da

contextualização e da interdisciplinaridade.

Essas reuniões foram desenvolvidas utilizando-se a metodologia de pesquisa-ação participante, e aconteceram semanalmente durante os meses de fevereiro a novembro de 2004. A pesquisa-ação tenta levar as pessoas a investigarem a realidade, para mudá-la. Busca encontrar solução para os problemas práticos, incorporando a teoria crítica, ao analisar as condições existentes nas escolas, promove benefícios aos professores ao trabalharem juntos em projetos de investigação-ação, pois: articula a teoria com os conhecimentos necessários para os professores agregarem às suas práticas, estabelece um clima de colaboração entre todos os professores e melhora o currículo com o desenvolvimento profissional docente. As OPI foram implantadas utilizando a metodologia da ilha de racionalidade proposta por Fourez (1997).

Coleta de Informações

O instrumento constou de entrevista semi-estruturada, aplicada em outubro de 2004, contemplando 20 questões abertas. Algumas dessas questões já foram apresentadas (ALMEIDA; BASTOS, 2007). Nessa ocasião vamos explorar outras dimensões, relacionadas aos objetivos deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sujeitos investigados têm os codinomes Eduardo, Roberto e Lucia. Vamos ouvir os professores inicialmente para construir resposta à questão: Quais as origens dos saberes dos professores de Química? Essa categoria foi explorada nas oportunidades que os sujeitos tiveram em relação ao ensino de pré-graduação, graduação, pós-graduação e formação continuada.

A) Professor Eduardo na pré-graduação concluiu o curso de técnico agrícola. É graduado em Licenciatura em Ciências com habilitação em Química, realizado no período de 1980 a 1983. Tem o título de doutor e pós-doutorado em síntese orgânica, contudo teve pouca oportunidade de participar de programas, cursos e eventos na área de Educação Química. Ao ser solicitado a registrar as oportunidades de formação, citou: Método Estatístico, Tecnologia Educacional, Seminário e Programa: Construindo o Projeto Político Pedagógico da Escola. Nessa ocasião, o professor denunciou a universidade por não exercer o papel de formar professores. “Até hoje, ela não faz esse papel. [...] a prioridade das grandes universidades é tudo, menos a formação dos professores”.

O professor certamente não está falando de uma preparação acadêmica, isto é, adquirida através de uma longa formação de alto nível de natureza universitária, pois esta ele já possui. Portanto, o seu discurso sugere que ele compreende a especificidade da formação docente, referindo-se a conhecimentos que preparem os professores a desenvolverem modelos de ensino que facilitem a aprendizagem dos alunos.

Interpretamos o discurso do professor como sendo uma reflexão sobre os problemas da prática profissional. Assim, ele acabou denunciando que, apesar da sua excelente formação acadêmica esta não parece ser suficiente para o pleno desenvolvimento da sua profissão docente. Esse resultado é referendado por Queiroz (2001) e está de acordo com as reflexões de Tardif (2002), ao apontar para o movimento de profissionalização docente, que busca construir um repertório de conhecimento específico para o ensino. Essa falta de clareza sobre a profissão docente é identificada como uma crise, levando a uma insatisfação com a formação universitária atual, dominada por culturas disciplinares e, assim, um maior número de pessoas vem sugerindo a necessidade da universidade se aproximar das escolas para melhorar a formação do professor.

Em relação à questão da presente pesquisa, percebemos que Eduardo foi

submetido a um modelo de ensino tradicional e técnico em toda a sua formação. Sugerimos que o professor questione sua própria formação, em relação às competências para o processo de ensino-aprendizagem.

B) Professor Roberto terminou o ensino médio em duas escolas, uma técnica e a outra preparatória para o vestibular. É Licenciado em Química, concluído em 1991 na Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP). Solicitado a relatar como foi a parte pedagógica no seu curso de graduação, o professor nomeou as seguintes disciplinas: Psicologia A e B, Didática A e B, Estrutura e Funcionamento do Ensino do 1º e 2º graus.

Em relação às disciplinas de Psicologia A e B, informou que os conteúdos abordados tratavam da psicologia da criança e do adolescente, assinalando que se trabalhava muito com análises de casos e acrescenta: *“Eu achava uma viagem enorme. [...] não sei se é porque eu não sou muito ligado à psicologia [...]. Não sei se é porque eu fui um adolescente muito responsável [...] amadureci muito cedo e não tive as crises de adolescência que muita gente teve”*. Questionado se chegou a estudar psicologia cognitiva, o professor explicou que na graduação essa disciplina foi muito superficial, inclusive as disciplinas de Didática, que eram responsáveis pelo estágio curricular.

Roberto tem treze anos de magistério. Durante esse período teve a oportunidade de participar de projetos e programas de formação continuada, como: projeto Centros de Referência, programa Pró-Ciências I e II, Curso de Especialização em Ensino de Ciências, projeto INTEL para Educação e, mais recentemente, o Programa: Construindo o Projeto Político Pedagógico da Escola. A pesquisadora questionou se no curso de Especialização ele não teve a oportunidade de aprofundar os seus conhecimentos em psicologia cognitiva e quais os teóricos estudados:

Roberto esclareceu: *“Começou com Skinner que dá suporte ao ensino behaviorista e também dá suporte de certa forma ao ensino profissionalizante: Skinner, Piaget, Vygotsky. Foram os três teóricos fazendo a ponte e as diferenças entre um e outro. O pessoal do behaviorismo com o pessoal do interacionismo ou construtivismo interacionista”*.

A pesquisadora ao insistir se Roberto percebia alguma ligação desses teóricos com a sala de aula, obteve a seguinte resposta: *“Algumas coisas são interessantes. Como eu sempre gostei de trabalhar em grupo, ajuda muito você trabalhar em grupo. É interessante. O grande problema do construtivismo é a forma como ele é encarado pelas autoridades. É encarado como sendo a solução da escola. E isso não é verdade! Outra forma é tentar pontuar a questão histórica. Usar a história da química dentro da história da humanidade, a revolução industrial. O que foi a revolução industrial? A máquina a vapor. A máquina a vapor trouxe alguns problemas. Na busca de respostas para resolver determinados problemas a ciência foi se desenvolvendo”*. Solicitado a identificar o momento em que começou a pensar dessa forma, Roberto esclareceu: *“Durante a especialização. Acho que um pouco antes da especialização. Comecei com o Centro de Referência. Embora estivesse centrado mais no experimental, de certa forma já trazia algumas coisas em relação a isso”*.

Embora hesitando em valorizar as questões pedagógicas, após a insistência da pesquisadora Roberto acaba informando que foram importantes os cursos de formação continuada. Essa constatação é reforçada pelas pesquisas de Queiroz (2001) ao afirmar que os professores hesitam em valorizar a parte pedagógica da sua formação.

Desses depoimentos podemos sugerir que Roberto, aparentemente, vem superando as influências decorrentes da formação na graduação, pois, ao analisarmos os seus depoimentos, podemos concluir que: a) O professor compreende a importância da psicologia cognitiva, embora não a considere uma panacéia que vai resolver todos os

problemas do processo de ensino e da aprendizagem. Essa posição se aproxima da denúncia de Tardif (2000), sobre o perigo do mentalismo, isto é, a redução do saber exclusivamente a processos mentais apoiados na cognição; b) o docente compreende os conhecimentos científicos como respostas construídas pela humanidade para resolver determinados problemas, ultrapassando a visão empirista/indutivista de ciências, que é a mais aceita entre os professores e a sociedade, e que está em consonância com uma versão de ciência como um corpo de conhecimento verdadeiro e neutro, fundamentado na filosofia positivista.

Com tais depoimentos, em relação às origens dos saberes, o professor Roberto, presumivelmente, está num processo de transição, de um conhecimento profissional tradicional e técnico, ao qual foi exposto durante sua graduação, progredindo para um conhecimento profissional mais de acordo com a Didática das Ciências, provavelmente em decorrência das várias oportunidades de formação, como se apreende no seu depoimento acima. O professor informou que foi durante a especialização, ou mesmo antes, no projeto Centros de Referência, que iniciou um processo de reflexão importante, como, por exemplo, a reflexão sobre a história da humanidade e das ciências, relacionando-as com as questões didático-pedagógicas. Seus variados depoimentos vêm sugerindo que está superando uma prática profissional exclusivamente como espaço de aplicação de saberes construídos a partir das teorias, leis, conceitos e definições, transformando-se num espaço de reflexão e produção de saberes, que são elaborados a partir da prática em permanente articulação com as teorias.

C) Professora Lúcia, da mesma forma que Roberto, durante a pré-graduação, concluiu o curso médio profissionalizante e, em outra escola, o ensino médio preparatório para o vestibular. Concluiu dois cursos de graduação: Licenciatura e Bacharelado em Química, além de ser Especialista em Ensino de Química, com curso concluído no ano de 1998. Vem participando, desde 1996, de projetos e programas de formação continuada, como: Centros de Referência, Pró-Ciências, Curso de Atualização em Química, Projeto Intel para Educação, Programa de Formação Continuada: Construindo o Projeto Político Pedagógico da Escola e participou do XI Encontro Nacional de Ensino de Química.

Em relação ao curso de graduação, a professora informou que o modelo de ensino foi o tradicional, permeado de atividades práticas, com o objetivo de comprovar conceitos. A professora ao ser questionada se percebeu alguma diferença na pós-graduação, respondeu: *“Foi tudo totalmente diferente. A gente trabalhava muito o trabalho experimental e a parte interdisciplinar. Abriu muito a minha mente, foi uma mudança radical”*.

A pesquisadora insistiu se a professora sentiu diferença nas metodologias vivenciadas nos programas de formação continuada e curso de Especialização em Ensino de Química, em relação à graduação, tendo obtido a seguinte resposta: *“Muito! Nunca tinha passado, enquanto estudante, por aquelas falas. A fala interdisciplinar foi muito importante, assim como a parte das experiências trabalhadas, tentando construir e mostrando novos métodos para que eu pudesse trabalhar com os meus alunos”*.

Com esses depoimentos, é possível inferir que a professora vivenciou modelos de ensino que superaram o modelo tradicional e também o modelo técnico, com base na descrição do formato das atividades experimentais e das experiências interdisciplinares. A interdisciplinaridade é percebida como uma poderosa estratégia para levar os professores a refletirem sobre os conteúdos e conceitos de suas disciplinas, de forma a possibilitar as articulações com conteúdos e conceitos de outras disciplinas. Podemos afirmar que a interdisciplinaridade desenvolve a reflexão e o pensamento complexo, na

medida em que favorece a compreensão de fenômenos reais, buscando uma visão ampliada, na perspectiva de mais de uma disciplina (ALMEIDA; BASTOS, 2007).

Em relação às atividades experimentais, a professora assinalou como um fato positivo “*as experiências trabalhadas tentando construir (conceitos)*”, em oposição à realização de atividades experimentais para colocar os alunos em conflito cognitivo, descobrir ou confirmar teorias. Ao ser capaz de fazer a distinção entre os diversos formatos de atividades experimentais, evidenciou compreender o trabalho no laboratório como uma ferramenta importante para facilitar a construção dos conceitos científicos, favorecendo a reflexão dos alunos sobre os fenômenos observados.

Portanto, concluímos que a professora teve diversas oportunidades de progredir nos seus modelos de partida (tradicional e técnico), vivenciados durante a pré-graduação e nas duas graduações e que estas oportunidades favoreceram reflexões significativas na direção de um modelo de ensino por investigação, levando-a a valorizar as atividades experimentais para a construção dos conceitos científicos e a interdisciplinaridade. Essas oportunidades parecem ter possibilitado a construção de novos saberes.

Vamos construir resposta à segunda questão: Quais os aspectos em que se baseiam para estruturar as suas práticas? Baseados em Porlán e Rivero (1998), temos como categoria: Uso da Didática das Ciências na perspectiva das interações com os alunos, desdobrado em dois critérios: interesse dos alunos pelo estudo de Química e se o professor costuma trabalhar as concepções alternativas.

A) Professor Eduardo ao ser questionado sobre sua satisfação em relação à aprendizagem dos seus alunos, respondeu: “*Eu estou satisfeito com todos os meus alunos, todos. Eu tenho certeza que o que vai acontecer daqui pra frente é decorrência do que eles construíram agora. Com clareza absoluta.*”

Em seguida foi solicitado a responder sobre o conceito do que seria um bom ensino. O professor Eduardo esclareceu: “*É um ensino que se volte para a formação do cidadão. O ensino não é o que você joga matéria, o aluno memoriza e com uma semana esquece*”. A pesquisadora perguntou: Para você, como o aluno aprende? “*Ai é complicado porque você tem de fazer uma leitura em aspectos cognitivos, da cognição, pra ver como se dá o processo da aprendizagem. O processo de aprendizagem não passa por mera reprodução. [...] Eu (professor) resolver uma expressão matemática, isso não quer dizer nada. Isso pra mim não é aprendizagem, aprendizagem é uma coisa muito mais além*”.

As respostas do professor são vagas e, portanto, fica muito difícil identificar os conhecimentos didáticos que ele utiliza. Questionado se interage com os alunos, respondeu que sim, com todos eles, e acrescentou que os conhecia pelo nome, porque achava importante essa postura. O professor não conseguiu compreender o sentido didático-pedagógico da interação com os alunos, associando essa interação com as relações de cordialidade, amizade e respeito mútuo, entre o professor e seus alunos, esquecendo-se de acrescentar as relações cognitivas, isto é, a busca por compreender as idéias e conhecimentos que os alunos já trazem para a sala de aula, de forma a utilizar esse conhecimento para seu planejamento.

A estrutura dos saberes, em relação à Didática das Ciências, do professor Eduardo, permanece sem uma clara definição, pois o que se apreende do seu discurso é que há uma intenção de superação de um modelo de ensino tradicional ou técnico. Contudo, não podemos assegurar que isso já ocorreu. Vale lembrar que o referido professor tem uma excelente formação acadêmica, mas com poucas experiências na área de ensino de ciências. Embora tenha afirmado que “*o professor tem de estar constantemente se renovando, porque se ele não se renovar ele não vai dar conta dessa sociedade que aí está posta*”, acreditamos que ainda é muito cedo para o professor

Eduardo ter internalizado os princípios da Didática das Ciências e seus axiomas, como por exemplo, levantamento das concepções prévias, consideração sobre os interesses dos alunos e a importância de construir conhecimentos no coletivo.

B) Professor Roberto, questionado sobre o grau de satisfação do seu ensino, respondeu que houve alguns conteúdos que poderiam ter sido ensinados de outra forma, para facilitar a aprendizagem do aluno. Solicitado a esclarecer essa declaração, afirmou: *“Você só pode codificar a forma como você ensina se tiver a oportunidade de ver uma forma diferente de ensinar. Se você não tem conhecimento de uma forma diferente de ensinar [...] dentro das suas estratégias, a sua forma é a melhor.”* Roberto aparentemente fala do processo de pesquisa-ação que vivenciou em 2004 e que, portanto, deu condições de levá-lo a refletir sobre seu modelo anterior e a introduzir mudanças decorrentes do *“conhecimento de uma forma diferente de ensinar”*, pois não se constrói um modelo de ensino novo sem experimentar novas formas em articulação com as teorias que as legitimam.

Questionado sobre como pensa que o aluno aprende, colocou que essa discussão é relativamente recente. Acrescentou que durante muitos anos ensinar e aprender *“eram uma coisa só”*, reconhecendo que nisso está a grande diferença. A partir das décadas de 50/70, com o modelo de ensino por descoberta, inicia-se a preocupação com a aprendizagem dos alunos, porém esse movimento teve pouca repercussão. Assim, é possível compreender porque o professor Roberto só teve oportunidade de refletir sobre a diferença entre ensinar e aprender recentemente.

Em seguida, acrescentou: *“Eu acho que os alunos aprendem de qualquer maneira”*, e, mais adiante, esclareceu que alguns aprendem mais facilmente do que outros e que o professor tem condições de conseguir que um número maior de alunos aprenda. Logo depois, passou a explicitar melhor seu discurso: *“A aprendizagem não é do professor, é do aluno. Eu (professor) posso facilitar o máximo possível com o uso de instrumentos diversos. (Contudo), se ele não demonstrar interesse em aprender, esqueça, ele não vai aprender.”* Roberto, ao identificar o papel do professor como facilitador, supera o modelo de ensino tradicional.

Enumera as condições para que os alunos aprendam química, que são: gostar de ler; interagir com o professor e o professor conhecer o aluno e acrescentando: *“Ao falar de alguns conceitos de Química para o aluno, se ele tem facilidade de leitura ele começa a ter facilidade de se expressar na sala. A forma de organização das cadeiras [...] ajuda [...] eu botei a sala em U (arrumação das cadeiras). É uma coisa interessante essa parte de você vislumbrar com quem você está falando. [...] Essa questão de ensinar, você tem de ter o mínimo de informações possíveis sobre quem vai aprender”*. Este depoimento é definidor em relação ao ensino praticado, as três condições apresentadas estão relacionadas a uma perspectiva de ensino de superação dos modelos tradicional e técnico. Ao falar do gosto pela leitura, ele faz a relação com a participação do aluno em sala de aula, isto é, sugere que se estimule o diálogo e a troca de experiências entre os professores e alunos e os alunos entre eles mesmos. A mudança na organização das cadeiras na sala de aula facilita a interação do professor com os alunos, deixando explícita a sua preocupação com os conhecimentos que o aluno já detém.

C) Professora Lúcia, quando questionada se está satisfeita com o resultado do seu ensino, respondeu: *“Acho que não, acho que ainda falta muito. Preciso aprender muito para poder melhorar muito mais, para atingir mais os meninos, eu ainda tenho, vamos dizer assim, muita hesitação.”* Ao analisar esse depoimento, o importante é focar o motivo da professora não ficar satisfeita. É um motivo que se desloca do aluno para ela mesma. Aparentemente, dando razão aos alunos, ao afirmar que precisa se preparar

melhor para “atingir mais os meninos”. Indagada sobre a aprendizagem dos seus alunos, a inferência acima fica confirmada, pois a professora esclarece: “*Aí é a mesma coisa. Aprendi a duras penas [...] que a aprendizagem dos alunos também reflete o meu trabalho. A aprendizagem deles depende muito de mim.*”

É interessante a professora falar que o planejamento da sua escola sofreu mudanças em decorrência do perfil do aluno. Há claramente uma superação de um plano de curso linear e imutável, característico dos modelos tradicional e técnico. Com relação à nossa questão sobre a Didática das Ciências na perspectiva dos alunos, podemos dizer que Lúcia vem conseguindo motivar seus alunos e tem uma preocupação em relação aos conhecimentos que os mesmos já trazem para a sala de aula.

CONCLUSÃO

Analisando as respostas dos professores percebemos que embora todos tenham sido expostos aos modelos de ensino tradicional e técnico, na pré-graduação e na graduação, Lucia e Roberto se diferenciam de Eduardo porque vêm investindo na profissão através da participação em cursos, projetos e programas científicos voltados para o ensino-aprendizagem de Química e, mais recentemente, participaram do Programa: Construindo o Projeto Pedagógico da Escola.

Todos vivenciaram o modelo de Ensino por Investigação através da disciplina de OPI, contudo Lucia e Roberto em seus depoimentos sugerem que introduziram mudanças didático-pedagógicas em suas salas de aula, o mesmo não se pode afirmar em relação a Eduardo, pois suas respostas são substancialmente diferentes das respostas dos demais. É preciso reconhecer que Eduardo tem uma formação acadêmica bem consolidada, mas teve uma única oportunidade de formação na área de Educação Química. Vivenciou OPI e, portanto, teve a chance de refletir sobre sua formação anterior sendo capaz de perceber como sua formação acadêmica está distanciada das necessidades das salas de aula.

Nas análises realizadas, podemos, portanto, afirmar quanto à primeira questão "sobre a origem dos saberes docentes", que os resultados sugerem que há uma estreita relação dos saberes docentes com as diferentes oportunidades de formação. Não podemos deixar de registrar que a forma como a escolar foi organizada catalisou as mudanças, na medida em que promoveu reuniões de trabalho e estudo coletivo favorecendo a reflexão, demonstrando ser a escola local privilegiado na formação dos professores.

Em relação à segunda questão, os resultados apontam que há uma evolução processual no saber docente, na medida em que os professores têm oportunidades de vivenciarem programas fundamentados nas pesquisas recentes em Didática das Ciências. Contudo, para favorecer essa evolução foi importante a presença de uma pesquisadora que atuou como gestora pedagógica estimulando e encorajando os professores para introduzirem mudanças na suas práticas didático-pedagógicas. Também foi importante ajuda financeira que permitiu os professores ficarem lotados numa única escola em regime integral.

Podemos sugerir como situação favorável a evolução dos saberes dos professores, que programas de formação continuada deveriam ser realizados no ambiente escolar acompanhada por um pesquisador ou professor/gestor mais experiente para favorecer a introdução das mudanças necessárias as escolas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. V.; BASTOS, H. F. B. N. Nova Didática das Ciências e a Reforma do Ensino Médio. **Contexto & Educação**: Revista do Programa de Pós-Graduação em

Educação nas Ciências. Universidade de Ijuí, v. 1, n.1, p.213-240, mês jan./jun. 2007.

BACHELARD, G. A. **A formação do espírito científico**. Tradução de Estela dos Santos Abreu. 1a. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1998.

CACHAPUZ, A. F. Epistemologia e ensino de ciências no pós-mudança conceitual: análise de um percurso de pesquisa. In: **II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (II ENPEC)**, 1999, São Paulo. Caderno de Resumo. Valinhos:ABRAPEC, 1999. Atas em CD-ROM.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. F., JORGE, M. P. **Ciência, educação em ciência e ensino das ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue S. R. L., 1997.

MATTHEWS, M. R. Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. **Enseñanza de las ciencias**, v. 12, n. 2, p. 255-277, 1994.

MARÍN, N.; JIMÉNEZ GÓMEZ, E. e BENARROCH, A. Delimitación de “lo que el alumno sabe” a partir de objetivos y modelos de enseñanza. **Enseñanza de las ciencias**, v.15, n. 2, p. 215-224, 1997.

PÉREZ, GÓMEZ, A. La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión. In: J. Gimeno y A. Perez Gomes (Org.). **Comprender y transformar la escuela**. Madrid: Morata, 1992.

PORLÁN, R. e RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**: una propuesta formativa en el área de ciencias. Sevilla: Díada Editora S.L., 1998.

POZO, J. I. . La psicología cognitiva y la educación científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.1, n.2,1996.

_____. La adquisición de conocimiento científico como en proceso de cambio representacional. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.3, dez. 2002.

QUEIROZ, R. P. C. Processos de formação de professores artistas-reflexivos de física. **Revista Educação & Sociedade**, v.22, n. 71, abril. 2001.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

_____. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes no magistério. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

TARDIF, M. e GAUTHIER, C. O professor como “ator racional”: que racionalidade, que saber, que julgamento? In: PAQUAY, L.; PERRENOUD, P.; ALTET, M.; CHARLIER, E.(Org.). **Formando professores profissionais**. Quais estratégias? Quais competências? 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SCHNETZLER, R. P. O professor de ciências: problemas e tendências na sua formação. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. de (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Projeto PROIN/CAPE. Piracicaba: Unimep, 2000.