



Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores

Contextualizing chemistry teaching by problem-posing and sciencetechnological literacy: an experience in lifelong education for teachers

Joanez Aparecida Aires

Universidade Federal do Paraná – UFPR
joanez@quimica.ufpr.br

Marcelo Lambach

Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC
marcelolambach@gmail.com

Resumo

Este artigo tem por objetivo trazer os resultados de uma pesquisa realizada junto a um grupo de professores de Química da Rede Pública Estadual do Paraná, durante a realização de um curso de formação continuada, na modalidade de extensão universitária. O curso caracterizou-se pela reflexão sobre possibilidades de aproximação entre a formação continuada de professores de Química do ensino médio da Educação Básica e os princípios da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), bem como dos fundamentos pedagógico-epistemológicos de Paulo Freire. Nesse contexto, também buscou-se demonstrar como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) podem se articular em relação à ACT e à Problematização Dialógica. Os resultados apontaram que os professores participantes da pesquisa têm uma compreensão limitada das temáticas apresentadas, bem como dificuldades em relacionar tais temáticas à sua prática docente.

Palavras-chave: contextualização, alfabetização científica e tecnológica, formação continuada de professores

Abstract

This article aims to present the results of a study which analyzed a group of Chemistry teachers working in the Public School System of Paraná, during a university extension longlife education course. The course was characterized by reflections on possibilities of approaches among longlife education for basic education high school Chemistry teachers and the principles of Science and Technological Literacy (STL), as well as Paulo Freire's pedagogical/epistemological basis. In this context, we also attempted to demonstrate how information and communication technologies (ICT) can be associated with STL and Dialogic Problem-posing. The results showed that the teachers who attended the course have a limited comprehension on the topics presented as well as difficulties to connect these issues to their practice as teachers.

Key words: Contextualization, Science and Technological Literacy, Longlife Education for Teachers.

Introdução

A formação continuada de professores de Química tem sido frequentemente analisada. Por um lado, pela aposta na contribuição que tal formação pode imprimir na melhoria do ensino, mas também, por outro lado, pela pouca efetividade das ações que vêm sendo desenvolvidas. Schnetzler (2002) aponta algumas das razões para os discretos resultados dessas ações, que perpassam desde a questão da duração dos cursos, que em geral são episódicos e limitados a 30 ou 40 horas, o que dificulta um aprofundamento teórico-metodológico, até questões de ordem mais complexa, como a pouca relação entre as propostas trazidas pelos professores que oferecem os cursos e as necessidades formativas dos professores que participarão dos cursos. Em geral, as temáticas trazidas são aquelas resultantes de pesquisas dos professores das universidades, as quais, na maioria das vezes, não têm relação com os problemas vivenciados pelos professores da Educação Básica, o que acaba resultando num desinteresse por parte destes professores, por não se sentirem sujeitos daquelas pesquisas e, portanto capazes de atuar e mudar sua prática a partir das propostas apresentadas. Entende-se, portanto, que se faz necessário, entre outras, ações de formação continuada que aproximem o saber produzido na academia e a prática docente na Educação Básica, as quais levem em consideração as necessidades formativas desses professores.

Tendo em vista essa demanda da formação continuada, o presente trabalho visa trazer os resultados de um estudo feito junto aos professores de Química da rede pública estadual do Paraná, durante a realização de um curso de formação continuada, no âmbito da extensão universitária, o qual teve como objetivo atender a algumas das necessidades formativas daqueles professores, a partir da problemática “como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), especificamente as TVs *Pendrive* ou TV Multimídia, podem contribuir para uma melhoria no ensino de Química da rede pública estadual do Paraná?”.

Para tanto, primeiramente apresentamos como e porque o curso foi estruturado, seguido das bases teóricas que o fundamentaram. Posteriormente, o modo como coletamos os dados e analisamos os resultados e, por fim, nossas considerações acerca do estudo.

O contexto do curso

A iniciativa da realização do curso teve origem a partir da parceria com a Secretaria de Educação do Paraná (SEED), por meio do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE). Este Programa é uma ação do Governo do Estado, em que o docente se afasta integralmente das atividades por um ano, com o objetivo de elaborar e aplicar um projeto de ensino na Rede Pública, sob orientação de um professor de uma Instituição de Ensino Superior.

Dessa parceria, surgiu a idéia de se oferecer um curso de formação continuada para professores de Química da Rede Pública do Estado. Todavia, a temática do curso não poderia ser uma elaboração unilateral dos propositores, mas sim, deveria ir ao encontro das necessidades desses professores, uma vez que, como Schnetzler (2002) vem apontando, um dos entraves ou determinantes da pouca efetividade da formação continuada é justamente o fato de que muitos cursos de formação não têm relação com os problemas vivenciados pelos professores, mas sim com temáticas relacionadas aos projetos de pesquisa dos professores formadores.

Com base nessa compreensão, procurou-se identificar quais seriam as necessidades formativas imediatas desses professores. Nessa busca, localizou-se um dado importante. A Secretaria da Educação do Estado implementou, nas escolas da Rede Pública, uma nova ferramenta multimídia – a TV *Pendrive* ou TV Multimídia¹, sob o argumento de que o uso das tecnologias enriquece o processo de ensino-aprendizagem, desde que utilizados de forma adequada, de modo contextualizado, para que tenha incidência sobre a aprendizagem dos alunos (PARANÁ, 2008a). Sendo assim, como informa a SEED por meio de seu portal² educacional, todas as escolas da rede pública receberam esse equipamento. No entanto, em pesquisa realizada recentemente (MACEDO et al, 2009), sobre a utilização desses equipamentos pelos professores, verificou-se que estes apresentam muitas dificuldades na utilização do recurso, as quais vão desde questões operacionais do equipamento, até questões de cunho teórico-metodológicas.

Tendo conhecimento desta necessidade formativa específica, iniciou-se a elaboração de um curso que pudesse atender tal demanda. No entanto, o curso não poderia ser pautado apenas nessa necessidade operacional dos professores, mas oportunizar-lhes refletir sobre o ensino de Ciências/Química e, a partir dessa reflexão mais ampla, considerar como as TIC poderiam contribuir para este ensino.

Para dar conta de tais necessidades formativas, decidiu-se que o curso deveria ser composto por uma base teórica e uma operacional. A base teórica sendo alicerçada na Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e na Contextualização, na perspectiva freireana e, a operacional, na utilização das TIC.

No que se refere à base teórica, a justificativa da opção pela ACT e Contextualização, utilizando o referencial freireano, consiste no fato de que é premente uma formação na educação básica que supere a perspectiva da memorização dos conteúdos, para uma decodificação destes. No entender freireano, uma perspectiva que supere a educação bancária, no sentido de uma educação que possibilite a formação cidadã, viabilizada pela valorização

¹ A TV *Pendrive*, como consta no portal educacional dia-a-dia educação, é um projeto da Secretaria da Educação do Paraná que prevê a distribuição de televisores de 29 polegadas para todas as 22 mil salas de aula da rede estadual de educação, bem como um dispositivo *pendrive* para cada professor. O equipamento apresenta entradas para VHS, DVD, cartão de memória e *pendrive* e saídas para caixas de som e projetor multimídia.

² Portal Educacional do Paraná - <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>.

das relações entre os conteúdos específicos e o contexto sócio/econômico e cultural em que os educandos estão inseridos.

Alfabetização científica e tecnológica, contextualização e problematização na concepção freireana

Ao desenvolver a proposta de formação continuada para professores de Química da rede pública estadual do Paraná, assumiu-se a perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), tendo em vista a problemática motivadora da investigação, ou seja, a dificuldade que apresentavam tais docentes em operar e estabelecer encaminhamentos metodológicos que utilizassem as tecnologias disponíveis na escola. Salientamos, no entanto, que atender às necessidades formativas desses professores para a utilização de tais tecnologias, não poderia implicar em uma ACT na perspectiva Reducionista, mas sim, numa perspectiva Ampliada.

Na visão de Auler e Delizoicov (2001) a perspectiva Reducionista de ACT é aquela que reforça determinados mitos em relação à Ciência e a Tecnologia, os quais encerram manifestações da concepção de neutralidade destas. Já a ACT na perspectiva Ampliada está relacionada a uma concepção progressista de educação, a qual deve contribuir justamente para a superação de tais mitos.

Portanto, especificamente no caso deste curso de formação continuada, embora um de seus principais objetivos fosse instrumentalizar os professores para o uso das tecnologias, esta não poderia colaborar para a perpetuação de mitos que corroboram uma compreensão de neutralidade da ciência que, neste caso, seria a perspectiva “salvacionista da Ciência e da Tecnologia”, na qual entende-se que *Ciência e Tecnologia necessariamente conduzem ao progresso e são sempre criadas para solucionar problemas da humanidade, de modo a tornar a vida mais fácil* (AULER & DELIZOICOV, 2001, p. 04). Ou seja, tínhamos que instrumentalizar os professores para um uso das tecnologias, porém desmistificando a compreensão de que as tecnologias por si só são capazes de melhorar a educação. Por esta razão que o curso deveria ser estruturado de modo a garantir a compreensão do uso das TIC, porém numa dimensão que os levasse a refletir sobre a Educação Química de modo mais amplo, uma vez que a ACT tem como principal objetivo permitir uma leitura de mundo livre dos mitos que subjazem a compreensão da Ciência, ou seja, uma leitura de mundo mais crítica.

Essa visão também é alicerçada em Gérard Fourez (1994), que afirma que os currículos de Ciências devem ser organizados de modo que o conhecimento escolar possibilite uma leitura de mundo mais crítica e democrática. Para esse autor, tal leitura pode ser alcançada com uma ACT que leve em conta três objetivos:

Objetivos humanistas visam à capacidade de se situar em um universo técnico-científico e de poder utilizar as ciências para decodificar seu mundo, o qual se torna então menos misterioso. Trata-se ao mesmo tempo de poder manter sua autonomia crítica na nossa sociedade e familiarizar-se com as grandes idéias provenientes das ciências. Resumindo, trata-se de poder participar da cultura do nosso tempo. Objetivos ligados ao social: diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecno-ciências, ajudar as pessoas a se organizar e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico (pensamos na energia, na droga ou nos organismos geneticamente modificados). Objetivos ligados ao econômico e ao

político: participar da produção de nosso mundo industrializado e do reforço de nosso potencial tecnológico e econômico. A isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas (FOUREZ, 1994, p. 03-04)

Para uma aproximação entre a compreensão da ACT na Educação Química e os conceitos mais amplos de ACT, apresentados pelos autores supra citados, nos utilizamos da fala de Santos et al (2003), os quais argumentam que um *ensino de Química na perspectiva da ACT, pode possibilitar que o indivíduo não apenas sabe [saiba] ler o vocabulário científico, mas é [seja] capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não técnico, mas de forma significativa* (SANTOS et al, 2003).

Essa compreensão de ACT, que pode estar relacionada à educação como um todo, mas em especial ao ensino de Ciências/Química, encontra ressonância na definição que o educador Paulo Freire atribui para o termo Alfabetização. Para ele, alfabetização *é a consciência reflexiva da cultura, a reconstrução crítica do mundo humano, a abertura de novos caminhos, o projeto histórico de um mundo comum (...)* (FIORI, In: FREIRE, 2005, p. 21).

Na perspectiva freireana, para que a alfabetização aconteça, é preciso que o aluno seja exposto a um problema originado em um contexto do qual ele faz parte. Esta é uma das razões para que, na área de ensino de ciências tem sido adotado o referencial freireano na compreensão da ACT e das categorias contexto/contextualização e problema/problematização.

Todavia, se faz necessário salientar que Paulo Freire não utiliza o termo contextualização, mas argumenta que *será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação* (FREIRE, 2005, p 100).

Na concepção freireana, portanto, contextualizar seria partir da situação existencial concreta dos sujeitos, a qual depende da investigação e reflexão da realidade em que estão inseridos, para então “desopacizar” a ideologia dominante, compreendendo a vida cotidiana nos seus diversos aspectos.

Buscando então uma relação entre Freire e os autores que o vêm adotando como referencial, podemos entender que a “Contextualização” consiste para Freire na “Problematização” de situações existenciais, pois, para ele, o que se tem que fazer é *propor ao povo, através de certas contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação* (FREIRE, 2005, p. 100).

Com essa mesma compreensão, Wartha e Alário (2005), apresentam esse conceito, afirmando que contextualizar é buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral, é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos e fenômenos que o cercam.

Nesse sentido, o que se propõe é que o professor, em conjunto com os educandos, passe a identificar as situações-problema que serão trabalhadas nas aulas, as *quais surgem como manifestações das contradições envolvidas nos temas e apresentam-se como desafios para uma compreensão dos problemas envolvidos, distinta daquela oriunda da cultura primeira* (DELIZOICOV; et al, 2002, p. 193).

Para desenvolver essa perspectiva, da contextualização por meio da problematização, é possível assumir o encaminhamento pedagógico apresentado por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002), o qual foi elaborado a partir da proposta freireana. Estes autores

estruturam a ação docente estabelecendo os “Momentos Pedagógicos” e indicam para essa dinâmica pedagógica, que é baseada nos princípios freireanos, a organização de três momentos.

A *Problematização Inicial*, por meio da qual são apresentadas:

situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. (...) A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas (DELIZOICOV et al, 2002, p. 200).

Porém, antes desse momento, baseado nas formulações de Paulo Freire, é necessário que se desenvolva o Estudo da Realidade, o qual resume as ações propostas por Freire (2005), em que é feito o “Levantamento Preliminar” (FREIRE, 2005, p.120), a “Análise das Situações Significativas e Escolha das Codificações” (Ibd p.125), os “Diálogos Descodificadores” (Ibd, p.130) e a “Redução Temática” (Ibd, p.133), sendo que é nessa última que se dá a delimitação dos “Temas Geradores”.

O segundo Momento Pedagógico proposto por Delizoicov et. al, é a *Organização do Conhecimento*, no qual:

os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados (...) sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV et al, 2002, p. 201).

Nesse momento devem ser organizadas redes de relações interdisciplinares por meio de mapas conceituais, para que se possa vislumbrar as possibilidades de conexões entre as diversas áreas do conhecimento a partir dos temas delimitados anteriormente. Cabe ressaltar que tal trabalho tem melhor resultado quanto maior for o número de áreas e professores envolvidos.

Por fim, advém a *Aplicação do Conhecimento*:

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema típico dos livros-textos (DELIZOICOV et al, 2002, p. 202).

Em resumo, o que se pretende com um ensino de ciências fundado em uma pedagogia humanista e nos princípios da dialogicidade libertadora, é que se atinja o nível de Consciência Crítica, a qual se caracteriza *pela substituição de explicações mágicas por princípios causais*. (FREIRE, 2007, p. 69-70).

É esse nível de consciência que se pretende chegar ao se propor o ensino de Química com encaminhamentos pedagógicos norteados pela Alfabetização Científico-Tecnológica com caráter social. Ou seja, a busca da verdadeira democracia, com a liberdade para o questionamento, o inquietamento e o diálogo, viabilizado por uma educação dialógica, ativa,

interessada e participante da responsabilidade social e política, interpretando os problemas com a necessária profundidade.

As bases operacionais: ACT e contextualização via TICs

As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) vêm sendo consideradas como *o resultado da fusão de três grandes vertentes técnicas: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas* (BELLONI, 2005, p. 21). São tecnologias e métodos para comunicar, surgidas no contexto da Revolução Informacional, "Revolução Telemática" ou Terceira Revolução Industrial, desenvolvidas gradativamente desde a segunda metade da década de 1970 e, principalmente, nos anos 1990.

Há que se considerar que, na última década, a presença delas no contexto mais amplo da sociedade, bem como no contexto educacional, tem se tornado inevitável. É possível dizer hoje que a educação passa por um momento decisivo no que tange ao uso das TIC. Não se trata somente de se ter tais recursos disponíveis na escola, mas a questão é saber como utilizá-los, considerando as deficiências na formação docente e as necessidades sócio-educacionais presentes na escola.

Nesse sentido, a inserção na escola do computador, da internet, da TV *pendrive*, dentre outros, deve ser acompanhada de uma proposta metodológica fundamentada em princípios científicos e pedagógicos bem definidos.

Foi com esse objetivo que o presente estudo buscou estabelecer relações entre as TIC, a ACT, a Contextualização e os fundamentos pedagógicos de Paulo Freire. Partindo dessa busca, consideramos que uma possibilidade para estabelecer tais relações poderia ser a utilização de Objetos de Aprendizagem (OA), os quais são definidos como sendo: *um arquivo digital (imagem, filme, etc.) que se pretende utilizar para finalidades pedagógicas, que inclua, internamente ou através da associação, sugestões no contexto apropriado dentro do qual se vá utilizar o objeto* (SOSTERIC e HESEMEIER, 2002).

Sobre as vantagens da utilização dos OA, Tarouco apresenta a acessibilidade, a interoperabilidade e a durabilidade:

acessibilidade: pela possibilidade de acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-los em muitos outros locais; interoperabilidade: podendo utilizar componentes desenvolvidos em um local, com algum conjunto de ferramentas ou plataformas, em outros locais com outras ferramentas e plataformas; durabilidade: para continuar usando recursos educacionais quando a base tecnológica muda, sem reprojeto ou recodificação (TAROUCO et al, 2003, p. 02, grifos nossos).

A partir dessa compreensão de OA, o que se pretende é que os professores de Química da Educação Básica utilizem esses "objetos" como recursos pedagógicos de forma a mediatizar o conhecimento. Dadas tais potencialidades dos OA, em termos práticos, entendemos que estes podem ser utilizados como "Codificadores" para os registros por meio de filmagens, fotografias etc, durante o "Estudo da Realidade", uma das etapas estruturantes da proposta freireana, a partir da qual deveriam ser construídos os Projetos de Ensino durante o curso de formação.

Em outras palavras, considerando o papel mediatizador do professor, estruturado na perspectiva da educação problematizadora-libertadora, pode ser possível utilizar os Objetos de Aprendizagem, descritos anteriormente, como recurso para a problematização de situações

existenciais dos educandos e, por conseguinte, ser empregado como contextualizador no ensino de Química.

Freire destaca que durante o processo de investigação dos temas geradores³, as contradições sociais, delimitadas pelos especialistas (equipe interdisciplinar), pelos representantes da comunidade e pelos educandos, são codificadas. Sendo que a *codificação de uma situação existencial é a representação desta, com alguns de seus elementos constitutivos, em interação. A descodificação é a análise crítica da situação codificada* (FREIRE, 2005, p. 112).

Freire explica ainda que essa codificação, na prática, consiste em capturar ou descrever a contradição selecionada por meio de um desenho, uma descrição oral, uma pintura, uma fotografia, etc. As codificações são, então, o *objeto que, mediatizando os sujeitos descodificadores, se dá à sua análise crítica* (FREIRE, 2005, p. 125, grifo do autor). Freire observa que as codificações são, de um lado:

a mediação entre o "contexto concreto ou real", em que se dão os fatos e o "contexto teórico", em que são analisadas; de outro, são o objeto cognoscível sobre que o educador-educando e os educandos-educadores, como sujeitos cognoscentes, incidem sua reflexão crítica (FREIRE, 2005, p. 126).

Nesse sentido é que parece ser possível aproximar os Objetos de Aprendizagem (OA) à proposta freireana, uma vez que estes seriam o registro das contradições sociais selecionadas. Contudo, é necessário destacar que as situações existenciais codificadas são, como alerta Freire, parte de um todo que precisa ser analisado criticamente (descodificado), por meio de uma *metodologia conscientizadora, que insere ou começa a inserir os homens numa forma crítica de pensarem o seu mundo* (FREIRE, 2005, p. 112).

Ao estabelecer a relação entre OA e a proposta freireana de educação problematizadora, se vislumbra as possibilidades para a Contextualização no Ensino de Química, devendo ser essa utilizada como ponto de partida onde os indivíduos passem a perceber a interação entre as partes (OA-Codificações) e o todo, ou seja, a sua realidade objetiva, de tal forma que essa *deixe de ser ela um beco sem saída para ser o que em verdade é: um desafio ao qual os homens têm que responder* (FREIRE, 2005, p. 113).

Procedimentos e resultados

A estrutura do Curso

Conforme já referido, o curso teve como objetivo central oferecer aos professores de Química da rede Pública uma formação capaz de atender a uma necessidade formativa específica, decorrente da implementação de equipamentos multimídia nas salas de aula de todas as escolas públicas do Estado do Paraná. Porém, entendeu-se que essa formação não poderia se dar apenas em nível operacional desses equipamentos, mas também e principalmente, a partir de uma fundamentação que fosse ao encontro de algumas lacunas teóricas da formação inicial. Sendo assim, decidiu-se que o curso seria estruturado em duas partes, uma teórica e outra prática.

³ Estes temas se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão, como a ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas (FREIRE, 2005. p. 108, em nota de rodapé).

A primeira parte do curso foi destinada à fundamentação teórica, na qual foram trabalhados a Alfabetização Científica e Tecnológica e a Contextualização, na perspectiva freireana. Esta teve duração de três meses, com um encontro presencial semanal de quatro horas. Já a parte prática foi dividida em duas etapas: I) uma específica sobre o uso das TIC, também presencial, e outra II) destinada à elaboração de um Projeto de Ensino, para o qual os alunos receberam orientação presencial e a distância durante todo o tempo de duração do curso.

Na etapa “I” os professores receberam formação técnica de como fazer a conversão de arquivos, referentes às imagens registradas durante o “Estudo da Realidade”, em Objetos de Aprendizagem, além de outras conversões para utilização nas TVs *Pendrive*. Na etapa “II” os professores elaboraram e apresentaram, seus Projetos de Ensino, organizados a partir da fundamentação teórica desenvolvida ao longo do Curso. Tais projetos foram estruturados a partir dos três Momentos Pedagógicos formulados por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002).

A coleta e análise dos dados:

O trabalho consistiu em uma pesquisa *ex-pos-facto*, em função de objetivarmos analisar como o curso de formação impactou os professores que dele participaram. Mesmo tendo a compreensão de que o curso foi uma ação intencional e não um fato espontâneo, o que melhor caracterizaria esse tipo de pesquisa, entendemos que esta abordagem se justifica justamente por desejarmos analisar se após o fato/curso houve alterações nas concepções daqueles professores no que se refere à sua compreensão sobre as temáticas desenvolvidas e, principalmente, se houve apropriação das idéias básicas que fundamentam a proposta freireana. Tal análise consistiu no cruzamento de dados oriundos da avaliação dos questionários e dos Projetos de Ensino desenvolvidos pelos professores.

Os instrumentos para coleta de dados constituíram-se, portanto, do Projeto de Ensino elaborado por cada um dos professores e de dois questionários, um aplicado no primeiro dia do Curso e o outro no último dia. O do primeiro dia era composto por 16 questões discursivas e 8 questões objetivas.

Nas questões discursivas buscou-se levantar qual a concepção dos professores sobre ACT, Contextualização e Proposta Freireana, bem como sobre Objetos de Aprendizagem.

Já as questões objetivas tiveram a intenção de avaliar qual a relação dos professores com as TIC. Especificamente sobre a utilização dos equipamentos disponibilizados pela Secretaria Estadual da Educação, se os utilizam, como o fazem, quais as suas dificuldades.

O segundo questionário, aplicado no último dia de curso, foi composto por 8 questões discursivas, nas quais buscou-se saber se houve mudança na compreensão das temáticas tratadas durante o curso.

O Curso foi aberto a todos os professores de Química da rede pública estadual de educação do Paraná, pertencentes à grande Curitiba. Inscreveram-se 24 professores, todos efetivos. Destes, 22 têm mais de 10 anos de magistério. Todos possuíam licenciatura e/ou bacharelado em Química ou ainda, licenciatura em Ciências com habilitação em Química. Em relação à pós-graduação, 19 fizeram especialização e 4 mestrado.

Da aplicação do primeiro questionário, respondido por 24 professores, observou-se que estes tinham uma compreensão bastante difusa das temáticas que seriam abordadas, conforme aparece na discussão dos resultados do questionário aplicado no último dia.

Em relação às TIC, verificou-se que dos 24 professores que iniciaram o curso, 23 possuíam computadores e acesso à internet nas suas casas. Todos afirmaram utilizar o computador para

estudar e pesquisar. No entanto, ao serem questionados sobre quanto entendiam da utilização desta ferramenta, 13 disseram entender mais ou menos, 7 disseram entender bem e 4 disseram entender muito bem.

Os professores foram questionados também sobre a existência ou não de laboratórios de informática nas suas escolas. Todos confirmaram a existência destes, no entanto, ao serem questionados sobre uso desses laboratórios, ou seja, se já realizaram atividades no laboratório, 13 disseram nunca terem realizado, 6 disseram que já realizaram e 5 disseram que realizam às vezes.

Esses dados demonstram o quanto esses professores ainda têm limitações no que se refere ao uso das TIC. Mesmo tendo computadores em casa, as escolas tendo laboratórios de informática e, mais recentemente, as TVs Pendrive, os professores ainda não conseguem utilizar essas ferramentas nas suas aulas de Química. Portanto, a iniciativa da oferta de um curso que também tratasse dos aspectos operacionais dessas ferramentas se mostrou acertada.

O segundo questionário, aplicado no último dia do curso, foi respondido por 20 professores. Composto por 8 questões, a primeira pretendia identificar se houve alguma alteração no modo como o professor compreendia o ensino de Química contextualizado, antes e após o Curso. Verificou-se que nas 20 respostas apresentadas, todas consideraram que houve alteração, mudando apenas o modo como o professor a identificou. Para análise dessas respostas foram constituídos 3 grupos: um grupo de 11 (55%) professores manifestou que antes do curso entendia a contextualização apenas como exemplificação do cotidiano e que após este passou a entender a contextualização com o objetivo de formação do cidadão, conforme a fala do professor (P13):

A minha visão anterior era de que contextualizar bastava relacionar os conteúdos com o cotidiano. Na visão atual, entendo que a contextualização tem a finalidade de formar um cidadão que possa compreender, refletir e desenvolver atitudes....

Outro grupo, de 5 (25%) professores, argumentou que já trabalhava de modo contextualizado, porém percebeu que a sua compreensão de “como” trabalhar foi ampliada, conforme P15: *Na verdade, acredito que o que mudou não foi a minha compreensão, mas sim o como poderia ser aplicado na prática a contextualização no ensino de Química.*

E, finalmente um terceiro grupo, constituído por 4 (20%) professores, afirmou que antes do curso trabalhava de modo tradicional e que o curso possibilitou uma reflexão sobre as potencialidades do trabalho contextualizado, conforme P07:

Antes do curso sempre defendi a abordagem de conteúdos da forma tradicional. Após o curso obtive o esclarecimento de compreender que a abordagem de conteúdos de forma contextualizada é muito mais interessante e produtiva, para alunos e professores.

Na segunda questão, buscou-se levantar qual a compreensão dos professores em relação à Alfabetização Científica e Tecnológica, antes e após o curso. Dos 20 professores, 4 responderam que não mudou sua compreensão, sendo que 2 disseram que a compreensão que tinham era a mesma trabalhada no curso e outros 2 disseram não ter nenhuma concepção anterior, ou seja, nunca haviam lido ou ouvido nada a respeito. Os 16 professores restantes afirmaram que o curso mudou sua compreensão sobre ACT, a qual consideravam limitada, conforme relato do professor P13: *anteriormente, na minha compreensão, Alfabetização Científica e Tecnológica seria informar a sociedade dos avanços científicos e tecnológicos. Na minha visão atual, o indivíduo tem que ser alfabetizado para que possa ter uma leitura crítica do mundo.*

A terceira questão, que procurou saber como o ensino de Química pode auxiliar na ACT, foi respondida por apenas 18 professores. Nas respostas apareceram indícios de que a ACT pode tornar o aluno mais crítico e participativo na sociedade em que vive, como relata P17: *a partir do momento em que nosso aluno é alfabetizado científica e tecnologicamente, ele poderá ter mais condições de exercer seus direitos de cidadão e exigir melhor qualidade de vida.* Todavia, nenhum dos professores indicou “como” o ensino de Química pode auxiliar na ACT, demonstrando que eles podem ter compreendido os objetivos da ACT, porém ainda não conseguem colocar em prática esses objetivos.

Na questão 4 buscou-se saber se a proposta freireana desenvolvida durante o curso poderia ser aplicada na sua realidade docente. Apenas 1 professor respondeu que não era possível, os outros 19 afirmaram que sim, demonstrando alguma compreensão da proposta freireana, argumentando que *os conteúdos devem ser trabalhados de modo que ajudem a resolver os problemas vividos pelo educando.* Todavia, entre estes, 5 apontaram dificuldades para colocar em prática tal proposta.

A questão 5 teve como objetivo levantar se existem conteúdos de Química que os professores consideram não serem possíveis ou mais difíceis de serem trabalhados de modo contextualizado e por quê. Dos 20 professores, 3 afirmaram que todos os conteúdos são passíveis de contextualização. No entanto, 17 professores disseram que existem, sim, conteúdos que não podem ser contextualizados. Tais conteúdos foram: Diagrama de Linus Pauling, Geometria Molecular, Classificação das cadeias carbônicas, Termodinâmica, Gases e Modelos Atômicos, Cálculos estequiométricos, Funções Orgânicas e Inorgânicas, Geometria das Moléculas, Radioatividade, Propriedades Periódicas e Estrutura Atômica, sendo que esta última apareceu em quase todas as respostas. Apenas 5 professores justificaram sua resposta, indicando o porquê da dificuldade. No caso da Estrutura Atômica, a dificuldade foi atribuída ao caráter microscópico da estrutura da matéria, conforme argumenta P05 *como o átomo é microscópico, fica complicado fazer com que o aluno visualize os diferentes modelos.*

Na questão 7 buscou-se identificar se houve mudança na compreensão dos professores sobre Objetos de Aprendizagem e o que mudou. Nos 20 questionários respondidos, todos os professores afirmaram que mudou sua compreensão sobre OA, pois não tinham clareza sobre o que eram exatamente os OA, conforme aponta a fala do professor P07 *até então o meu conhecimento sobre OA era muito pouco e o uso quase nada. O curso fez com que repensasse a sua utilização como forma de abordar os conhecimentos químicos.*

A questão 8 teve como objetivo verificar se após o curso o professor percebeu maiores possibilidades de utilização das TIC, TV Pendrive e OA nas suas aulas de Química. Todos os 20 professores disseram que, após o curso, estão se sentindo mais preparados e vendo maiores possibilidades de utilização das TIC, TV Pendrive e OA, conforme fala do professor P12 *- vejo que a Química não fica presa apenas ao quadro negro e giz, mas abre-se a possibilidade de utilização dos computadores, a TV com vídeos, imagens para ilustração e enriquecimento do conteúdo trabalhado, minha visão didático-pedagógica se ampliou e com certeza se enriqueceu.* No entanto, alguns professores afirmaram ainda não se sentirem totalmente seguros no domínio de todas as ferramentas, conforme aponta P 05, *sem dúvida a utilização de muitos recursos podem melhorar as aulas de Química (...) apesar de ainda não ter total domínio das ferramentas que poderiam ser usadas para isso.*

A outra fonte de coleta dados, consistiu na análise dos Projetos de Ensino, os quais deveriam ser elaborados a partir da fundamentação teórica desenvolvida durante o curso e estruturados com base nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV et al, 2002). Nessa análise, verificou-se que todos os 24 professores desenvolveram seus projetos procurando estrutura-

los nos Três Momentos Pedagógicos, todavia com diferentes “níveis de apropriação” dos mesmos e da fundamentação teórica como um todo.

A variação desses “níveis de apropriação” entre os Projetos consistiu essencialmente nos 2º e 3º Momentos, com cerca de apenas 30% (7 professores) e 20% (5 professores) de apropriação, respectivamente. Já no 1º Momento, o nível de apropriação correspondeu a 100% dos projetos.

O “nível de apropriação” é entendido neste estudo como sendo o quanto cada professor compreendeu da fundamentação teórica trabalhada no curso, demonstrado no Projeto de Ensino elaborado por ele. A partir dessa premissa, acreditamos que a análise dos dados possa evidenciar esses “níveis”, mesmo considerando a subjetividade de tais informações, uma vez que não foi aplicado um instrumento de coleta de dados mais rigoroso, justamente pela dificuldade de se criar este instrumento, por se tratarem de Projetos em que os professores teriam que colocar em prática o que compreenderam do curso, não havendo como determinar padrões de avaliação sem que se configurasse num “engessamento” da sua produção. Assim, a análise dos níveis de apropriação se limitou à avaliação dos projetos pelos ministrantes do Curso. Contudo, para evidenciar a possibilidade de tal análise, apresentamos alguns exemplos.

No 2º Momento, que consistia na “Organização do Conhecimento”, foi considerado como tendo se apropriado da fundamentação teórica, o professor que conseguiu, a partir da “Problematização Inicial”, levantar qual seria o Tema Gerador e, de acordo com este, estabelecer relações entre os conteúdos científicos relacionados àquele Tema e as questões sócio-econômico-culturais a ele pertinentes.

Uma forma de melhor desenvolver o 2º Momento é por meio dos “mapas conceituais”, os quais são elaborados partindo do Tema Gerador, estabelecendo possíveis relações entre os conteúdos, neste caso da Química, e as questões de cunho sócio-econômicas-culturais correspondentes ao contexto que aquele conteúdo pertence. É neste Momento que se pode verificar qual a compreensão do professor sobre contextualização, ACT e proposta freireana, uma vez que, dependendo da forma como este estruturou seu mapa conceitual, evidencia-se qual foi seu nível de apreensão desses conceitos e proposta.

Na análise das informações coletadas no 2º Momento, ficou bastante evidente que cerca de 80% dos professores, conseguiu elaborar seus mapas conceituais a partir de um Tema Gerador, relacionando-o com os conteúdos de Química, porém não conseguiram estabelecer as relações entre esses conteúdos e as questões sócio-econômico-culturais.

Fato semelhante ocorreu com o 3º Momento, destinado à “Aplicação do Conhecimento”. Neste espera-se que o aluno/professor consiga extrapolar a utilização dos conceitos científicos e questões sócio-econômica-culturais, estruturados no 2º Momento, para outras situações que requeiram os mesmos conceitos e relações. Todavia, neste Momento, mais do que no anterior, os professores apresentaram dificuldades, ou seja, não conseguiram extrapolar para outras situações os conceitos e questões desenvolvidos a partir da “Problematização Inicial”.

Com os resultados evidenciados na análise dos Projetos nos 2º e 3º Momentos, pode-se entender, portanto, que os professores têm dificuldade em entender e, sobretudo, aplicar os princípios da ACT, da Contextualização e da proposta freireana. Isso mostra que esses professores talvez estejam em um nível de “consciência Ingênua” ou “Mágica” (FREIRE, 2007), tanto em relação ao uso das TIC no Ensino de Química, como das possíveis relações entre o conteúdo escolar e questões de ordem sócio-econômico-culturais, estando, portanto, distantes do nível de “Consciência Crítica”, conforme propõe Freire (2007)

Considerações finais

Tendo em vista o contexto do país, no que se refere às características da formação dos professores de Química, evidenciados a partir dos dados obtidos do Censo Escolar da Educação Básica, coletados e publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2009), o qual destaca que, dos 38.871 professores que lecionam Química no Brasil, 35.183 são licenciados, entretanto somente 13.716 o são em Química, ou seja, 35,3% do total, como também demonstra o artigo de Ferraz (2008). O quadro de professores de Química da rede pública estadual do Paraná, no que diz respeito à titulação, em especial dos participantes do curso, é bastante positivo, uma vez que todos são graduados em Química e com pós-graduação, mesmo que na maioria em nível *Lato-Sensu*. Todavia, as repostas aos questionários e, principalmente o desenvolvimento dos Projetos de Ensino, demonstraram que apesar desses professores apresentarem uma boa titulação, a sua formação possui pontos frágeis, tanto no aspecto teórico, quanto no uso das TIC.

Essa fragilidade, embora não se constitua necessariamente numa novidade, uma vez que vários trabalhos (MALDANER, 2002; SCHNETZLER, 2002) vêm apontando problemas na formação dos professores, foi confirmada nos Projetos de Ensino, momento em que os aspectos teóricos e práticos deveriam se imbricar. Embora as repostas ao questionário respondido ao final do Curso apontem para uma evolução conceitual, a análise dos Projetos de Ensino demonstrou que os professores apresentaram limitações. Ou seja, a maioria dos professores não conseguiu desenvolver com plenitude os 2º e 3º Momentos do Projeto, os quais previam a “Organização” e “Aplicação do Conhecimento”, respectivamente, percebendo-se assim, que os professores não conseguiram se apropriar completamente do referencial teórico desenvolvido no Curso.

As temáticas tratadas no Curso têm estado presentes em muitos estudos na área de pesquisa em Ensino de Química na última década. Especificamente a Contextualização está presente de modo incisivo nos PCNS, uma vez que a perspectiva de um ensino voltado para a “Contextualização e Interdisciplinaridade” corresponde a um dos eixos norteadores da proposta presente neste documento. Todavia, mesmo constituindo um desses eixos, a compreensão do que seja efetivamente o ensino de Química contextualizado parece ainda estar bastante nebuloso. Isso se evidencia nas concepções de contextualização que apareceram nos questionários.

O fato de 55% dos professores apresentarem uma visão de contextualização como “exemplificação do cotidiano”, vai ao encontro de pesquisas realizadas tanto na Revista Química Nova na escola (SILVA, et al, 2009), quanto em livros didáticos de Química (WARTHA e ALÁRIO, 2005). Embora a amostra da presente pesquisa esteja restrita apenas ao estado do Paraná e, mais precisamente à Grande Curitiba, o cruzamento de dados com essas outras duas pesquisas é revelador, na medida em que aponta para outro problema. Se por um lado o professor vem de uma formação inicial com essa concepção de contextualização e, por outro, os livros didáticos de Química, bem como a principal revista de ensino de Química que circula no Brasil apresentam também predominantemente a concepção de contextualização como “exemplificação do cotidiano”, cabe questionar: em que momento ou onde o professor buscará subsídios para refletir sobre um ensino de Química como o sugerido nos documentos oficiais e na literatura? Como superará o senso comum pedagógico do simples preparo para o vestibular e contribuirá efetivamente na formação do cidadão crítico, atuante e capaz de tomar decisões, conforme preveem as perspectivas freireana e da ACT?

Tendo presente tais problemáticas que emergiram durante o curso, se confirma a necessidade da oferta sistemática da formação continuada, por áreas de conhecimento, estruturadas de

modo a garantir a reflexão crítica sobre a prática, na qual esteja refletido o discurso teórico, conforme orienta Freire (2004). Assim, assume-se a concepção de que tal formação deve articular, ao menos, as seguintes realidades: a escolar, a docente, a da área do conhecimento e a da comunidade onde a escola está inserida.

Tais elementos também estiveram presentes na fala dos professores de Química que participaram do Curso de Extensão Universitária. No decorrer das atividades, estes destacaram, com bastante veemência, o fato de não serem ofertados periodicamente cursos que congregassem os professores da área para discutir a articulação entre o conhecimento científico e a sua aplicação pedagógica adequada às distintas realidades escolares e sociais. Portanto, o que se pode concluir do desenvolvimento deste estudo é que a Contextualização por meio da problematização e da ACT é uma possibilidade bastante factível de ser assumida pelos professores de Química, necessitando, para tal, de políticas perenes no que tange à formação docente para um real imbricamento entre o discurso pedagógico, a realidade sócio-escolar e as questões científicas próprias de cada área do conhecimento.

Salientamos, no entanto, que seria ingênuo considerar que um curso de formação com duração de três meses seria capaz de proporcionar as mudanças aqui defendidas. Entretanto, os resultados obtidos servem como mais um dado a ser considerado na organização de futuras edições do Curso oferecido, uma vez que a mudança de atitude corresponde ao objeto principal da proposta freireiana.

Referências

- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica – Tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciências**. Vol.3 nº 1, jan 2001.
- BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FERRAZ, Mariana. Professores despreparados. **Ciência Hoje**. Vol. 42, nº 252, 2008.
- FIORI, Ernani Maria. Aprender a dizer sua palavra. In: FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FOUREZ, Gerard. **Alfabetización Científica y Tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue, 1994.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, Paulo. **Educação como Prática de Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.
- MACEDO, Josiane de; MIRANDA, Fernanda C.; AIRES, Joanez A.; GUIMARÃES, Orliney. A TV multimídia como recurso para dinamizar o ensino de Química. **Anais do 1º CPEQUI – Congresso Paranaense de Educação Química**. Londrina/UEL, 2009.
- MALDANER, Otavio Aloísio. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química Professor/Pesquisador**. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2002.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Portal Dia-a-dia Educação. Disponível em: <http://www.diaadia.pr.gov.br/tpendrive>. Acessado em: 19/11/2008a.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Química para o Ensino Médio**. Curitiba: SEED, 2008b.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; GAUCHE, R.; MÓL, G. de S.; SILVA, R. R. da; BAPTISTA, J. de A. **Letramento Científico e Tecnológico e Pesquisa sobre Formação de Professores: Desafios e Questões Teórico- Metodológicas**. Instituto de Química – UNB. 26ª Reunião Anual – SBQ – em 26/05/2003, em Poços de Caldas – MG.

SANTOS, Wildson. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino CTS. **Alexandria Revista de Educação Científica e Tecnológica**. V1, nº 1, mar/2008.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Concepções e Alertas sobre a formação continuada de professores de Química. **Química Nova na Escola**. Nº 16, nov.2002.

SILVA, Raquel T. ; CURSINO, Ana Cristina T. ; AIRES, Joanez A. ; GUIMARÃES, Orliney M. . Contextualização e experimentação: uma análise dos artigos publicados na seção "Experimentação no Ensino de Química" da Revista Química Nova na Escola 2000-2008. **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, p. 77-93, 2009.

SOSTERIC, Nike; HESEMEIER, Susan. **When is a Learning Object not an Object: a first step towards a theory of learning objects**. In: Internacional Review of Research in Open and Distance Learning, 2002. Disponível em: <http://www.irrodl.org/content/v3.2/soches.html>. Acesso em: 08 jun. 2008.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; et. al. **Formação de Professores para Produção e Uso de Objetos de Aprendizagem**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Cinted-UFRGS, v. 04, n. 01, jul. 2006. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a20_21173.pdf. Acesso em 20 maio 2008.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. **Reusabilidade de Objetos Educacionais**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Cinted-UFRGS, v. 01, n. 01, fev. 2003. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf. Acesso em 21 maio 2008.

WARTHA Edson; FALJONI-ALÁRIO, Adelaide. **A Contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático**. Química Nova na Escola. Nº 22, nov/2005.

Recebido em Dezembro de 2008, aceito em Fevereiro de 2010.