

A CONTEXTUALIZAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: Um estudo de caso

Lailton Passos Cortes Junior^{1,2} (PG)*; Paola Corio³ (PQ); Carmen Fernandez^{2,3} (PQ)
1Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Salvador – BA; lailtoncortes@ufba.br, lailton@iq.usp.br
² Universidade de São Paulo, Programa Interunidades em Ensino de Ciências - IQ/IF/IB/FE;.
³ Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo – SP; paola@iq.usp.br; carmen@iq.usp.br

Resumo

Neste trabalho relatamos um estudo de caso que teve como objetivo explorar os referenciais epistemológicos e pedagógicos da contextualização no âmbito da formação inicial de professores de química. O estudo, com abordagem de pesquisa qualitativa, envolveu a intervenção de um professor/pesquisador na disciplina obrigatória para Licenciatura intitulada Ensino de Química no Contexto. A intervenção foi dividida em cinco fases, a saber: conhecimento das concepções prévias, discussão de referenciais, análise de livros didáticos, elaboração de unidades didáticas e relatórios de avaliação do curso e auto-avaliação. Os resultados obtidos (provenientes de questionários, relatório de avaliação do curso, auto-avaliação e observação participante) sugerem a importância do espaço dessa disciplina para os alunos conhecerem e discutirem os referenciais da contextualização a partir de exemplos reais e possíveis de abordagens de ensino de química em contextos significativos e de relevância socioambiental, bem como desenvolver e avaliar materiais didáticos.

Palavras Chaves: Contextualização, Química no Contexto, Unidades Didáticas

THE CONTEXT IN THE CHEMISTRY TEACHERS EDUCATION: a case study

Abstract

This work reports a case study that investigated the pedagogical and epistemological frameworks of contextualization in the perspective of initial teacher training in chemistry. The study, with qualitative research approach, involved the intervention of a teacher/researcher in a mandatory discipline for undergraduate chemistry teachers' course entitled "Context-oriented Chemistry Teaching". The research was conducted in five phases, namely: identification of prior knowledge, discussion of CTS rationale, analysis of textbooks, and development of didactic units, course evaluation reports and self-assessment. The results suggest the importance of this discipline for students to know and discuss the frameworks of contextualization from real examples and possible approaches for teaching chemistry in meaningful contexts and environmental relevance, as well as develop and evaluate learning materials.

Key words: Contextualization, chemistry in context, didactic units

INTRODUÇÃO

Neste trabalho relatamos um estudo de caso que teve como objetivo explorar as potencialidades da contextualização no ensino de química no âmbito da formação inicial de professores na disciplina denominada Ensino de Química no Contexto, obrigatória do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Bahia.

A investigação teve dois objetivos principais: identificar concepções prévias dos alunos sobre aspectos do Ensino de Química no Contexto, relações CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), Educação Ambiental, Química Ambiental e avaliar tais concepções, influenciadas por uma abordagem explícita de tais conteúdos. Posteriormente, trabalhou-se com as diferentes abordagens de contextualização de conceitos químicos através da aproximação entre referenciais epistemológicos e pedagógicos do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e da Educação Ambiental. A atividade também incluiu a análise de materiais didáticos com o olhar para contextualização e abordagem CTS e a elaboração de unidades didáticas de ensino e aprendizagem contextualizados com temas/conteúdos socioambientais.

A importância da contextualização no Ensino de Química tem sido amplamente reconhecida na literatura nas últimas décadas (SANTOS, SCHNETZLER, 1997; SANTOS, MORTIMER, 1999, 2002; LUTFI, 1992; WARTHA, ALÁRIO, 2005; SANTOS, 2007; SILVA, 2007; SILVA *et al.*, 2009). Como consequência, vêm acontecendo ações oficiais e não oficiais no sentido de buscar inserir a contextualização nos currículos que têm emergido de reestruturações curriculares mais recentes.

No Brasil, a contextualização aparece explicitada em documentos oficiais como nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1998), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e PCN+ (BRASIL, 1999; 2002) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) com o objetivo de promover uma aprendizagem focada na formação do cidadão. Vale salientar que os PCNEM foram alvo de críticas, em termos como a contextualização foi descrita e relacionada a situações do universo do aluno de forma bastante vaga (GOUVEA, MACHADO, 2005; RICARDO, 2005) e por se apropriar de discursos de diferentes referenciais teóricos (LOPES, 2002). Segundo Silva (2007), embora os documentos oficiais tenham sido alvos de críticas, é inegável o fato de esses terem contribuído para discussões da Contextualização no Ensino de Ciências.

Os PCN+ (BRASIL, 2002) como forma de complementar a proposta nos PCNEM explicita que a contextualização deve dar “significado aos conteúdos” e facilitar o “estabelecimento de ligações com outros campos do conhecimento” (BRASIL, 2002, p.87), enquanto as Orientações (BRASIL, 2006, p.117) avançam sugerindo a abordagem de temas sociais (do cotidiano) para contextualização que sejam socialmente relevantes para o ensino de Química. A ênfase da educação nesses documentos recai no ideário de formação para cidadania, que segundo Santos (2003) pode auxiliar na construção da sociedade democrática, em que a química esteja a serviço do homem e não da dominação imposta pelos sistemas econômicos e políticos.

As propostas de reforma curricular têm buscado incorporar a contextualização nos diferentes níveis de ensino, sendo que estas são fortemente influenciadas pelas referências e discussões do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e da Educação Ambiental. Estas propostas de inovações compreendem mudanças tanto nos princípios metodológicos como nos conteúdos curriculares. E os professores, estão sendo formados e preparados para trabalhar a contextualização no ensino de química? Como inserir essa discussão no currículo? Como trabalhar explicitamente a contextualização na formação?

Podemos situar o início do movimento CTS e da Educação Ambiental nas décadas de 60 e 70, quando eclodia no cenário internacional um intenso debate sobre agravamento dos problemas ambientais pós-guerra; percebemos porém, em diversos trabalhos que suas trajetórias foram construídas de maneira relativamente autônomas, gerando discursos e identidades convergentes, em determinados pontos, e divergentes em outros.

Segundo Auler, 2003, autores consagrados em estudos CTS como Luján *et al.* (1996), Aikenhead e Ryan (1992) e Acevedo (1995, 1996) apontam que a publicação dos livros “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson e “A Estrutura das Revoluções Científicas”, de Thomas Kuhn, estimularam a discussão dos avanços da ciência e da tecnologia, havendo um movimento reivindicando um redirecionamento tecnológico, contrapondo-se à idéia de que mais ciência e tecnologia iria, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos. Neste contexto, emerge o denominado movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O livro Primavera Silenciosa (*Silent Spring*, 1962), escrito pela bióloga Rachel Carson, é considerado como o primeiro material publicado expondo os efeitos nocivos do uso indiscriminado de defensivos agrícolas, contribuindo profundamente na construção de representações sociais da complexidade ambiental, tornando público e politizando o impacto da indústria química (CORTES Jr., 2008). Tal obra é considerada um clássico da história do movimento ambientalista mundial e símbolo da Educação Ambiental.

A Educação Ambiental compartilha com o movimento CTS da força dos discursos científicos, apesar de seus percursos estarem mais presentes no movimento social. Falar de abordagens no âmbito da Educação Ambiental e das interações CTS pressupõe segundo Farias e Freitas (2007) pautar-se numa perspectiva crítica e emancipatória do sujeito, da sociedade e do ambiente. Segundo Santos (2007), atualmente o movimento CTS procura resgatar o papel da Educação Ambiental do movimento inicial de CTS, sendo denominado de CTSA (Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente). A criação de uma nova sigla vem gerando discussões nos meios acadêmicos, uma vez que, muitos pesquisadores consideram que dimensão ambiental esteja atrelada à dimensão social. Segundo Santos e Mortimer (2002) o objetivo central do CTS para o Ensino Médio é desenvolver a alfabetização tecnológica para que “o aluno possa construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (p. 5)”. Os objetivos gerais da ênfase curricular CTS são divididos em três grupos: aquisição de conhecimentos; utilização de habilidades e desenvolvimento de valores. Dentre o conhecimento e habilidades incluem: a auto-estima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais. (SANTOS, MORTIMER, 2002).

A Educação Ambiental como meio para a compreensão e conscientização da necessidade do uso dos recursos naturais de maneira sustentável se constitui numa ferramenta indispensável para a formação do cidadão. Nesse sentido, o conhecimento dos processos naturais e suas relações com as atividades humanas são importantes para a compreensão das complexas transformações no meio ambiente, pois evidencia ao cidadão informações sobre a complexidade das questões ambientais (CORTES Jr., 2008) e implicações da ciência e tecnologia nesses contextos. A Educação Ambiental deve proporcionar aos cidadãos os conhecimentos científicos e tecnológicos e as qualidades morais necessárias que lhes permitam desempenhar um papel efetivo na preparação e no manejo de processos de desenvolvimento, que sejam compatíveis com a preservação do potencial produtivo e dos valores éticos do meio ambiente (DIAS, 2004). A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999) prevê que a Educação Ambiental seja desenvolvida no âmbito dos

currículos. Ressalta que “a dimensão ambiental deve constar nos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (Art. 11).

Santos e Schnetzler (1997) sintetizam concepções desejáveis para uma abordagem de ensino CTS. Segundo os autores, a ciência deve ser considerada como uma busca de conhecimentos socialmente construídos que sofre influência tanto da tecnologia - facilitando ou limitando as pesquisas científicas - como da sociedade, que pode direcionar os rumos dessa ciência. A tecnologia envolve diversos tipos de conhecimentos e sofre influência tanto da pesquisa científica - a produção de novos conhecimentos científicos promove mudanças tecnológicas - como da sociedade, por meio das pressões públicas e a partir das necessidades sociais. A sociedade deve ser vista como uma instituição humana que sofre influência da ciência e da tecnologia, já que o desenvolvimento científico e tecnológico altera o modo de vida das pessoas. Consideramos que a compreensão epistemológica do que é a ciência e a tecnologia e suas inter-relações e implicações socioambientais são de fundamental importância no desenvolvimento de abordagens CTS, e, por esta razão, devemos buscar discuti-las na análise de materiais didáticos e no planejamento de unidades didáticas com os professores em formação inicial com intuito de promover uma formação que priorize o desenvolvimento crítico e a capacidade de transcender e incluir abordagens contextualizadas nas atuais e futuras práticas pedagógicas.

Santos e Mortimer (1999), estudando as concepções de um grupo de professores a respeito da contextualização no ensino de química, identificaram três diferentes entendimentos: a contextualização como estratégia para facilitar a aprendizagem; como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno e como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico. Silva (2007) em sua pesquisa investiga idéias e proposições de um grupo de professores em formação continuada quanto à contextualização no Ensino de Química, atribuindo três perspectivas para a contextualização: 1) Como exemplificação, ou entendimento, ou informação do cotidiano; caracterizado por ser um estudo de situações corriqueiras ligadas ao dia-a-dia. 2) Como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes para sociedade de fatos e de caráter motivacional; característica do movimento CTS e 3) Contextualização como perspectiva de intervenção na sociedade; entendimento crítico e transformação da prática social.

Acreditamos que uma posição prática de ensino de química centrada na perspectiva da Educação Ambiental com amplas conexões e interseções das relações entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente e inovação, aplicados a contextos reais da sociedade, e que tenha como o objetivo levar a aprendizagem de conceitos químicos atrelados ao desenvolvimento do julgamento de valores, entendimento crítico e tomada de decisões que sejam capazes de promover intervenções e transformações nestes contextos, considerando as diferentes realidades históricas, se configura em uma concepção de contextualização no ensino de química mais próxima das atuais exigências configuradas nessa área.

A DISCIPLINA “ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO”

Com o objetivo de superação de um currículo que privilegiasse a racionalidade técnica, considerando as recentes mudanças nas bases legais, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9.394/96), Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química (CNE/CES, 2001), Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (CNE/CP 2001), e influenciados pelas tendências atuais advindas das pesquisas em Ensino de Ciências, o grupo de professores da área de ensino de química da UFBA propôs modificações no currículo da Licenciatura em química com o objetivo de inserir o debate sobre correntes epistemológicas, as relações entre ciência, tecnologia e

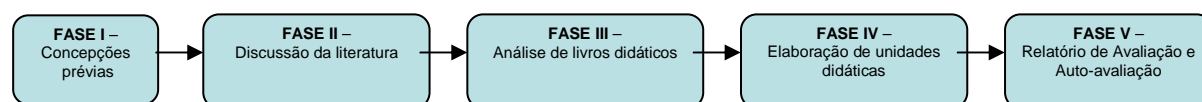
sociedade, a crítica do papel da história no ensino de ciências e discussões sobre ética e ambiente na sociedade contemporânea. Essas discussões geraram a (re)estruturação do currículo a partir de 2007 com a implementação de novas disciplinas da “dimensão prática” no currículo. Segundo os professores, no novo currículo as “disciplinas da dimensão prática” têm como principal objetivo promover a articulação entre os conhecimentos químicos e humanísticos (filosófico, histórico, pedagógico), buscando, assim, uma formação mais crítica de professores como atores e autores da realidade social (OKI; PEREIRA; MORADILO, 2009; MORADILO, 2010).

No novo currículo as 400 horas da dimensão prática são atualmente constituídas pelas cinco componentes curriculares do Instituto de Química, a saber: 1) O Professor e o Ensino de Química; 2) História da Química; 3) História e Epistemologia no Ensino de Química; 4) Experimento no Ensino de Química e 5) Ensino de Química no Contexto; e pelas atividades Projetos em Ensino de Química e Trabalho de Conclusão de Curso. A disciplina Ensino de Química no Contexto apresenta em sua ementa a contextualização no ensino de química; abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; Educação Ambiental; temas socioambientais atrelados a conceitos químicos estruturantes; análise de materiais didáticos e elaboração de unidades didáticas. Apresenta como objetivos a utilização dos conceitos da química para entender diferentes contextos do cotidiano e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como atividade humana em seu contexto sócio-histórico e suas implicações nos processos naturais. Pretende desenvolver e aprimorar o senso crítico na análise de contextos reais envolvendo a química e suas interfaces a aspectos econômicos, políticos, éticos, culturais e socioambientais.

METODOLOGIA

A intervenção didática foi realizada durante o primeiro semestre de 2011 e os instrumentos de coleta de dados foram questionários, relatório de avaliação do curso, auto-avaliação e observação participante. Este trabalho constitui como um estudo piloto, para aprimorar e validar os instrumentos utilizados para o levantamento de dados. Para o desenvolvimento do trabalho foram adotados os princípios básicos de uma abordagem qualitativa de pesquisa sugerida por Bogdan e Biklen (1994), que visa à compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, correlacionada ao contexto do qual fazem parte, priorizando as descrições, a percepção das pessoas envolvidas no processo educacional e a interpretação dos resultados.

O tipo de pesquisa qualitativa adotado foi o estudo de caso observacional com base em Triviños (2007), em que a observação participante é a principal técnica de coleta de informações. A investigação foi realizada na disciplina Ensino de Química no Contexto e os objetivos da pesquisa foram apresentados aos sujeitos envolvidos (12 alunos), revelando sua pretensão tendo em vista a questão ética. A intervenção foi desenvolvida em cinco fases, apresentadas a seguir:



FASE I – Concepções prévias. Os alunos receberam individualmente e por escrito, roteiros como os que se seguem.

Modelo 1.

1. O que você entende por “Química no Contexto”? 2. Qual a relação você observa entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente? 3. Cite temas sociais e/ou ambientais que você considera importante de serem trabalhados no Ensino Médio? 4. Em sua opinião, quais são os conceitos de química que os alunos do Ensino Médio devem dominar. 5. Quais as suas expectativas em relação a essa disciplina “Química no Contexto”.

Modelo 2.

1. A partir do termo “Educação Ambiental”, cite cinco palavras que você relaciona ao tema. 2. Escreva um texto sobre o tema utilizando as palavras citadas. 3. Qual a relação que você observa entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química?

FASE II – Discussão da literatura

O planejamento das aulas procurou contemplar diferentes dimensões epistemológicas e pedagógicas da contextualização no intuito de favorecer reflexões quanto ao ensino de química e o papel do professor na educação de indivíduos com a perspectiva consciente de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem.

Com base nas leituras de Silva (2007) procurou-se discutir algumas perspectivas da contextualização, como exemplificação, ou entendimento, ou informação do cotidiano, entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas que afetam a sociedade, perspectiva de intervenção e transformação na/da sociedade, além de problemas ambientais e Educação Ambiental. As discussões contemplavam as diferentes concepções de contextualização da turma, abordagens conhecidas em experiências ou livros didáticos, assim como possibilidades e dificuldades possíveis. Foi solicitado a leitura do livro Educação Química: Compromisso com a cidadania (SANTOS, SCHNETZLER, 2003) para discussão das abordagens CTS, o Ensino de Química e a formação do cidadão, o significado CTS, os objetivos, conteúdos, abordagens, estratégias e avaliação, assim como elementos curriculares de propostas de Ensino de Química CTS e os principais obstáculos e possibilidades de implementação. Procurou-se sempre fazer reflexões com nossas realidades e discutir criticamente o conceito de cidadania e o seu uso no âmbito da literatura e políticas públicas. Para permear a discussão, foi solicitada a leitura do texto intitulado: Educar para cidadania ou para liberdade e emancipação humana (TONET, 2005). Discutimos a Educação Ambiental no Ensino de Química a partir de questões mais gerais como desenvolvimento, sustentabilidade, meio ambiente e movimentos sociais, tendo como base teórica para leitura o artigo intitulado “Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade” (JACOBI, 2003). Nesse trabalho o autor discute a dimensão ambiental como uma questão que diz respeito a um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o envolvimento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar. Para pensarmos a Educação Ambiental e o ensino de ciências, fizemos a leitura e discussão do texto: O ensino de Ciências sob o enfoque da Educação Ambiental (GOBARA *et al.*, 1992), em que os autores apresentam uma proposta curricular para o ensino de ciências com ênfase em Educação Ambiental, desenvolvida a partir da concepção educacional de Paulo Freire. Apesar de a proposta ser realizada no nível fundamental, o suporte teórico freiriano, com ênfase a perspectiva dialógica, dos usos dos temas geradores e foco na transformação da realidade permitiu novas reflexões e novos olhares para se pensar o ensino de química.

Também foi solicitada a leitura do artigo intitulado Práticas de Educação Ambiental em aulas de química em uma visão socioambiental: perspectivas e desafios (SANTOS, 2010) em que

são apresentados resultados de pesquisas de quatro estudos de casos sobre a introdução da Educação Ambiental em aulas de Química. Foram discutidas as diferentes estratégias para a inserção da Educação Ambiental em aulas de Química, tais como: desenvolvimento de atividades através das quais os alunos possam identificar problemas ambientais locais; adoção de estratégias cotidianas de vinculação de questões ambientais nas aulas de Química; realização de experimentos com mudança de rotina do laboratório que incorpore princípios de Química Verde, como a redução do consumo de reagentes e de resíduos químicos e a implementação de medidas de segurança; abordagem de questões socioambientais por meio de temas CTS; desenvolvimento de atividades que enfatizem questões socioambientais, tais como desigualdade social e pobreza; além de atividades como leitura e discussão de textos sobre questões ambientais, exibição de vídeos, etc. Os resultados permitiram discussões quanto ao desenvolvimento de estratégias didáticas e a importância da interdisciplinaridade.

No bloco final de discussão da literatura procurou-se trabalhar propostas e exemplos de intervenções realizadas no âmbito do Ensino de Química. Foi solicitado a leitura do livro: O Ensino de Química e o Cotidiano (FERNANDES, 2008), que apresenta exemplos da química em objetos e atividades corriqueiras ligadas ao cotidiano, que podem ser utilizadas no ensino de química, como por exemplo o uso de painéis de alumínio e as possibilidades da ingestão do metal no organismo. Esse exemplo foi discutido como contextualização por meio apenas da exemplificação. Um exemplo de uma perspectiva mais ampla, que contempla além do conhecimento químico, um contexto histórico, social e econômico da atividade química sugerida para leitura foi o livro Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico (LUTFI, 1992) em que o autor discute a produção capitalista de materiais na indústria a partir de uma visita.

Por fim, foram discutidos quatro artigos de experiências da contextualização no Ensino de Química publicados na revista Química Nova na Escola, a saber: A contextualização no Ensino de Cinética Química (LIMA, 2000), Sobrevivência Humana: um caminho para o desenvolvimento do conteúdo químico no ensino médio (PITOMBO, LISBOA, 2001), Nanotecnologia: desenvolvimento de materiais didáticos para uma abordagem no ensino fundamental (PEREIRA; HONORIO; SANNOMIYA, 2010) e O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA (ZUIN; IORIATTI; MATHEUS, 2009).

FASE III – Análise de livros didáticos

A fase III foi iniciada com a leitura e discussão do texto “A Contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático” de autoria de Wartha e Faljoni-Alário (2005); em seguida foram formadas 6 duplas; sendo que cada dupla escolheu dois livros de química do ensino médio; sendo um considerado alternativo e o outro mais tradicional, sendo essa classificação realizada pelo professor formador. Para a análise dos livros didáticos como uma das atividades na disciplina, foi preparada uma "guia ou protocolo" que procurava levantar itens a serem identificados e analisados nos livros. Algumas perguntas-chaves da guia de análise dos livros foram: 1) Como o cotidiano aparece no livro? Por exemplo: a) aproxima-se dos Parâmetros Curriculares Nacionais; b) aparece como ilustração do conteúdo que está sendo abordado; c) serve como motivação para o conteúdo a ser abordado; d) aparece como tema de estudo; etc. Justifique. 2) Estão evidentes aspectos de interdisciplinaridade? Exemplifique. 3) Como se dá o envolvimento do aluno nas atividades propostas? A ênfase recai sobre: i) a informação; ii) o reconhecimento de problemas; iii) o reconhecimento de possíveis soluções ou alternativas; iv) os diferentes olhares sobre o problema; iv) a tomada de

decisão ou o convite à reflexão por parte do aluno. 3) Qual a concepção de Ensino-Aprendizagem que permeia as atividades do livro? Justifique.

FASE IV – Elaboração de unidades didáticas

Os alunos foram solicitados a desenvolver o planejamento de uma unidade didática para o ensino de Química no nível do Ensino Médio que contemplasse a contextualização a partir de um tema socioambiental relevante. Nessa fase os alunos ficaram livres para escolher os temas, os referenciais teóricos adotados, metodologia, recursos, etc. O propósito foi verificar a autonomia e amadurecimento dos alunos em desenvolver propostas de ensino com enfoque na contextualização do ensino de química.

FASE V – Relatório de avaliação do curso e auto-avaliação

Na fase final da disciplina, foi solicitado um relatório de avaliação do curso e auto-avaliação na perspectiva de diagnosticar o desenrolar das expectativas iniciais em relação ao curso, aquisição de conhecimentos, re-elaboração de concepções e conceitos, sugestões e participação no processo.

RESULTADOS

Da primeira fase observou-se através das respostas dos questionários que os estudantes apresentaram inicialmente concepções distorcidas e muitas vezes vagas a respeito da química no contexto e das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Dos 10 alunos que responderam o questionário (modelos 1 e 2), 4 relacionaram química no contexto a contextualização da química no cotidiano, como pode ser observado nos trechos transcritos a seguir:

“A química inserida num assunto do cotidiano, assuntos de senso comum.” (A1)

“Relacionar química ao cotidiano, contextualizar permitindo compreender mais os objetivos de cada conteúdo ensinado, ou seja, haver um sentido para o aluno.” (A7)

“...relacionar a química com nosso cotidiano, buscando explicar e entender diversos fenômenos e observações do mundo.” (A10)

Essa concepção pode ter forte influência dos livros didáticos. Wartha e Faljoni-Alário (2005) constataram na maioria dos livros analisados que a contextualização se refere às informações de caráter científico relacionadas ao cotidiano, isto é, procuram estabelecer uma conexão entre o conhecimento químico e suas possibilidades de aplicação na vida prática. Segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), a preocupação com a abordagem do cotidiano, nos processos de Contextualização, não é uma forma de banalizar ou restringir os conhecimentos dos alunos ou limitá-lo à realidade imediata, mas com a formação intelectual do aluno, ficando as aplicações práticas imediatas como vantagens adicionais.

A ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente são termos citados de maneira relacional, porém, essas relações não são apresentadas, e aparecem de maneira confusa. Alguns compreendem a tecnologia como fruto do desenvolvimento da ciência, como observado nos trechos transcritos a seguir:

“São 4 tópicos e temas intimamente relacionados de maneira que a sociedade utiliza da ciência para fazer tecnologia...”(A5)

“A ciência estuda os fenômenos naturais ou não, contribuindo para o desenvolvimento da tecnologia, melhorando assim, a qualidade de vida de cada indivíduo e a relação entre sua sociedade e o meio que vive.” (A7)

Neste sentido os alunos concebem a tecnologia como a aplicação do conhecimento científico com vistas ao bem comum, e expressa idéias que associam o desenvolvimento tecnológico ao atendimento das necessidades sociais (SANTOS, SCHNETZLER, 1997). Foram citados 22 temas sociais e/ou ambientais considerados importantes de serem trabalhados no ensino médio. Os temas mais citados foram poluição (7), reciclagem (6) e lixo (3). Em relação aos conceitos de química que os alunos do Ensino Médio devem dominar, os mais citados foram: mistura (5), substância (4), átomo (4), molécula (4), ligação (3) e propriedades (3). As expectativas iniciais em relação à disciplina indicam as concepções já apresentadas em relação à química no contexto, em que para maioria dos alunos recaem no cotidiano, uso de temas e abordagens de ensino. A partir das respostas apresentadas para o questionário (modelo 2), foi possível identificar concepções simplistas da Educação Ambiental. O homem e o capitalismo são vistos como causadores dos problemas, conforme sugerido no trecho a seguir.

“O homem é o principal responsável pela poluição do planeta, pois o mesmo não respeita o seu próximo e a natureza,..., jogando lixo nas ruas, no mar, nos rios, provocando uma reação da natureza, muitas vezes com enchentes.” (B4)

“Com o capitalismo houve e está havendo uma mudança bastante agravante na sociedade, pois muitos valores estão sendo deturpados tendo reflexo no meio ambiente.” (B3)

Na maioria dos casos, a educação recai apenas na conscientização das pessoas, como podemos observar nos trechos a seguir.

“Esta é responsável por tornar conscientes os educandos da sua inserção no meio ambiente.” (B2)

“Temos grande necessidade de conscientização da sociedade e das grandes potencias mundiais.” (B8)

As palavras citadas com maior freqüência foram meio ambiente (6), reciclagem (5), poluição (4), sociedade (4) e lixo (3). A palavra reciclagem é citada por 5 alunos, que a concebem como solução para problemática ambiental.

“A grande solução para os problemas da natureza seria trilhando o caminho da reciclagem.” (B4)

A reciclagem do lixo leva a uma sociedade melhor, com mais qualidade de vida (B5)

Os alunos consideraram haver uma relação entre a Educação Ambiental e o ensino de química, porém as respostas apresentadas foram gerais, na maioria dos casos foi atribuído que o ensino de química pode melhorar o tratamento e uso do meio ambiente. Os alunos apresentaram grande preocupação com a preservação da natureza e com a conscientização dos alunos em relação ao meio ambiente. Isso pode levar a uma educação conservacionista, que segundo Layrargues (2002) prioriza uma educação pretensamente apolítica e mantenedora do *status quo* social.

Durante a fase III, análise de livros didáticos, foi possível observar que os alunos identificaram como a contextualização é entendida por muitos autores, e que na maioria dos livros analisados, considerados tradicionais, é entendida como mera exemplificação de situações cotidianas que ilustram aplicações do conhecimento químico. Também observamos a decepção de muitos participantes ao concluírem que muitos livros até então considerados “bons” não apresentavam a maioria das características apontadas pelo movimento CTS.

Na fase IV os alunos desenvolveram um planejamento de unidades didáticas constituídas por temas. Os temas escolhidos pelos alunos foram: Poluição; Alimentos; Crédito de carbono; Combustão; Produtos de limpeza; Drogas; Energia nuclear; Guerra e a química das armas; Combustíveis; Reciclagem do alumínio; Metais e atividade humana.

Nos relatórios de avaliação do curso é transparente um bom grau de satisfação dos alunos em relação à disciplina. Os relatos diversos apresentam a percepção da importância da contextualização no ensino de química proporcionada pela discussão explícita dos conteúdos relativos a CTS e Educação Ambiental, exemplos de aplicação, avaliação de materiais didático e planejamento de aulas contextualizadas.

“A disciplina me proporcionou uma boa aprendizagem no que diz respeito a Educação Ambiental, CTSA, noções de planejamento, aumento e/ou melhoramento na visão crítica dos materiais didáticos(livros didáticos, mais especificamente), o que vem a ser uma contextualização e como fazer uma contextualização (C3).”

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

A análise dos dados indica a importância da abordagem explícita da contextualização no ensino de química, tendo como base a leitura e discussões de referências da área. As concepções iniciais apresentadas na perspectiva simplista de contextualização como situações do cotidiano puderam ser problematizadas e reconstruídas durante o processo. Os alunos tiveram grande participação, para além das leituras, apresentavam relatos de suas experiências na docência durante estágios, dialogando sobre as possibilidades e dificuldades de uma abordagem contextual.

A análise dos livros didáticos permitiu o exercício de avaliar matérias de ensino e desenvolver a reflexão das possibilidades de inserções de aspectos CTS nos diferentes conteúdos de química. Essa análise também pode ser potencialmente importante no intuito de incentivar os futuros professores a elaborar materiais de qualidade na perspectiva da abordagem de contextos regionais.

O planejamento das unidades didáticas a partir de temas exigiu dos alunos um esforço em identificar problemas socioambientais que exigissem o conhecimento químico em sua resolução. A atividade também permitiu uma melhor compreensão em articular as relações CTS e os conteúdos, como objetivo de formar os alunos, desenvolvendo capacidade crítica, julgamento de valores e tomada de posição. Durante o planejamento, procurou-se desenvolver a autonomia dos estudantes na seleção e organização do conteúdo, estratégias, atividades, materiais e avaliação, por ser importante no desenvolvimento das habilidades pertinentes ao ofício do futuro professor, possibilitando uma inserção da abordagem contextualizada na sua prática.

A disciplina da dimensão prática Ensino de Química no Contexto apresentou potencialidades na implementação da contextualização na formação inicial dos professores de química, possibilitando contribuições para renovação do ensino de química e para formação da cidadania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, J.A. (1995). Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. *Alambique*, 3, 75-84.

ACEVEDO, J.A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 35-44.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? Ensaio: Pesquisa em educação em ciências., Minas Gerais, v. 05, n. 1, p.1-16, mar. 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Brasília: CNE/CES, 2001. Disponível em portal.mec.gov.br. Acessado em 12 jun 2010.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, licenciatura, graduação plena. Brasília: CNE/CP, 09/2001. Disponível em portal.mec.gov.br Acessado em 12 jun 2010.

_____. Lei n. ° 9795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental, 1999b. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/9795-99.htm> Acesso em 13 Jan. 2008.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

DIAS, G. F.. Educação Ambiental: princípios e práticas. 8ª ed. São Paulo, 2004.

FARIAS, C. R. O.; FREITAS, D. Educação Ambiental e Relações CTS: Uma Perspectiva Integradora. *Revista Ciência & Ensino*, n.1 volume especial, novembro de 2007.

FERNANDES, M.L.M. O ensino de Química e o Cotidiano. 20. Ed. Curitiba: Editora IPBEX, 2008.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. O ensino de ciências no primeiro grau. São Paulo: Atual, 1986.

GOBARA, S.T.; AYDOS, M.C.R.; SANTOS, J.C.C.; PRADO, C.P.A.; GALHARDO, E.P.. O ensino de Ciências sob o enfoque da Educação Ambiental. In: Cad. Cat. Ens. Fís. - Florianópolis, 9(2), p171-182, 1992.

GOUVEIA, L. R.; MACHADO, A. H.. Trilhando Caminhos para Compreender a Contextualização no ensino de Química. 2005. Monografia (conclusão de curso) - Graduação em Química Licenciatura, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

JACOBI, P. “Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade”. Cadernos de pesquisa, São Paulo, n. 118, mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br> . Acesso em 19 dez 2010.

LAYRARGUES, P. P. A crise ambiental e suas implicações na educação. In: QUINTAS, J. S. (Org.). Pensando e praticando a Educação Ambiental na gestão do meio ambiente. 2. ed. Brasília: Ibama, 2002. p. 161-198.

LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S.. A contextualização no Ensino de Cinética Química. *Química Nova na Escola*, 11, 2000, p. 26 – 29.

LOPES, A. C., Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Submissão ao Mundo Produtivo: o Caso do Conceito de Contextualização. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 23, n. 80, setembro/2002, p. 386-400.

LUTFI, M. Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Unijuí, Ijuí - RS; 1992.

MORADILLO, E.F. de; OKI, M.C.M.. Educação Ambiental na Universidade: construindo possibilidades. *Química Nova*, v. 27, no. 2, 332-336, mar/abr, 2004.

MORADILLO, E.F. de. A dimensão prática na licenciatura em química da UFBA: possibilidades para além da formação empírico-analítica. 267f. Il. 2010. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

OKI, M.C.M.; PEREIRA, L.S.; MORADILLO, E.F. A Dimensão Prática na Licenciatura em Química da UFBA. 7º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Salvador, Julho de 2009.

PEREIRA, F. D. ; HONORIO, K. M. ; SANNOMIYA, M. . Nanotecnologia: desenvolvimento de materiais didáticos para uma abordagem no ensino fundamental. *Química Nova na Escola*, v. 32, p. 73-77, 2010.

PITOMBO, L. R. M. e LISBÔA, J. C. F. Sobrevivência Humana: um caminho para o desenvolvimento do conteúdo químico no ensino médio. *Química Nova na Escola*, n. 14, p. 33, São Paulo: SBQ, 2001.

RICARDO, H. Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: INIJUÍ, 1997.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e ciências. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22., 1999, Poços de Caldas, MG. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

_____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 02, n. 2, 2002.

SANTOS, W. L. P., Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v.1, n. especial, Nov/2007.

_____. Práticas de Educação Ambiental em aulas de química em uma visão socioambiental: Perspectivas e desafios. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 2010, 7, Nº Extraordinario, pp. 260-270

SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978. *Química Nova*, v. 4, n. 1, p.6-15, jan. 1981.

SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. 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 – Pesq. Educ. Ciências*. 2009, v. 11, nº 2, p.x-x

SILVA, E. L.. Contextualização no Ensino de Química: idéias e proposições de um grupo de professores. Dissertação de Mestrado. Instituto de Química. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1997.

WARTHA, J. E.; ALÁRIO, A. F.; A contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático. *Química Nova na Escola* , n. 22, 2005, p. 42-47.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E.. O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA, *Química Nova na Escola*, 31, 1, 2009, p.4.