

CONSTRUÇÃO E MOBILIZAÇÃO DE SABERES DOCENTES NUMA ABORDAGEM CTS

CONSTRUCTION AND MOBILIZATION OF TEACHER KNOWLEDGE IN A STS APPROACH

Karla Amâncio Pinto Field's¹

Danielle Ferreira Tizzo²

Sythara Lorraine Silva³

Resumo: Este trabalho tem como objetivo investigar a construção e mobilização dos saberes docentes para a formação inicial de professores de química, mediante o desenvolvimento de projetos de ensino numa abordagem CTS. A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Goiás – Campus Itumbiara nas disciplinas de estágio supervisionado em Química, etapas II e IV, no segundo semestre de 2014. Esta proposta de investigação é de cunho qualitativo e se caracteriza como uma pesquisa-ação, pois surge mediante uma necessidade da prática. Toda pesquisa-ação é desenvolvida por meio de espirais cíclicas, e a primeira etapa desta pesquisa foi diagnosticar uma situação prática que se quer melhorar. A segunda etapa foi caracterizada como uma formulação de uma estratégia de ação, que foi trabalhar por meio de projetos de ensino. A terceira etapa do espiral consistiu no desenvolvimento do projeto de ensino e a quarta etapa versou sobre a análise dos dados coletados por meio dos projetos de ensino e dos resultados dessa ação. Os resultados foram organizados por meio de três categorias de análise: Mobilização dos saberes na formação inicial de professores - saberes profissionais; Mobilização dos saberes na formação inicial de professores - Saberes disciplinares e curriculares; Mobilização dos saberes na formação inicial de professores - saberes experienciais. Os resultados indicam que os projetos de ensino desenvolvidos pelos estagiários tiveram como característica uma apresentação inicial de um tema social, a partir do qual se introduzem os conceitos científicos, relacionados aos aspectos sociais, ambientais, políticos e tecnológicos. Isso evidencia que houve uma tentativa de contextualizar os conteúdos químicos por meio das estratégias desenvolvidas nos projetos de ensino. As narrativas dos estagiários mostram a mobilização dos saberes docentes durante todo o planejamento, desenvolvimento e análise dos resultados obtidos a partir dos projetos de ensino.

Palavras-chave: Saberes docentes. CTS. Projetos de ensino.

Abstract: This study aimed to investigate the construction and mobilization of teacher knowledge for initial training of chemistry teachers, by developing education projects in a STS approach. The survey was conducted at the Federal Institute of Goiás - Campus Itumbiara in the subjects of supervised internship in Chemistry, stage II and IV in the second half of 2014. This research is qualitative in nature and characterized as an action research as it emerges from a practice requirement. Every action research is developed through cyclical spirals, and the first step was to diagnose a practical situation to improve. The second step was characterized as a formulation of an action strategy, which was to work through education projects. The third step of the spiral was the development of the education project and the fourth step consisted of the analysis of data collected through education projects and results of such

¹ Doutora em Química. IFG – Campus Itumbiara. E-mail: karla.fields@ifg.edu.br

² Iniciação Científica. IFG – Campus Itumbiara. E-mail: danielletizzo@hotmail.com

³ Iniciação Científica. IFG – Campus Itumbiara. E-mail: sythara_loorraine@yahoo.com.br

action. The results were classified into three categories of analysis: Mobilization of knowledge in initial teacher training - professional knowledge; Mobilization of knowledge in initial teacher training - subject and curriculum knowledge; Mobilization of knowledge in initial teacher training - experiential knowledge. The education projects developed by the interns contained the initial presentation of a social issue, from which are introduced scientific concepts related to social, environmental, political and technological aspects. This shows an attempt to contextualize the chemical content through strategies developed in education projects. Speeches of the interns evidence the mobilization of teacher knowledge throughout the planning, development and analysis of the results obtained from education projects.

Keywords: Teacher knowledge. STS. Education projects.

1 INTRODUÇÃO

É notável que o desenvolvimento da ciência e tecnologia tem causado várias transformações na sociedade contemporânea, influenciando e sendo influenciado por mudanças nos setores da economia, política, sociedade e cultura. Vistas sob essa perspectiva a ciência e a tecnologia se apresentam como alavancas para o progresso e pela busca da igualdade e justiça social, sem interesses específicos de nenhuma classe, camuflando o caráter de dominação e abuso da força de trabalho. Porém, como afirmam alguns pesquisadores (AULER; BAZZO, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2002; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007), não podemos confiar excessivamente na ciência e na tecnologia, pois ambas podem se distanciar das questões éticas e justas ocultando os interesses da classe dominante.

A partir do questionamento dos interesses da ciência e tecnologia, em meados do século XX, nos países capitalistas centrais como Inglaterra, EUA e Canadá surgiu o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (CRUZ; ZYLBERSZTAJN, 2001). Esse movimento era composto por uma parte da população desses países que começaram a duvidar do modelo de Ciência e Tecnologia que tinha como grandes promessas avanços tecnológicos e pregavam que a Ciência e Tecnologia (C&T) resolveriam os problemas ambientais, sociais e econômicos proporcionando o desenvolvimento e o bem-estar da humanidade. Esse movimento começou a questionar que, por trás dessas promessas, escondiam-se interesses políticos, econômicos e militares (PINHEIRO SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Considerando esse contexto, esse movimento reivindica um redirecionamento tecnológico, no qual haja mais participação da sociedade,

objetivando que decisões em relação à C&T sejam mais democráticas e menos tecnocráticas (AULER; BAZZO, 2001; PINHEIRO SILVEIRA; BAZZO, 2007). Desse modo, devido à mudança de percepção em relação ao papel da C&T na vida das pessoas, é que o movimento foi se consolidando e ganhando adeptos.

Na década de 80, ocorreram várias propostas de reformulações nos currículos da Educação Básica sob a perspectiva de se abordar os conteúdos científicos/químicos a partir do cotidiano. Assim, segundo Wartha, Silva e Bejarno (2013, p. 89), “é possível aproximar em muito os entendimentos mais elaborados de cotidiano com os de mesma natureza de contextualização, principalmente dada a forma como esta é abordada nos trabalhos característicos do movimento CTS”. Mas é importante ressaltar que um dos poucos consensos sobre o enfoque CTS é que um dos principais objetivos é estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e segundo essa perspectiva a literatura da área aponta algumas aproximações da abordagem de ensino CTS com a pedagogia da transformação social defendida por Paulo Freire (AULER; BAZZO, 2001; SANTOS, 2008). Dessa forma, a mudança cultural em curso, a politização da C&T, exigiu e produziu desdobramentos curriculares no ensino superior e na educação básica.

Nesse sentido, as pesquisas na área de educação científica têm apresentado diferentes objetivos para a abordagem CTS por diferentes estudiosos do campo (AIKENHEAD, 1987; RUBBA; WIESENMYER, 1988; CAAMAÑO, 1995; AULER; BAZZO, 2001; SANTOS, 2007). Nessa perspectiva, Santos (2007, p. 111) aponta que:

Alguns enfatizam o papel social do ensino de ciências na tomada de decisões; outros privilegiam conteúdos específicos destinados à formação de cientistas; enquanto outros destacam a importância da natureza do conhecimento científico, da linguagem científica e da argumentação científica.

O propósito do presente trabalho não é discutir todas as adjetivações para a abordagem CTS, mas nos baseamos nos pressupostos de Santos e Mortimer (2002) que enfatizam que, na educação básica, o objetivo principal do ensino de CTS é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, contribuindo para que o aluno possa construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para fazer melhor suas escolhas.

Segundo o artigo 2º da Lei 9.394/96, a educação tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996). Na tentativa de cumprir os fundamentos dessa lei, criaram-se, em 1999, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que têm por objetivo orientar os professores para que os conteúdos possam ser trabalhados de forma interdisciplinar, contextualizados e que desenvolvam em seus alunos habilidades e competências (BRASIL, 1999). Visando atender a essas exigências, as Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio (OCNEM) propõem que as aulas possam ser trabalhadas numa abordagem a partir de temas sociais, de forma que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos e possa discutir aplicações tecnológicas incluídas ao tema, compreendendo efeitos das tecnologias na sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e em suas decorrências ambientais (BRASIL, 2006).

Nessa perspectiva, não basta apenas o professor de química conhecer “*a matéria a ser ensinada*” (CARVALHO; GIL PÉREZ, 1993) ou “*saber fazer*” (experiência a partir da prática), a melhoria efetiva do processo de ensino e aprendizagem em Química demanda do professor um contínuo processo de aprimoramento profissional a partir da reflexão e da pesquisa sobre a sua própria prática pedagógica.

Nessa direção, surge o desafio de Educar pela Pesquisa, acreditando que a complexidade da atividade docente deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, enriquecendo o conhecimento de todos envolvidos nas ações pedagógicas (DEMO, 1997). Assim, mantém-se a proposta de que a base da educação é a pesquisa, que incorpora necessariamente a prática ao lado da teoria, tendo como objetivo maior fazer do aluno um parceiro de trabalho, ativo, participativo, produtivo e atuante em uma sociedade mais ética e solidária.

Pelo fato do objeto fundamental de estudo e investigação em Educação em Química concentrar-se no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento químico, diferentemente das outras áreas da química que, basicamente, preocupam-se com interações de átomos e moléculas, com a dinâmica e mecanismos de transformações químicas, a área de educação

química envolve-se com interações de pessoas (alunos e professores) e com a dinâmica do conhecimento nas aulas de química.

Isso significa que o domínio do conhecimento químico é condição necessária para o propósito e desenvolvimento de pesquisas no ensino, mas não é suficiente, dada a complexidade de seu objeto, das interações humanas e sociais que o caracterizam. Por isso, precisa-se recorrer a contribuições teóricas das várias Ciências Humanas, não se tratando de mera utilização ou aplicação delas à área da educação química.

Em outras palavras, a identidade dessa área de investigação é marcada pela especificidade do conhecimento científico, que está na raiz dos problemas de ensino e de aprendizagem investigados, implicando pesquisas sobre métodos didáticos mais adequados ao ensino daquele conhecimento e investigações sobre processos que melhor deem conta de necessárias reelaborações conceituais para o ensino daquele conhecimento em contextos escolares determinados. Isso significa que o ensino de ciências/química implica a transformação do conhecimento científico/químico em conhecimento escolar, configurando a necessidade de criação de um campo de estudo e investigação, no qual questões centrais sobre o que, como e por que ensinar ciências/química constituem o cerne das pesquisas.

A pesquisa em educação deve estar relacionada com aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais, com o desenvolvimento não apenas dos conteúdos conceituais, mas procedimentais e atitudinais (MARTINS, 2003). Essa proposta coloca os futuros professores como produtores de conhecimento, em vez de “consumidores, transmissores e implementadores do conhecimento produzido em outras instâncias” (SANTOS, 2001, p. 17).

Diante desses apontamentos, consideramos que a abordagem CTS poderá ser incluída como metodologia didática nos projetos de ensino dos estagiários, os quais poderão apresentar, discutir e problematizar a integração entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Química numa tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver ações responsáveis e ainda incentivar nos estagiários a pesquisa.

Assim, este trabalho tem como objetivo investigar a construção e mobilização dos saberes docentes para a formação de professores de química, numa perspectiva CTS.

2 DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Goiás – Campus Itumbiara nas disciplinas de estágio supervisionado em Química, etapas II e IV, no ano de 2014. Esta proposta de investigação é de cunho qualitativo e se caracteriza como uma pesquisa-ação que, segundo Franco (2005), nasce de uma necessidade da prática. A pesquisa-ação fundamenta-se na “integração dialética entre o sujeito e sua existência; entre fatos e valores; entre pensamento e ação; e entre pesquisador e pesquisado” (FRANCO, 2005, p. 488).

Dessa forma, uma pesquisa é considerada como pesquisa-ação desde que as pessoas ou o grupo envolvido no problema promovam ações que, efetivamente, modifiquem a situação em observação. No caso deste projeto, o problema do nosso grupo é: como foram realizadas a construção e a mobilização dos saberes para a formação de professores de química para atuar numa perspectiva CTS?

Toda pesquisa-ação é desenvolvida por meio de espirais cíclicas, e a primeira etapa desta pesquisa foi diagnosticar uma situação prática que se quer melhorar, ou como os estágios supervisionados podem contribuir para mobilizar saberes docentes numa perspectiva CTS. A segunda etapa caracterizou-se como uma formulação de uma estratégia de ação, que foi trabalhar por meio de projetos de pesquisa.

A terceira etapa do espiral consistiu no desenvolvimento do projeto de ensino e a quarta etapa versou sobre a análise dos dados coletados por meio dos projetos de ensino e dos resultados dessa ação.

Os dados foram coletados por meio do plano de ensino das disciplinas, dos projetos de ensino e dos relatórios dos estagiários e analisados segundo a técnica de Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 2010). As interpretações se

basearam em um conjunto de normas e, seguindo a técnica AC, analisamos esses documentos nas seguintes etapas:

- a) Pré-análise – por meio de uma leitura geral, é possível identificar quais os possíveis aspectos centrais dos documentos.
- b) A exploração do material – os dados foram codificados a partir das unidades de registro.
- c) O tratamento dos resultados e interpretação – fez-se uma categorização, com base nas semelhanças e diferenças que os elementos apresentaram e com posterior reagrupamento, em função de características comuns.

Foram estudadas três categorias de análise inseridas na questão da mobilização dos saberes na formação inicial de professores: saberes profissionais; saberes disciplinares e curriculares; saberes experienciais.

2.1 Resultados e Discussões

Frente à necessidade de formar professores que saibam relacionar o conteúdo de química às aplicações e implicações da Ciência, Tecnologia e Sociedade, foi proposto aos alunos matriculados na disciplina de estágio supervisionado em Química etapas II e IV que desenvolvessem projetos de ensino numa abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). Para que os estagiários pudessem compreender o surgimento histórico do movimento CTS, as concepções em que esse enfoque se sustenta, foram lidos e discutidos os artigos de Santos e Mortimer (2002); Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007). Esses artigos apontam os motivos que levaram ao surgimento do enfoque CTS, as necessidades que buscam atender, os objetivos deste movimento assim como os caminhos que se propõem a tomar, destacando que o foco de muitas propostas de CTS nem sempre são convergentes.

Na tentativa de que os objetivos fossem atingidos, foi construído um mapa de atividades apresentado no quadro 1. Semanalmente, os alunos tinham encontros presenciais com a professora de estágio para orientação com relação à elaboração, desenvolvimento dos projetos e análise dos resultados.

Quadro 1 – Mapa de atividades

ETAPAS	ATIVIDADES
1	Apresentação das propostas de se trabalhar por meio da pesquisa aos estagiários e discussão da fundamentação teórica que orienta essa abordagem.
2	Discussão sobre os pressupostos teóricos e metodológicos do ensino de química que relaciona os aspectos da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.
3	Visita à escola-campo para apresentar a proposta de se trabalhar pela pesquisa e identificar quais professores de química poderão ser os supervisores de estágio.
4	Atividade na escola-campo: Identificar as necessidades da escola com relação ao ensino de química. Conversar com os professores de química da escola e com os alunos.
5	Escolha do tema.
6	Entregar no mínimo 5 fichamentos de artigos científicos com relação ao tema escolhido.
7	Identificar, por meio das leituras dos artigos, quais abordagens serão trabalhadas com o tema. (Histórica, ambiental, social, cultural, econômica, política, científica etc).
8	Atividade na escola-campo: Identificar a estrutura física, laboratórios, equipamentos, reagentes, condições para o desenvolvimento do minicurso.
9	Selecionar quais conteúdos químicos relacionados ao tema serão desenvolvidos. Fazer a lista de materiais e reagentes utilizados nas aulas práticas.
10	Testar as aulas práticas.
11	Entregar o projeto de ensino para a professora de estágio Introdução (utilizar os referenciais teóricos e relacioná-los aos aspectos do ensino de química); Objetivos Metodologia Recursos didáticos Cronograma Referências Bibliográficas
12	Atividade na escola-campo: Apresentar o projeto aos professores de química da escola do ensino médio e ver algumas alterações sugeridas pelos professores.
13	Preparar todo o material didático (Apostila) que será entregue aos alunos do ensino médio.
14	Atividade na escola-campo: Desenvolvimento do Projeto de Intervenção pedagógica.
15	Fazer um relato de experiência.

Fonte: Dados da pesquisa

Tanto os alunos de Estágio II quanto os alunos de estágio IV se organizaram em grupos para o desenvolvimento dos projetos. Mediante as primeiras leituras dos relatórios e projetos de ensino, foi possível elaborar o quadro 2, que mostra os códigos dos grupos, os temas dos projetos de ensino, as principais estratégias de ensino utilizadas e as abordagens de ensino com relação à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente que foram trabalhadas. Os códigos foram criados da seguinte forma: E2 – Estágio II; E4 – Estágio IV; G – Grupo, o número que segue é referente à ordem do grupo.

Quadro 2 – Tipos de abordagens em cada grupo

Grupo	Título dos projetos de ensino	Estratégias de Ensino	Conteúdo Químico	Abordagens
E2G1	Leis de Newton e a Química.	Leitura texto complementar; vídeo interativo; construção do objeto Disco Flutuante; experiência.	Princípios da Inércia; Princípio Fundamental da dinâmica; Força de atrito.	Ciência, tecnologia.
E2G2	Lixo e meio ambiente: descarte inadequado e reaproveitamento intervenção no ensino de química.	Vídeo; desenvolvimento de cartazes; confecção de materiais; oficinas com materiais recicláveis.	Química ambiental; funções orgânicas e inorgânicas; composição química e propriedades dos vidros; polímeros; metais.	Ciência tecnologia e sociedade; ambiental e econômica. Artística.
E2G3	Química na cozinha.	Experimentos; vídeos; fabricação de maionese; leitura e discussão de textos; atividade prática.	Emulsão; agentes emulsificantes; radiação eletromagnética: micro-ondas.	Ambiental; Tecnológica; Social.
E2G4	O ensino de funções inorgânicas e suas aplicações no cotidiano/complexos inorgânicos: conscientização e utilização de complexos metálicos na terapia contra o câncer.	Leitura e discussão de textos; prática de laboratório; exercício impresso; vídeo; cartaz ilustrativo; gincana.	Funções inorgânicas; chuva acida; óxidos; complexos metálicos no tratamento do câncer.	Ciência Tecnologia; Sociedade; Ambiente.
E4G1	Sal na alimentação: possibilidade de uma abordagem temática por meio da experimentação e do ensino teórico acerca de um dos alimentos mais consumidos no mundo.	Experimentos; utilização de rótulos para montar um cardápio; vídeo e textos.	Sal na alimentação; reações; formação do sal.	Histórico e social.
E4G2	Os princípios da química e sua importância no estudo da nutrição esportiva.	Identificação dos alimentos; Vídeo; revistas sobre o assunto abordado e aplicação de questionários.	Funções orgânicas e inorgânicas; química no cotidiano; geometria molecular e espacial.	Ciência, Tecnologia, Sociedade.
E4G3	A química dos entorpecentes.	Filme; leitura e discussão de artigos de revistas; construção de mapa conceitual; questionamento; exposição de cartazes e experimento.	Funções orgânicas.	Sociedade, Político.
E4G4	Cosméticos: Uma abordagem no ensino de química orgânica do ensino médio.	Aplicação de questionários; debate; leitura e discussão de textos.	Funções orgânicas e suas aplicações; grupos funcionais.	Ciência; Tecnologia; Sociedade.
E4G5	Um Q de água, seus tratamentos e sustentabilidade.	Jogos didáticos; questionários; leitura de artigo; vídeo; experimentação.	Estados físicos da água; ciclo hidrológico da água; acidez e basicidade.	Ambiental; Social.

Fonte: Dados da pesquisa

Os estagiários foram à escola, local de realização dos estágios, para conversarem com os professores sobre a proposta do estágio por meio da

pesquisa e identificar uma necessidade da escola. Essa atividade foi proposta com a intenção de estabelecer um vínculo entre professores da educação básica e os futuros professores para que houvesse uma troca de conhecimentos e a escolha em conjunto dos temas que seriam desenvolvidos. Os estagiários puderam expor a proposta de se trabalhar por meio da pesquisa e optaram por trabalhar com o desenvolvimento de minicursos, dos quais os alunos participaram no contraturno.

Para identificar a construção e mobilização dos saberes docentes, tomou-se como base os pressupostos de Tardif (2007), o qual enfatiza que os saberes docentes são: “saber plural, formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana” (TARDIF, 2007, p. 54).

Os dados coletados foram categorizados e analisados segundo os referenciais presentes neste texto e as categorias que emergiram nas análises estão apresentadas a seguir.

2.1.1 Mobilização dos saberes na formação inicial de professores - saberes profissionais

Identificamos por meio dos planos de ensino das disciplinas de Estágios Supervisionados em Química Etapas II e IV do ano de 2014/2 uma tentativa da professora de estágio em promover a construção dos saberes profissionais relativos ao enfoque CTS a partir do estágio. Para Tardif e Lessard (2008, p. 36), o saber da formação profissional “é o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” e esse tipo de saber não se restringe a produzir conhecimentos, mas incorporá-los à prática do professor.

Tendo como referência as OCNEM (BRASIL, 2006), a professora de estágio II e IV orientou os estagiários para que desenvolvessem projetos de ensino que discutissem um tema de relevância social e que promovesse o interesse dos estudantes do ensino médio em relacionar os conteúdos químicos com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana. Essa estratégia de ensino de conduzir os estágios supervisionados em forma de pesquisa foi uma tentativa de discutir os fundamentos teóricos do enfoque

CTS e, assim, incorporar nas práticas (estágios) desses futuros professores de química a integração entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de química.

O relato de E2G1 mostra que eles tinham um tema inicial que gostariam que fosse desenvolvido durante esta etapa, mas o professor da educação básica sugeriu um conteúdo de física, desconsiderando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, talvez por considerar que a proposta inicial não tivesse relação com a realidade das atividades que ele havia definido para a turma.

E2G1: No primeiro momento, tivemos dificuldade sobre o desenvolvimento do tema do estágio. Nosso tema inicial não pôde ser encaixado na grade das aulas desenvolvidas pelo professor auxiliar. Juntamente com o professor, discutimos uma forma de desenvolver um novo projeto de acordo com o que seria trabalhado por ele em sala de aula com os alunos.

Nesse ponto surge um desafio, escolher um novo tema, esse fato mostra que as escolhas dos estagiários são também influenciadas pelo professor da educação básica e que este contribui para a formação dos futuros professores. Dessa forma, é perceptível que os estagiários foram orientados pelo professor da educação básica com relação ao tema e aos conteúdos que seriam desenvolvidos.

Conforme relatou o grupo E2G1, houve muitas leituras e buscas para propor um novo projeto, além disso esse grupo se preocupou em buscar a aprovação do professor da educação básica, ao mostrar a ele todos os slides, conforme lemos no relato abaixo.

E2G1: Muito empenho e dedicação foram necessários para o bom desenvolvimento do minicurso. Busca de conhecimento, leituras, discussões, orientações da professora de estágio foram buscadas para que tudo decorresse devidamente bem. Os slides para o minicurso foram feitos com bastante antecedência e mostrados à professora da escola-campo para a discussão se estavam claros e de fácil compreensão aos alunos.

Por outro lado, identificamos que a proposta inicial de se trabalhar por meio do enfoque CTS foi desconsiderada, uma vez que a professora da educação básica solicitou aos estagiários que as aulas fossem um reforço para os conteúdos de física que ela vinha desenvolvendo.

Assim, como Auler e Bazzo (2001, p. 12), também questionamos “qual a compreensão dos professores de Ciências sobre as interações entre ciência,

tecnologia e sociedade?”. São as crenças que os professores têm sobre ciência, tecnologia, meio ambiente que os direcionam para suas atividades, e nos estágios supervisionados vimos que as concepções dos professores da educação básica também influenciam as atividades dos estagiários. Por isso, é fundamental que haja supervisão constante nos estágios para que seja possível atender aos interesses dos professores, mas que estes estejam alinhados às novas perspectivas de ensino. Como se vê no relato de E2G1, houve muitas discussões e orientações de ambas as partes.

Os relatos dos grupos E4G3 e E2G3 mostram que os saberes profissionais construídos na formação inicial foram utilizados para o desenvolvimento do seu estágio.

E4G3: Através da realização deste minicurso, assumimos a sala de aula, nos posicionamos como docentes e experimentamos a prática de ser professor em sua totalidade, aplicando as teorias e conhecimentos adquiridos ao longo de nossa formação na prática. Esta experiência nos permitiu vivenciar a realidade da profissão docente e conhecer nossa futura área de atuação profissional, e a interação entre professor e aluno.

E2G3: Tivemos a oportunidade de colocar em prática diversos conhecimentos adquiridos até o momento em nossa vida acadêmica, e vimos a importância de formar indivíduos críticos, nos preocupamos em realmente ensinar, não apenas “formar” para o mercado de trabalho ou para passar no vestibular, mas formar “pessoas”, donas de si mesmas, cientes dos seus direitos e deveres de cidadãos, aptas a fazer escolhas. Percebemos o quão são importantes as disciplinas pedagógicas estudadas anteriormente que nos ensinam como lidar com os alunos, como nos relacionar com eles, quais as estratégias didáticas se aplicam melhor a cada situação etc.

Essas análises nos mostram que o estágio não se configura como um espaço de aplicação dos conhecimentos adquiridos na graduação, mas sim um processo de filtragem, no qual os estagiários transformam esses conhecimentos em função das exigências do trabalho.

2.1.2 Mobilização dos saberes na formação inicial de professores - Saberes disciplinares e curriculares

O saber disciplinar está relacionado ao conhecimento específico, neste estudo o da química. Esses conhecimentos são validados pela comunidade científica e surgem pela tradição cultural, estão nos livros e são estudados pelos estagiários nas várias disciplinas relativas à química. São nessas

disciplinas que os estagiários aprendem os conceitos, nomes, fórmulas, equações e em quais atividades do cotidiano esses conceitos se aplicam ou se fazem presentes.

O saber disciplinar está relacionado ao conteúdo específico como mostra o quadro 3, estes conteúdos relativos à química estão presentes em todos os grupos com exceção do grupo E2G1 que trabalhou conteúdos de física, pois o estágio foi desenvolvido com alunos do último semestre do nono ano e seguindo a programação da escola para esta série, aqueles seriam os conteúdos que deveriam ser trabalhados.

Quadro 3 – Conteúdo específico

Grupo	Conteúdo Químico
E2G1	Princípios da Inércia; Princípio Fundamental da dinâmica; Força de atrito.
E2G2	Química ambiental; funções orgânicas e inorgânicas; composição química e propriedades dos vidros; polímeros; metais.
E2G3	Emulsão; agentes emulsificantes; radiação eletromagnética: micro-ondas.
E2G4	Funções inorgânicas; chuva ácida; óxidos; complexos metálicos no tratamento do câncer.
E4G1	Sal na alimentação; reações; formação do sal.
E4G2	Funções orgânicas e inorgânicas; química no cotidiano; geometria molecular e espacial.
E4G3	Funções orgânicas.
E4G4	Funções orgânicas e suas aplicações; grupos funcionais.
E4G5	Estados físicos da água; ciclo hidrológico da água; acidez e basicidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Para Freire (1970), os temas são fontes de conscientização para a transformação do contexto e segundo Santos (2008) uma proposta de CTS em seu sentido original significava fazer uma abordagem temática. Nesse sentido, ao analisarmos os projetos de ensino dos estagiários, identificamos que a maioria deles foram desenvolvidos nessa perspectiva e que os conteúdos químicos foram organizados por meio dos temas geradores, estes aspectos corroboram a proposta de Santos e Mortimer (2002).

Nos projetos de ensino desenvolvidos por E2G2, E4G2, E4G3 e E4G4, os temas foram respectivamente: lixo e meio ambiente, nutrição esportiva, entorpecentes e cosméticos, estes temas estão vinculados às questões próximas dos alunos, e permitiram condições para problematizar a situação presente e concreta. Estes temas foram escolhidos inicialmente pelos estagiários e apresentados aos professores da educação básica, que

concordaram com a escolha por considerarem que a partir destes temas os conteúdos químicos, as questões sociais, históricas e ambientais poderiam ser discutidos.

Em todos os projetos identificamos, conforme mostra o quadro 1 etapa 11 e quadro 2, a mobilização dos saberes curriculares, aqueles que se apresentam concretamente sob a forma de conteúdos, objetivos e métodos. São os programas de ensino que devem ser cumpridos por eles nas escolas. Esses saberes representam o currículo da educação básica que são também saberes sociais e se associam à aquisição da cultura erudita.

Os relatos de E4G3 abaixo mostram que o tema escolhido apresenta uma relevância social e houve uma articulação com os conceitos químicos, os quais foram explorados e significados pelos alunos do ensino médio.

E4G3: Foi necessário realizar estudos referentes à temática droga, e conceitos relacionados à Química para atingir os nossos objetivos, o que nos possibilitou a experiência de planejamento, aprendizagem e organização em sala de aula, [...] Durante o desenvolvimento do conteúdo, foram abertos espaços para os alunos debaterem sobre a questão das drogas na sociedade. Durante estes debates, percebemos nitidamente o processo de ensino-aprendizagem, os alunos foram bastante participativos e trouxeram à discussão assuntos atuais relacionados à temática.

Os conceitos químicos foram introduzidos, buscando-se estabelecer relações com o tema social em foco, o qual foi retomado nas várias estratégias de ensino, que direcionaram para estudo de novos conceitos.

E4G3: Para demonstrar a realidade das drogas na sociedade, buscamos, por meio de pesquisas, trazer para os alunos assuntos atuais, a partir de vídeos, textos, artigos e conteúdos relacionados à legislação. Por meio da elaboração do mapa conceitual e da execução da prática relacionada à identificação das funções orgânicas, os alunos puderam demonstrar os conhecimentos que foram adquiridos por eles por meio de sua aprendizagem formal e informal, essas práticas nos proporcionaram avaliar as ações desenvolvidas.

E4G4: O tema trabalhado possibilitou o conhecimento não só de aspectos da Química, mas também de aspectos sociais, econômicos e culturais.

Como mostra o relato de E4G1, eles tiveram dificuldade de trabalhar com a abordagem CTS. Essa dificuldade pode estar relacionada à ausência dessa abordagem em todo o seu percurso escolar e também na graduação, uma vez que a prática dos professores, segundo Maldaner (1999), é influenciada pela formação que receberam durante toda a sua vida.

E4G1: A primeira dificuldade encontrada no Estágio Supervisionado etapa IV foi a escolha do tema a ser trabalhado com os alunos, pois o mesmo deveria atender a comunidade escolar em relação a relevância social, tecnológica e científica.

A narrativa de E4G1 mostra que a disciplina de estágio inicia este processo de junção dos conteúdos específicos e a abordagem por meio de temas sociais que são relevantes para a comunidade escolar. Essa iniciativa propõe uma estratégia de formação inicial diferenciada na tentativa de melhorar o ensino de Química visando conseguir uma alfabetização científica e tecnológica mais ajustada às necessidades da escola relacionadas aos aspectos sociais, tecnológicos e científicos.

Por mais que tenha sido difícil, inicialmente, trabalhar com a abordagem CTS foi importante, pois possibilitou aos estagiários escolher um tema e compreendê-lo por meio de diferentes pontos de vista.

Nessa estratégia de ensino, com base na pesquisa, tanto os estagiários quanto os alunos da educação básica tiveram acesso aos conhecimentos relacionados à ciência e à tecnologia, e ainda compreenderam como os processos de cada tema se formaram, suas implicações, quais suas consequências e que tipo de atitudes o cidadão deverá ter diante dos problemas.

2.1.3 Mobilização dos saberes na formação inicial de professores - saberes experienciais

O saber experiencial se configura como o conhecimento do saber-fazer e do saber-ser. O saber-fazer se refere ao planejamento, ao desenvolvimento do minicurso e o saber-ser é relativo ao posicionamento dos estagiários como professores.

As relações mediadas pelas atividades propostas no estágio forneceram princípios para enfrentar e solucionar situações cotidianas que surgem na escola e na sala de aula, como mostra as narrativas de E2G1 e E4G1.

E2G1: Na experiência vivida com o estágio, percebeu-se a importância de se formar um profissional qualificado, com domínio de conteúdo, capaz de trabalhar com as dificuldades encontradas durante a realização do trabalho, seja em sala de aula ou na escola.

E4G1: Com a realização deste minicurso, podemos vivenciar na

prática a realidade de uma sala de aula, enfrentando os desafios acerca dessa carreira de grande importância para sociedade.

Assim, os estágios supervisionados se configuram como um espaço prático de produção, de transformação e de mobilização de saberes, que possibilitam um saber-fazer específico ao ofício do professor.

Em conexão com as considerações acima citadas, Almeida e Biajone (2007, p. 292) evidenciam que:

O aprendizado a partir da prática é a melhor descrição do que se poderia denominar de aprendizado para ensinar, pois é por meio dele que se tem a oportunidade de aprender a lidar com a surpresa, a incerteza e a complexidade intrínsecas aos microcosmos do cotidiano da sala de aula.

É por meio da prática que há o confronto entre os fundamentos teóricos e a complexidade do ato de ensinar. A experiência a partir da prática oportuniza responder às exigências das situações concretas que acontecem na sala de aula, exigindo dos estagiários habilidades de julgar, decidir e deliberar qual a ação a ser tomada durante o ato pedagógico. E é por meio dessa experiência vivenciada no contexto em que ocorre o ensino que o estagiário vai incorporando certas destrezas para lidar com complexidade da sala de aula.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os saberes docentes são mobilizados desde o início do planejamento do minicurso, momento no qual os estagiários têm que confrontar seus conhecimentos químicos na tentativa de responder às demandas apresentadas pela escola. Para planejar o minicurso, foi exigido dos estagiários não apenas o conhecimento específico, mas uma articulação de vários conhecimentos e estratégias de ensino necessárias para a transposição didática.

A formação por meio da pesquisa, ou seja, planejar, executar e refletir sobre como o minicurso afeta sua formação profissional, demandou uma articulação dos vários saberes docentes – profissionais, disciplinares, curriculares e experienciais.

Desenvolver uma abordagem de ensino de química por meio das aplicações e implicações da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente é uma tentativa de melhorar a formação inicial e, conseqüentemente, a educação

básica. Essa abordagem permitiu que os conteúdos fossem contextualizados, discutidos e ressignificados tanto pelos estagiários quanto pelos alunos do ensino médio. No entanto, entendemos que, segundo os pressupostos teóricos do movimento CTS, além de conhecimentos/informações, é necessário iniciar a construção de uma cultura de participação nas decisões sobre CTS e, para isso, torna-se fundamental que os atuais e futuros professores de química se apropriem dessas discussões.

Sabemos que os professores da educação básica têm um grande repertório de conhecimentos sobre o ensino a partir do que são, fazem e sabem. Mas há sempre o que aprender e o que saber, por isso os estágios supervisionados, além de estreitar os laços entre a formação inicial com a prática profissional dos professores nas escolas, podem levar a questionamentos, discussões e construção coletiva de conhecimentos com relação ao enfoque CTS. Nessa perspectiva, os estágios supervisionados se configuram como uma troca de saberes.

Tendo em vista os aspectos observados, a constituição dos saberes docentes acontece a partir do confronto entre as vivências e práticas concretas e a formação teórica. Compreendemos que tanto os estagiários quanto os professores são produtores e mobilizadores de saberes no exercício de sua prática. Ensinar um determinado conteúdo químico exigiu dos estagiários a mobilização de vários saberes para responder às exigências das situações reais da sala de aula.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G.S. High-school graduates beliefs about science-technology-society: The characteristics and limitations of scientific knowledge. **Science Education**, v.71, n.2, p.459- 87, 1987.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Revista Educação e Pesquisa**. v.33, n.2 Campinas, maio/ago., 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 23 de dezembro de 1996**. Brasília, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4 v.

_____. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**, v. 2. Brasília, MEC/SEB, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

CAAMAÑO, A. La Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad: una necesidad en el diseño del nuevo currículum de ciencias. **Alambique: didáctica de las Ciencias Experimentales**. Barcelona, v. 2, n.3, p.4-6, enero, 1995.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1993. 120 p.

CRUZ, S. M. S. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, 2001. p. 171-196.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Editores associados, 1997.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n.3. p. 483-503, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, v. 22, n. 2. São Paulo, mar./abr. 1999.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio**. 3. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2003 (Coleção Papyrus Educação).

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RUBBA, P. A.; WIESENMYER, R. L. Goals and competencies for precollege STS education: recommendations based upon recent literature in environmental education. **Journal of Environmental Education**, n.19, v.4, p.38-44, 1988.

SANTOS, L.C.P. Dilemas e perspectivas na relação entre ensino e pesquisa. In: ANDRÉ, M et al. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 8. edição.. Campinas, SP. 2001 (Série Prática Pedagógica), p.11-26.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, set./dez. 2007.

_____. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência em Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**.v.2, n. 2, p. 1-23, 2002.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 2008.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARNO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio, 2013.

Enviado em: 19 nov. 2015

Aceito em: 11 fev. 2016

Editor responsável: Alysson Artuso