

PROJETO ÁGUA EM FOCO: QUALIDADE DE VIDA E CIDADANIA. UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES¹

PROJECT WATER IN FOCUS: QUALITY OF LIFE AND CITIZENSHIP: AN EXPERIENCE IN INITIAL PREPARATION OF TEACHERS

Penha Souza Silva¹
Eduardo Fleury Mortimer²

¹ Universidade de Itaúna / Faculdade de Filosofia e Letras, penhadss@terra.com.br

² Universidade Federal de Minas Gerais / Faculdade de Educação / DMTE, mortimer@netuno.lcc.ufmg.br

Resumo

Este trabalho investigou a contribuição do projeto temático na formação de alunos de Química. Para realizar esta pesquisa consideramos os relatórios produzidos pelos alunos após a realização do estágio que consistia na aplicação do projeto temático e avaliação do projeto feita pelos mesmos.

As principais questões investigadas foram: 1. O desenvolvimento do projeto temático contribuiu para a formação inicial de professores? 2. Quais as pistas ao longo do relatório confirmam ou negam as considerações e conclusões finais apresentadas nos relatórios? Para responder essas questões os instrumentos metodológicos utilizados na coleta de dados foram filmagem e análise de aulas pelos alunos envolvidos com acompanhamento do professor de Prática de Ensino e os relatórios produzidos pelos alunos como trabalho final da disciplina.

A principal contribuição deste trabalho é oferecer subsídios para a avaliação do uso dessa metodologia de projetos no ensino de Química na formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave: Projeto temático, formação inicial, prática de ensino de química.

Abstract

This work investigates the contribution of a thematic Project in the student formation in chemistry. To perform this research we considerate notes produced by students after the period of training, which consist in application of thematic project, an evaluation of it.

The principal questions investigated were: 1. The development of thematic project contribute to the initial teacher formation? 2. Which clues along the reports confirm or deny these considerations and the final conclusions presented? To answer these questions the methodological instruments used to collect data was: films and student's analysis of classroom with assistance of instructor of teaching practice and reports made by student as final activity.

The major contribution of this work is to offer subsidies to evaluate the use of this methodology of projects in the initial and continued chemistry teaching formation.

Key Words: Thematic project, initial formation, chemical teaching practice.

Introdução

O FoCo, Programa de Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza, tem procurado incorporar também a dimensão da educação para a cidadania na formação de professores, de acordo com as orientações que emergem da pesquisa na área. Esse programa desenvolve atividades que possibilitam a reflexão coletiva do professor sobre sua prática ao

¹ Apoio FAPEMIG

mesmo tempo em que procura capacitá-lo a utilizar metodologias e recursos que estimulem a participação e o diálogo dos alunos com a ciência e a cultura.

O FoCo busca desenvolver ações que visam potencializar a ação da escola na melhoria das condições de vida da comunidade em que se insere, potencializar a reflexão da comunidade escolar sobre a realidade, de forma a possibilitar a mobilização para a mudança social e ambiental e contribuir para a formação de cidadãos críticos e participativos. (Projeto foco, 2004)

Uma dessas ações foi o projeto temático denominado “Água em foco: Qualidade de Vida e Cidadania”, que tem sido desenvolvido como parte do estágio dos alunos da disciplina Prática de ensino de Química da Faculdade de Educação da UFMG em algumas escolas da rede pública do Estado de Minas Gerais.

O presente trabalho teve como objetivo investigar como este projeto contribuiu para a formação inicial desses alunos, futuros professores de química. Para a realização desta pesquisa foram analisados os relatórios produzidos pelos alunos da Prática de ensino.

As principais questões investigadas foram: 1. Como o desenvolvimento desse projeto temático contribuiu para a formação inicial desses alunos? Para responder a essa pergunta mais geral formulamos uma outra, mais específica, que nos ajudou a operacionalizá-la: Quais as pistas ao longo do relatório evidenciam aprendizados relacionados à prática docente? Para responder essas questões utilizamos os relatórios finais dos alunos, elaborados a partir de filmagem e análise de suas aulas, e um questionário de avaliação respondido pelos alunos pesquisados.

A principal contribuição deste trabalho é oferecer subsídios para a avaliação do uso dessa metodologia de projetos no ensino de Química na formação inicial e continuada de professores.

1 – Uma abordagem CTS no FoCo

O Projeto água em foco foi desenvolvido como parte das atividades do FoCo. Desde 1996, esse programa desenvolve ações que têm como objetivo capacitar professores de química do Ensino Médio e de ciências do Ensino Fundamental para atuarem em sala de aula de forma crítica e reflexiva, usando material didático elaborado em consonância com resultados de pesquisas em ensino de ciências e de acordo com as tendências pedagógicas atuais, nacionais e internacionais, para a área (FoCo - Doc. 1452).

A partir da década de sessenta, currículos de ensino de ciências com ênfase em CTS – ciência, tecnologia e sociedade – foram desenvolvidos no mundo inteiro. Esses currículos apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social (Santos e Mortimer, 2000). Essa forma de trabalho curricular surgiu em decorrência da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado com o ensino regular de ciência.

Tais currículos caracterizam-se pelo tratamento das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social (Roberts, 1991).

A proposta curricular CTS tem como objetivo um ensino de conteúdo científico a partir de um contexto tecnológico e social, de modo que os estudantes possam integrar o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social nos quais estão inseridos, o que levaria a uma integração entre a educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos não são dissociados das discussões dos aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos.

Segundo Santos (2000), para a preparação dos estudantes para atuarem como cidadãos é fundamental que nas aulas de ciências sejam desenvolvidos temas que estejam diretamente vinculados à vida dos alunos e, ainda, atividades que permitam aos mesmos discutirem diferentes pontos de vista sobre a questão envolvida de modo que possam ser construídas soluções alternativas. A discussão desses temas é importante porque permitem evidenciar o poder de

influência que os alunos podem ter como cidadãos, bem como possibilitam a emergência de questões éticas e dos valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia. Dessa maneira, os alunos são estimulados a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões.

Vários autores apontam ser fundamental que esses temas sejam vinculados a problemas da vida real dos estudantes para propiciar o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão (Eijkelhof e Lijnse, 1992; Helms, 1998; Murphy e McCormick, 1997; Ramsey, 1993; Rubba, 1991; Solomon, 1988b; Zoller, 1982). A abordagem de temas locais vinculados à comunidade dos estudantes, torna a discussão mais próxima deles.

Para Solomon (1993b), os temas CTS são explorados com um caráter multidisciplinar e os conceitos são abordados em uma perspectiva relacional, de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento estudado, sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Ramsey (1993) defende que para um tema propiciar uma discussão que gere um compromisso social é importante que ele tenha um significado real para o aluno. Ele critica a adoção de temas vinculados ao conteúdo que fazem uma simulação de questões que estão distantes da vida dos estudantes. É a partir da discussão de temas reais e da tentativa de delinear soluções para os mesmos que os alunos se envolvem de forma significativa e assumem um compromisso social. Segundo Santos (2000) isso melhora a compreensão dos aspectos políticos, econômicos, sociais e éticos. Além disso, é dessa forma que os estudantes aprendem a usar conhecimentos científicos no mundo fora da escola.

Integrando educação científica, tecnológica e social, o ensino CTS busca formar um cidadão crítico, capaz de entender e intervir com consciência no meio que o cerca. A abordagem dos conteúdos científicos é feita priorizando seu contexto social. Assim, conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio econômicos (Santos e Schnetzler, 1997).

É importante ressaltar que são denominados de currículos CTS aqueles cujos conteúdos inter-relacionam os diferentes componentes relativos à ciência, tecnologia e sociedade, priorizando os aspectos sociais, mas, com uma abordagem de ciência em sua dimensão ampla, em que são discutidos, além da natureza da investigação científica, os significados dos conceitos.

Tais currículos apresentam, conforme Santos e Mortimer (2000), as concepções de: (I) ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; (II) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas uma visão operacional sofisticada de como são tomadas as decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e a tecnologia; (III) aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e (IV) professor como aquele que desenvolve o conhecimento e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e tomada de decisões.

Os conhecimentos e habilidades a serem desenvolvidos pelos alunos, segundo os mesmos autores, incluem: auto-estima, comunicação oral e escrita, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais.

O ensino CTS ocorre com o desenvolvimento de projetos temáticos. Os temas de trabalho são definidos a partir do diálogo entre o professor e os alunos ou a partir das necessidades do aluno e da comunidade.

Os temas trabalhados em cursos de CTS podem ser agrupados em diversas áreas: (1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia, (8) ética e responsabilidade social. Como temas centrais a literatura tem apontado: (1) qualidade do ar e

atmosfera; (2) fome mundial e fontes de alimentos; (3) guerra tecnológica. (4) crescimento populacional; (5) recursos hídricos; (6) escassez de energia; (7) substâncias perigosas; (8) a saúde humana e doença; (9) uso do solo; (10) reatores nucleares; (11) animais e plantas em extinção e (12) recursos minerais.

O projeto temático *Água em foco: Qualidade de Vida e Cidadania*, pano de fundo para esse trabalho, pode ser definido como uma proposta de currículo CTS, inserido na área (4) terra, água e recursos minerais, tendo como tema central (5) recursos hídricos.

O projeto temático *Água em Foco* tem como principais objetivos: (I) capacitação dos professores do FoCo (II) formação dos futuros professores, alunos do Curso de Licenciatura em Química da UFMG, para trabalhar com a metodologia de projetos temáticos de investigação de problemas abertos, de acordo com uma abordagem CTS - Ciência Tecnologia e Sociedade e (III) formação do aluno, preparando-o para o exercício da cidadania.

2. Desafios da educação: os projetos temáticos

Os projetos temáticos surgem como tentativa de aproximação da escola com a realidade. Eles ampliam em muito as possibilidades de trabalhar com os conteúdos, indo além da forma conceitual e articulando diferentes áreas do conhecimento. Segundo Hernández (1998), projeto temático é um percurso por um tema-problema (a meta) que favorece a análise, a interpretação e a crítica, que procura estabelecer conexões e que questiona uma versão única da realidade.

Para Nogueira (2003), os projetos, na realidade, são verdadeiras fontes de investigação e criação, que passam sem dúvida por processos de pesquisas, aprofundamento, análise, depuração e criação de novas hipóteses, colocando em prova a todo o momento as diferentes potencialidades dos elementos do grupo, assim como as suas limitações. Tal amplitude neste processo faz com que os alunos busquem obter cada vez mais informações, materiais, detalhamentos, etc., fontes estas de constantes estímulos no desenrolar do desenvolvimento das suas competências.

Os problemas escolares, em geral, são bem definidos e delimitados, admitem resposta única, envolvem o uso de algoritmos e são livres de valores. Os problemas que enfrentamos no dia-a-dia nas diversas atividades sociais são, ao contrário, abertos. A definição e a delimitação desses problemas são construídas no processo de resolvê-los. Além disso, problemas abertos admitem respostas múltiplas que demandam a análise de custos e benefícios, envolvendo valores, atitudes e múltiplas formas de raciocínio (Projeto *Água em FoCo*, 2004).

Os projetos temáticos possibilitam a escola não apenas a reproduzir o conhecimento científico acumulado pela humanidade, mas também a produzir conhecimentos sobre a realidade social e ambiental, usando a investigação científica como ferramenta. Esses conhecimentos são utilizados não apenas para refletir sobre essa realidade, mas também para subsidiar ações visando a sua mudança. Ao lidar com problemas abertos, em que a ciência é utilizada para subsidiar análise de custos e benefícios, o projeto *Água em Foco* procura potencializar a mudança da cultura escolar, ao aproximá-la das práticas reais que o aluno, como cidadão e trabalhador, irá encontrar na sua vida.

3. Planejando “Água em Foco”

Ao participar do projeto *Água em FoCo*, a escola vivencia um projeto temático em que os professores vão trabalhar de 14 a 18 aulas com os conteúdos de Química, as questões ambientais e a prática da cidadania. O projeto pode ser executado apenas pelo professor de Química e pela dupla de alunos da disciplina Prática de Ensino de Química, da Faculdade de Educação da UFMG, mas é possível e desejável que outras áreas do conhecimento participem.

O objetivo do Projeto é produzir conhecimento sobre a qualidade da água de alguns córregos e lagoas da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Para isso, os alunos de cada escola participante coletam amostras e analisam, ainda no campo, os seguintes parâmetros físico-

químicos da água: temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez, pH e condutividade elétrica. Esses dados são lançados na página do projeto na internet, se possível pelos próprios alunos, e são consolidados pela equipe técnica do FoCo, de modo a gerar mapas, gráficos e tabelas com os dados de todas as escolas e não apenas da sua. Isso possibilita uma análise sobre a qualidade da água de vários córregos e lagoas da região metropolitana de Belo Horizonte, permitindo ao aluno verificar a relação entre os seus problemas ambientais locais e aqueles de uma metrópole globalizada como Belo Horizonte. Na análise de mapas e dados, é bastante útil contar com a participação de professores de geografia, de biologia, de física e de matemática.

O conhecimento produzido por meio desses dados é utilizado para analisar a relação entre a qualidade das águas e a qualidade de vida. Nessa fase, procura-se desenvolver tanto valores para a preservação da saúde individual – alertando para o perigo de contato com águas contaminadas – como aqueles envolvidos em ações coletivas de forma a subsidiar propostas de melhoria da qualidade das águas analisadas. Essas propostas podem gerar ações políticas como cartas e abaixo-assinados às autoridades, manifestações como passeatas ou abraço do córrego, etc. Nessa fase é muito útil contar com a participação dos professores de história, geografia, biologia e português.

Para que o projeto obtenha sucesso é desejável que alguns cuidados sejam tomados durante o planejamento e desenvolvimento das aulas. O ideal é que o projeto seja discutido com os alunos das turmas participantes, para que eles possam ter clareza da agenda do projeto e das expectativas que existem quanto a sua participação. Há que se lembrar sempre que um projeto de investigação científica demanda cooperação, trabalho em grupo, cuidado com segurança na manipulação de reagentes e das amostras de água coletadas. O ideal é que cada turma se organize em grupos antes do início do projeto, que cada grupo eleja um líder responsável pela organização e divisão das tarefas. Cada grupo deverá ter muita clareza do que irá realizar quando da saída a campo para coletar e analisar as amostras de água. É desejável, tanto na coleta quanto na análise dos dados e preparação das ações coletivas, que haja divisão de tarefas também entre todos os grupos da sala de modo que cada grupo tenha um conjunto de ações específicas e diferenciadas dos grupos restantes.

Sua execução ocorre em aulas cujos temas são: (1) Qualidade da água e qualidade de vida; (2) Parâmetros físico-químicos para determinar a qualidade de água: oxigênio dissolvido; (3) Parâmetros físico-químicos para determinar a qualidade de água: pH; (4) Parâmetros físico-químicos para determinar a qualidade de água: turbidez; (5) Procedimentos de amostragem e preparação da saída a campo para coleta e análise de amostras de água; (6) Trabalho de campo, (7) Análise dos dados obtidos e (8) Preparação das ações coletivas visando a melhoria da qualidade das águas analisadas e avaliação do projeto.

3. Metodologia da pesquisa

Durante o desenvolvimento do projeto, os alunos da Prática de Ensino filmaram as aulas que posteriormente foram analisadas junto com o professor. Em seguida os alunos elaboraram um relatório que deveria constar as análises das aulas e todas as outras atividades desenvolvidas com os alunos do ensino médio, como resultados de pré e pós testes, entrevistas e perfil dos alunos, características da escola e do professor de Química. As análises das aulas gravadas foram realizadas em conjunto com o professor da disciplina Prática de Ensino a partir da seleção de episódios por cada dupla de alunos. Essa seleção tem como critério contemplar a diversidade de situações vivenciadas na sala de aula, por exemplo, diferentes organizações da sala de aula, tipos de interação com os alunos, abordagens comunicativas (Mortimer & Scott, 2003), etc. Para a análise dos episódios os alunos utilizam a ferramenta de análise de discurso da aula de ciências desenvolvida por Mortimer e Scott (2002, 2003).

Para este trabalho foi investigada uma turma de alunos da Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Química no ano de 2006. A turma tinha 9 alunos divididos em 3 duplas e uma

tripla, que denominamos dupla 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Considerando que cada dupla assumiu uma sala de aula, tivemos cerca de 360 alunos de ensino médio participantes.

Inicialmente analisamos, nos comentários e conclusões finais dos relatórios, o que os alunos afirmavam sobre a contribuição do projeto para a sua formação. Em seguida buscou-se, nos textos das análises realizadas pelos alunos a partir da filmagem das aulas, as pistas que confirmavam ou negavam as suas afirmações.

4 - Resultados

Por meio da análise dos relatórios procurou-se observar aspectos relacionados à organização das aulas, à utilização das aulas práticas, promoção e sustentação do trabalho dos alunos, uso da aula expositiva, uso de aulas dialógicas e como o aluno, no seu papel de professor, organiza a sua aula. Esses aspectos, ou categorias, emergiram das próprias falas dos alunos pesquisados. Ao organizar essas falas, procurou-se organizar os temas recorrentes, que deram origem às categorias que serão apresentadas a seguir. Procurou-se, também, destacar se a organização das aulas dá-se de forma semelhante ao que é sugerido pelo projeto e que está configurado no material didático e nas atividades que foram discutidas durante as aulas de Prática de Ensino de Química. A pergunta básica a que se procurou responder é “os alunos conseguiram desenvolver o projeto na sala de aula da forma que foi proposto e discutido nas aulas de Prática de Ensino?”

Com base na leitura dos relatórios foi possível perceber alguns temas recorrentes que deram origem a outras questões que nos ajudaram a responder àquelas propostas inicialmente:

1. O projeto foi desenvolvido com êxito?
2. Como se deu o planejamento das aulas?
3. Como as orientações sugeridas pelo projeto foram incorporadas à prática pedagógica dos alunos durante a realização do estágio?
4. Quais as dificuldades encontradas pelos alunos durante o desenvolvimento do projeto?
5. Quais as percepções que esses alunos tiveram do projeto em relação à sala de aula?
6. Quais as reflexões foram feitas sobre a prática docente?
7. Houve preocupação com a aprendizagem dos alunos?
8. Além da discussão dos conteúdos químicos, foi possível discutir também aspectos ambientais?

Ao agrupar as respostas por temas recorrentes e não por relatório, objetivou-se destacar as principais ações desenvolvidas pelos alunos investigados, as dificuldades encontradas na realização do projeto, suas críticas sobre a sua prática pedagógica, sua formação e o próprio projeto. Neste trabalho não apresentaremos a visão de cada dupla isoladamente. Após uma análise geral, que procurou contemplar tanto a regularidade como as visões isoladas e divergentes dos sujeitos, foram recortados os diferentes temas segundo categorias que foram se impondo ao longo da análise.

As análises dos relatórios foram feitas tendo em vista referenciais teórico-metodológicos considerados na elaboração do projeto e das discussões feitas na disciplina Prática de ensino I e II.

4.1 - Êxito no desenvolvimento do projeto

Foi possível perceber, ao longo dos relatórios, que de forma geral as duplas acreditam que obtiveram êxito na realização do projeto. Em alguns relatórios isto aparece explicitamente, e na maioria aparece em vários pontos ao longo do mesmo. Acreditamos que houve êxito na realização do projeto quando percebemos que houve um esforço dos alunos em colocar em prática as discussões realizadas nas aulas de prática de ensino. Por exemplo: há preocupação em promover aulas mais dialógicas, há preocupação com a aprendizagem dos alunos, os futuros professores demonstram segurança no planejamento e execução das aulas e evidenciam clareza das dificuldades encontradas. Também parece evidente que os alunos de prática de ensino

conseguiram fazer uma reflexão sobre sua prática pedagógica durante as análises das aulas. Os relatórios evidenciam também uma maior participação dos alunos do ensino médio nas aulas.

4.2 - Planejamento das aulas

As duplas 1 e 2 explicitaram o seu envolvimento no planejamento das aulas. Segundo eles, planejar as aulas e executar o projeto foi muito cansativo, mas também muito gratificante. Acharam muito positivo fazer a discussão do planejamento após as discussões realizadas com o colega sobre a experiência vivenciada depois das aulas.

Para a dupla 3 o estágio realizado possibilitou a aprendizagem de como se planejar uma aula, marcando os momentos de checar conhecimento e entendimento e fazer um fechamento.

Outra evidência importante que todos os relatórios mencionam é que planejar não se restringe às atividades e conteúdos desenvolvidos, mas também deve prever a dinâmica das interações a serem desenvolvidas com os alunos, contemplando uma diversidade de formas de interação, perguntas que estimulem a sua participação, alternância das abordagens comunicativas, etc.

4.3 - Como as orientações sugeridas pelo projeto foram incorporadas à prática pedagógica dos estagiários

Pudemos perceber que os estagiários procuraram incorporar à sua prática pedagógica várias estratégias metodológicas discutidas e/ou vivenciadas nas aulas de prática de ensino I e II. As estratégias sugeridas nas aulas e detectadas nos relatórios, como fazendo parte da sua prática pedagógica durante o desenvolvimento do projeto, foram: desenvolver as aulas tendo como referência as 4 classes de abordagens comunicativa (Mortimer e Scott, 2002 e 2003), utilizar atividades práticas, explorar as idéias dos alunos, discutir os resultados das atividades com os alunos, realizar atividades em grupo, retomar o assunto da aula anterior e fechar os assuntos após a discussão com os alunos. Todos os relatórios evidenciam o uso dessas estratégias, que são exemplificadas por meio de transcrição de alguns episódios. As duplas não tiveram uma atuação uniforme, algumas priorizaram mais uma estratégia do que outra. O que nos parece claro, a partir do trabalho realizado, é de que cada estagiário tende a incorporar as estratégias sugeridas no projeto, à sua própria maneira.

Para Perrenoud (2000), as pessoas confrontadas com uma situação aparentemente idêntica constroem experiências subjetivas diferentes, porque investem na situação seus meios intelectuais, seu capital cultural, seus interesses, seus projetos e suas atitudes, suas energias, suas estratégias e seus desafios do momento, todos eles recursos que as distinguem

Em todos os relatórios é possível verificar uma preocupação constante dos estagiários em desenvolverem o conteúdo de forma mais interativa. Isto pode ser percebido claramente na transcrição das aulas realizadas pelos alunos, quando constatamos que todas as duplas estavam preocupadas em promover a participação dos alunos do ensino médio. Por meio das transcrições são evidenciados também episódios nos quais são feitas perguntas que os alunos do ensino médio não conseguem responder. Nessas situações, os estagiários, em vez de dar a resposta para os alunos, buscam modificar as perguntas de forma a decompô-la em questões que os estudantes conseguem manejar. Por exemplo, questões de processo (que demandam que o aluno descreva ou explique um processo, e que usam conjunções “como” e “porque”), quando não respondidas, são transformadas numa série de questões de escolha (em que os alunos devem escolher entre duas opções) ou de produto (em que os alunos devem indicar o nome de uma substância, propriedade, etc) (Mehan, 1979). Com isso eles conseguem sustentar a participação dos alunos. Geralmente, eles iniciam o conteúdo propondo várias perguntas aos alunos, o que possibilita que esses explicitem seus pontos de vista, mesmo que diferentes daquele aceito pela ciência. O

trabalho desses diferentes pontos de vista gera abordagens comunicativas interativas e dialógicas (Mortimer e Scott, 2003).

É possível perceber também que todos os futuros professores têm clareza na análise das suas aulas quando são capazes de identificar episódios que usam abordagens não-interativa/de autoridade, interativa/dialógica, interativa/de autoridade, e ainda padrões de interação triádicos (IRA) e não triádicos (cadeias abertas e fechadas de interação) (Mortimer e Scott, 2003).

Está também presente em todos os relatórios a preocupação em fazer recapitulação dos conteúdos da aula anterior.

Entre os pesquisados, parece haver um consenso de que é muito importante aumentar a presença de abordagens dialógicas na sala de aula, normalmente por meio da estratégia de explorar as idéias dos alunos em algum momento da abordagem de determinado assunto.

Apesar de a maioria das estratégias descritas estarem presentes nas aulas de todos os estagiários, o peso e a ênfase dada a uma delas no conjunto do relatório é diferenciado.

4.4 - Dificuldades encontradas pelos estagiários durante o desenvolvimento do projeto

No desenvolvimento das aulas pudemos perceber que os estagiários apresentaram certa dificuldade em estabelecer uma aula interativa/dialógica quando os alunos do ensino médio não explicitavam seu conhecimento prévio sobre o conteúdo a ser desenvolvido. Nesses casos eles não conseguem explorar a contento esses conhecimentos e usam de saída uma abordagem de autoridade que pode prejudicar o entendimento dos alunos ou dificultar a percepção de deficiências nesse entendimento. Isto ficou bem evidenciado no ensino dos conceitos de ácido e base, segundo Arrhenius, e de equilíbrio químico.

A dupla 4 apontou a rejeição dos alunos ao processo avaliativo como uma dificuldade. Isso aconteceu numa turma na qual a participação oral dos alunos era bastante efetiva. Esta rejeição se manifestou pelo não cumprimento das tarefas propostas, como entrega dos relatórios e atividades solicitados. Neste caso, eles disseram que a “chantagem” de as atividades valerem pontos, muitas vezes utilizada, mobilizava apenas uma pequena parcela da turma.

Muitas dificuldades encontradas na execução do projeto estão relacionadas á própria organização das escolas públicas. Ausência de alunos nos primeiros horários do noturno, realização de outros eventos na escola, por exemplo, gincanas, realização dos pós testes após a prova final. Além disso, a maioria das duplas apontou a falta de envolvimento dos outros professores com o projeto como um fator de dificuldade. Em todas as escolas nas quais o projeto foi realizado, só o professor de Química participou efetivamente do mesmo.

Os alunos demonstraram decepção pela ausência de participação da escola no projeto. Para Perrenoud (1993), a formação é constantemente consolidada ou pelo contrário enfraquecida pelos *feedbacks* que o professor recebe no seu dia-a-dia. Entendemos ainda que é importante que outras instâncias da escola sejam informadas de atividades menos usuais de modo que possam compreender algumas mudanças que se dão na escola em função dessas atividades.

4.5 - Percepções dos alunos do ensino médio em relação ao projeto

Foram realizadas entrevistas com os alunos do ensino médio e segundo o depoimento da maioria deles o projeto foi considerado bom e relevante, pois eles passaram a se interessar mais pelas aulas. Além disso, é possível perceber pelas aulas filmadas que há uma boa participação dos alunos nas aulas e esta participação cresce ao longo do projeto. A dupla 4 foi capaz de perceber momentos em que a participação estava caindo e procurou criar estratégias que propiciassem a retomada da participação dos alunos. A professora da turma ajudava os estagiários nesse processo de avaliação e, segundo depoimento de uma delas, “alunos antes sem nenhum engajamento disciplinar produtivo, agora estavam completamente envolvidos no projeto”.

Para a dupla 4, este engajamento pode ser percebido pela participação dos alunos nas leituras dos textos e o interesse dos mesmos em responder as questões propostas.

Esta dupla realizou a avaliação do projeto com os alunos pedindo aos mesmos que escrevessem um texto, de forma livre, no qual destacassem alguns pontos importantes do projeto Água em Foco. Esse texto poderia conter o que os alunos quisessem, mas deveria procurar responder se, de alguma maneira, a realização do projeto havia mudado a visão deles em relação à Química. Essa preocupação surgiu do fato de a grande maioria dos alunos, quase a totalidade da turma, ter confessado, no início do projeto, o desgosto pela Química. Pôde-se observar, nesses textos, a mudança de postura dos alunos em relação à Química. Eles alegaram perceber, após a participação no projeto, uma maior relação entre a Química e o cotidiano.

As duplas 2 e 4 conseguiram apontar quantos e quais alunos realmente não envolveram de nenhuma forma com o projeto. Para isso elas fizeram uma descrição minuciosa de todos os alunos da turma.

4.6 - Reflexões sobre a prática docente

As duplas 2 e 4 concluíram que, no processo de construção do conhecimento científico, deve-se dar importância às idéias e concepções trazidas pelos aprendizes provenientes de sua escolaridade anterior ou de sua vida cotidiana. Acreditamos que o trabalho em dupla favorece a reflexão sobre a prática desenvolvida, uma vez que após cada aula ministrada eles deveriam planejar a próxima, refletindo sobre o que havia acontecido nesta aula. Muitos estagiários não tinham nenhuma experiência docente. Essa reflexão possivelmente ajuda a compreender os processos que ocorrem durante o ensino e a aprendizagem. Além disso, durante as aulas de Prática de Ensino I e na preparação deste projeto, os alunos tiveram acesso e puderam aplicar às suas aulas várias ferramentas para análise da sala de aula e da prática pedagógica desenvolvidas no contexto da pesquisa do professor da disciplina (Mortimer e Scott, 2002 e 2003).

Segundo Smith (1987), a maioria dos professores envolve-se frequentemente no processo de “reflexão na ação”. Para ele esse é um meio importante para criar novos conhecimentos, capacidades e conceitos. Além desse aspecto, há ainda a *reflexão sobre a reflexão na ação*, que é um processo que pode levar o profissional a progredir no seu desenvolvimento e a construir uma forma pessoal de conhecer. Essa reflexão pode propiciar ajuda para determinar ações futuras, compreender problemas futuros ou a descobrir novas soluções (Alarcão, 1996).

Concordamos com Libâneo (2002), de que há necessidade de reflexão sobre a prática a partir da apropriação de teorias como marco para as melhorias da prática de ensino, em que o professor é ajudado a compreender seu próprio pensamento e a refletir de modo crítico sobre sua prática e, também, a aprimorar seu modo de agir, seu saber-fazer, internalizando também novos instrumentos de ação.

Acreditamos que é muito importante os futuros professores participarem de um trabalho coletivo de reflexão, debate e aprofundamento para o enriquecimento da sua prática e, conseqüentemente, para o seu desenvolvimento profissional.

4.7 - Preocupação com a aprendizagem dos alunos

Em todos os relatórios esta preocupação é constante. Para a dupla 2, esta preocupação aparece explicitamente e a dupla se mobiliza no sentido de buscar utilizar estratégias diferentes das previstas no projeto, buscando sanar dúvidas ou dificuldades os alunos. Todos os pesquisados realizaram pré e pós testes com os alunos e manifestaram as suas preocupações com aqueles que não avançaram na sua aprendizagem ao longo do projeto. Além disso, há uma descrição minuciosa de cada aluno, o que evidencia que eles, com apenas dois meses de aula, se esforçaram para conhecer cada aluno e conseguiam descrevê-los de acordo com as instruções para a elaboração do relatório que haviam sido explicitadas nas aulas de prática de ensino.

Segundo Demaily (1992), para que um professor realize um investimento na fabricação ou na reelaboração das suas propostas, é preciso que ele se sinta de algum modo pressionado, ou porque está a dar os primeiros passos num determinado domínio, ou porque o seu trabalho não responde às necessidades dos alunos ou porque a sua segurança profissional lhe permite usufruir de um excedente de energia disponível para a inovação. Segundo essa mesma autora, o professor pode também manifestar vontade de mudar sua metodologia quando recebe o apoio de um grupo ou também pela perspectiva de um desenvolvimento pessoal, realizando experiências que lhe dão prazer e ensaios que trazem novas aprendizagens.

No relatório da dupla 1 não aparecem os resultados dos pré e pós testes. A dupla 2 apresentou todas as análises dos pré e pós testes e concluíram que, para 56% dos alunos, houve um aumento significativo no aproveitamento do teste.

A dupla 3 afirmou que os resultados dos pós testes foram muito ruins, mas não apresentaram dados conclusivos no relatório. A dupla 4 apresentou os resultados dos pré e pós testes, mas não fizeram comparação. Afirmaram que os resultados obtidos no pós-teste não foram bons. Essa dupla manifestou sua decepção com os resultados, pois, segundo a dupla, o engajamento dos alunos no projeto deveria produzir melhores resultados.

Todas as duplas elaboraram instrumentos de avaliação para os alunos. Além dos pré e pós testes, realizaram entrevista e um provão com os conteúdos desenvolvidos ao longo do projeto.

4.8 - Discussão dos aspectos ambientais

Percebe-se que há uma preocupação em discutir aspectos ambientais à medida que foram sendo discutidos os parâmetros físico-químicos da água. Segundo os pesquisados foi possível perceber, ao longo do projeto, o desenvolvimento de uma “postura crítica dos alunos e as opiniões bem estruturadas dos mesmos frente às questões ambientais discutidas na sala de aula”.

Foi possível constatar que todos os alunos têm uma avaliação positiva do projeto. A metodologia de projetos é uma forma de romper com práticas de formação que vêm sendo oferecidas há algumas décadas e que não valorizam e nem avaliam os estágios realizados pelos alunos. Geralmente, os alunos são encaminhados para o estágio sem um planejamento prévio, ficando à mercê da boa vontade do professor que o recebe.

A análise dos relatórios baseada nas aulas filmadas parece evidenciar que todos os alunos da prática de ensino da turma de 2006 demonstraram ter incorporado estratégias sugeridas pelo Projeto Água em Foco e parecem ter criado condições para aplicarem as novas estratégias, discutidas na formação, na oportunidade que tiveram de exercer a sua prática de forma mais autônoma. Todos os alunos afirmaram, no questionário final, que esta experiência foi muito importante para sua formação e que gostariam de participar de outros projetos.

5 – Considerações finais

Analisando os relatórios dos alunos, futuros professores de Química, foi possível conhecer um pouco sobre seus modos de ver a proposta de formação inicial baseada na aplicação de um projeto temático nas condições reais de uma sala de aula. Esta experiência objetiva tornar a formação inicial mais efetiva, valorizando a formação dos alunos, sob a ótica de um professor reflexivo, em processo contínuo de capacitação, que deve ter competências mais amplas para lidar com os problemas sociais, sobretudo aqueles que interferem diretamente no processo educacional. Durante o estágio, os alunos tiveram a oportunidade de re-elaborarem seus saberes prévios com suas experiências práticas cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares e, nesse processo coletivo de troca de experiências e práticas, construir o conhecimento, refletindo na e sobre a prática. Preocupa-se em formar o profissional com capacidade de inovação, de participação nos processos de tomada de decisão e de produção do conhecimento, capaz de desempenhar seu trabalho como principal ator no processo constitutivo da cidadania e formação do conhecimento de seus alunos. A aplicação do projeto fomentou o desenvolvimento de atitudes

investigativas na busca de solução de problemas vivenciados pelos professores/alunos nas suas práticas pedagógicas, contextualizando o processo de ensino-aprendizagem. Ainda favoreceu a oportunidade de os estagiários exercerem a docência de forma autônoma e independente.

É importante que o estágio possa ser entendido como o eixo articulador entre teoria e prática. É a oportunidade na qual o aluno entra em contato direto com a realidade profissional (problemas e desafios) em que irá atuar, para conhecê-la e também para desenvolver as competências e habilidades necessárias à aplicação dos conhecimentos teóricos e metodológicos discutidos ao longo do curso.

Foi possível perceber, também, a realidade das nossas escolas públicas em seus vários aspectos organizacionais. O que mais chamou a atenção e incomodou os estagiários foi a falta de comprometimento dos alunos do ensino médio com a sua aprendizagem. Ainda que no decorrer do projeto eles tenham demonstrado envolvimento e interesse, os resultados das avaliações do conteúdo deixaram muito a desejar.

Acreditamos que a Universidade, ao buscar entender as necessidades formativas reais dos professores e, concomitantemente, ao promover atividades de formação inicial que visem atender a essas necessidades, propiciará melhores condições de implementação de propostas inovadoras. Uma vez que quem conduz efetivamente o processo na sala de aula é o professor, torna-se fundamental criar mecanismos de acompanhamento dos programas de formação inicial, com o objetivo de avaliar como os futuros professores desenvolvem e lidam com a realidade da sala de aula. Desse modo, acreditamos que um estágio supervisionado orientado para o desenvolvimento de um projeto no qual a aplicação, com todas as implicações decorrentes, seja responsabilidade do estagiário, cria a possibilidade de uma reflexão mais crítica, o que pode dar início a um processo de superação da distância existente entre os que planejam e os que executam. A reflexão sobre as aulas do estágio, que foram realizadas na parte final da disciplina, também é um aspecto fundamental para esse processo de reflexão, pois ajuda os alunos a focarem suas observações e a usarem um instrumental analítico que subsidia a elaboração dos relatórios.

Entendemos que os aspectos levantados nesta pesquisa não pretendem ser exaustivos, nem esgotar a compreensão do objeto de estudo, pois uma série de aspectos de natureza mais complexa está em jogo. O presente trabalho permitiu constatar alguns processos envolvidos na formação inicial dos professores, mas deixa no ar outras questões que poderão ser investigadas em trabalhos futuros. Essa formação diferenciada no final do curso garante melhorias nas práticas educativas desses professores quando os mesmos estiverem na sua sala de aula? A aplicação desse projeto realmente favoreceu melhoria na aprendizagem dos alunos do ensino médio? A que se deve a falta de comprometimento dos alunos do ensino médio com a sua aprendizagem?

Bibliografia

Alarcão, I. Reflexão Crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. *Revista da Faculdade de Educação*. São Paulo, 22 (2), p.11-42, Jul./dez.1996.

Demally-Chantraine, L. Modelos de formação contínua e estratégias de Mudança. In: Nóvoa, A. Os Professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote/Instituto de Inovação Educacional, 1992.

Eijkelhof, H. and Lijnse, P. Experiences with research and development to improve STS – education on radioactivity and ionizing radiation. In: Yager, R. E. (Ed.). *The Status of STS: reform efforts around the world*. International council of Associations for Science Education, Icase, Yearbook, 1992.

Helms, V. J. Science and/in the community: context and goals in practical work. *International Journal of Science Education*, v. 20, n. 6, p. 643-653,1998.

Hernández, F. Como os docentes aprendem. *Pátio*, ano I, 4, fev./abr.1998.

Libâneo J. C. “Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?”, in Pimenta S. G. e Ghedin, E.: Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

Mehan, H. . Learning lessons: the social organization of the classroom. Cambridge: Harvard University Press, 1979.

Mortimer, E.F. e Scott, P.H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol 7, n 3, 2002. Publicação eletrônica: www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm

_____ Meaning making in secondary science classrooms. Maidenhead: Open University Press, 2003.

Murphy e McCormick R. Problem solving in science and technology education. *Research in Science Education*, v. 27, n. 3, p. 461-481, 1997.

Nogueira, N. R. Pedagogia dos projetos. Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2003.

Perrenoud, P. Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993.

_____ Pedagogia diferenciada: Das intenções à ação. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Ramsey, J. The science education reform movement: implications for social responsibility. *Science Education*, v.77, n.2, p.235-258, 1993.

Roberts, D. A. What counts as science education? In: Fensham, P. J. (ed.) Development and dilemmas in science education. Barcombe, UK, The Falmer Press, 1991.

Rubba, P. A. Integration STS into school science and teacher education: beyond awareness. *Theory into Practice*, v. 30, n. 4, p. 303-315, 1991

Santos, W. L. P. Abordagem de temas sociais em aulas de Química. Belo Horizonte. Tese (Doutorado em Educação) – FaE / UFMG, 2000.

Santos, W. L. P. e Mortimer, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte., V. 2, n.2, p-129-248, dez, 2000.

Santos, W. L. P, Schnetzler, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.

Smith, J. Transforming teachers through intellectualizing the work of teachers. In: Smith, J. *Educating Teachers: Changing the Nature of pedagogical Knowledge*. London, Falmer Press, 1987.

Solomon, J. Science technology and society courses: Tools for thinking about social issues. *International Journal of Science Education*, v. 10, n. 4, p. 379-387, 1988.

_____ Teaching science, technology and society. Buckingham, Open University Press, 1993.

Zoller, U. Decision-making in future science and technology curricula. *European Journal of Science Education*, v. 4, n. 1, p. 11-17, 1982. Mehan, H. (1979) *Learning Lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Documentos consultados

FoCo - Doc. 1452. Cecimig/FaE/UFMG. 1994.

Projeto Água em Foco : qualidade de vida e cidadania. Cecimig/FaE/UFMG. 2004.