



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



AS POTENCIALIDADES DA ABORDAGEM TEMÁTICA DOS CONTEÚDOS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Janice Silvana Novakowski Kierepka

Universidade Federal da Fronteira Sul - Bolsista PROBIC – FAPERGS

Roque Ismael da Costa Güllich

Universidade Federal da Fronteira Sul – Pesquisador Líder do GEPECIEM CNPq/UFFS –

Coordenador do PIBIDCiências CAPES/UFFS

Resumo

A perspectiva de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu na década de 80 com forte influência nos currículos escolares, demanda ainda pouco trabalhada nas salas de aulas. Reconhecendo o crescente número de coleções didáticas que abordam os conteúdos através de temas e que a qualidade destas coleções junto ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem aumentando gradativamente ao longo das duas últimas décadas e por entendermos que o livro didático é um elemento que determina o currículo em ação nas escolas, nos desafiamos a investigar a ocorrência dos enfoques temáticos no tratamento de conteúdos dado pelos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental através de: interrelações CTS, correlações destas com questões ambientais entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), influências destas correlações nas questões de saúde articulando Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Saúde (CTSSA), bem como uma perspectiva metodológica de abordagem didática dos conteúdos pela via/emprego da pesquisa em sala de aula constituindo a relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pesquisa (CTSP). Os resultados construídos a partir da análise das quatro categorias investigadas indicam a forte ampliação destes modos de tratar o conteúdo presentes nos livros didáticos analisados, com vários trechos e passagens no texto dos capítulos, sobretudo em textos complementares e outros apêndices. Apesar dos conteúdos ainda não serem tratados com foco exclusivo através da abordagem temática é possível afirmar que os livros didáticos têm esta preocupação/intenção e que deveriam incorporar essas questões socioambientais.

Palavras-chave: Interrelações Ciência/Tecnologia/Sociedade, Currículo, Pesquisa, Meio Ambiente, Saúde.

Introdução

Os atuais livros que estão sendo distribuídos nas escolas brasileiras e usados salas de aula ainda contém erros que comprometem o aprendizado e a apropriação do conhecimento. Porém, as avaliações já de longa data realizadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) culminaram em melhorias deste recurso didático, especialmente pós 2004. Aqui cabe trazer à tona a necessidade de discussão e também da importância do Guia do PNLD chegar ao professor para servir de ferramenta de uma escolha mais criteriosa e consciente sobre o



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



livro a ser escolhido, pois para confecção de tal instrumento são empregados inúmeros esforços de avaliadores *ad hoc* de Universidades brasileiras e o trabalho sério de autores que se dedicam a melhorar a qualidade didática dos livros¹.

A prática pedagógica em sala de aula é muitas vezes ligada ao livro didático e o professor não consegue se desvincular desse recurso que acaba por comandar o currículo em ação (GERALDI, 1994) e aprisionar o fazer docente (GÜLLICH, 2012). As causas que determinam essa realidade são diversas, cabendo destacar a distribuição pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação/Ministério da Educação (FNDE/MEC), o que em parte justifica o seu uso por ser o único material didático amplamente distribuído a todas as disciplinas de forma gratuita às escolas públicas e a inviabilidade da compra autônoma de materiais por parte do professor ou alunos, nas atuais condições de educação brasileira.

O uso demasiado do livro didático se deve também, segundo Maldaner (1998), à formação ambiental do professor que teve sua trajetória de formação desde a inicial marcada pela presença física do livro didático numa concepção de transmissão linear dos conhecimentos. Emmel (2008, p.119) ajuda a aprofundar nossa reflexão ao colocar que “não basta somente formação, é preciso que o professor faça a reflexão, que ressignifique o uso do livro didático em aula, que aponte para os erros expostos nos livros, que troque informações com seus colegas acerca do uso, que problematize o uso”. Desta forma, é necessário oportunizar momentos de discussão a respeito do livro didático tanto na formação inicial como na contínua.

Porém, apesar das críticas e da consciência dos vários problemas e limitações dos livros didáticos pode-se ter percebido que estes tiveram alguns avanços nos últimos anos. Citamos a crescente produção e posterior oferta de livros didáticos em uma abordagem temática, numa tentativa também crescente de superar o tratamento linear dos conteúdos sem interlocução com cotidiano, como se tivessem diferentes níveis de importância.

No presente texto, objetivamos apresentar e discutir a forma de abordagem dos conteúdos nos livros didáticos de coleções que participam do PNL D. Ao mesmo tempo em

¹ Em pesquisa realizada no ano de 2010 após entrevistarmos 15 professores de Ciências percebemos que nenhum deles havia tido contato com o Guia do PNL D, ao invés disso, todos tinham acesso apenas aos guias de escolha promocionais como catálogos de editoras, livros de editoras que são comumente enviados pelas editoras às redes de ensino e escolas. Apesar do Ministério da Educação (MEC) publicar em sua *home page* oficial o guia o acesso e o conhecimento dele ainda é restrito entre professores.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



que faremos a defesa de que a abordagem temática com interrelações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), Ciência-Tecnologia-Sociedade-Saúde-Ambiente (CTSSA) e Ciência-Tecnologia-Sociedade-Pesquisa (CTSP) tem sido ampliada nos livros o que tende a ser positivo e mantém relevância em relação ao ensino e a aprendizagem em Ciências.

Metodologia

Para investigarmos a temática nos utilizamos de uma abordagem qualitativa documental de pesquisa conforme prescreve Lüdke e André (2001), em que foram analisadas seis coleções compreendendo um total de oito livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental utilizados no ensino de Ciências em escolas municipais e estaduais de Cerro Largo - RS, catalogados no Banco do Livro de escolas públicas e avaliados pelo PNLD, que estavam em uso ou tinham sido utilizados nos últimos cinco anos pelos professores e alunos no ensino da disciplina escolar Ciências.

Os livros foram analisados a partir de análise temática de conteúdos conforme Lüdke e André (2001) através de leitura, marcações de trechos, anotação de página, scanner das páginas e contagem da frequência de ocorrência das seguintes categorias de análise: CTS, CTSA, CTSSA, CTSP. A finalidade de nossa discussão ao apresentar os resultados da investigação é enfatizar as potencialidades da abordagem temática nas coleções didáticas como um avanço ao ensino.

Cabe ressaltar que estão sendo informados os autores dos livros didáticos, uma vez que estes são avaliados por especialistas e os resultados são publicados no guia de escolha do PNLD, que deve servir como base para a escolha dos professores, tornado público pelo MEC.

Inicialmente vislumbraremos a forma de abordagem dos conteúdos nas coleções didáticas. Dentre as seis coleções analisadas, três destas tem a organização dos conteúdos na perspectiva tradicional, em forma linear e hierarquizada. Este modelo de organização está recebendo críticas há várias décadas, porém continua frequente nos livros. A abordagem temática dos conteúdos está presente e pode ser evidenciada em outras três coleções didáticas. Nestas busca-se a integração dos conteúdos e um caráter interdisciplinar, como pode ser percebida na análise que empreendemos a seguir.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Interrelações CTS: a importância de seu reconhecimento para a formação da cidadania

Os temas sociais trabalhados devem espelhar a realidade local dos alunos, ou seja, o seu contexto social, cultural e econômico, sobre os quais os alunos deverão constituir uma postura crítica (FURLAN, 2012, p.4). Desse modo, percebemos uma preocupação além da transmissão dos conhecimentos pelo professor, voltando o olhar na aplicação social dos mesmos, o que acarreta uma formação para a atuação cidadã. Esta organização dos conteúdos é a mais aceita atualmente pelos pesquisadores da educação, o que representa avanços no aperfeiçoamento do material didático, porém muito se tem a fazer quanto à formação para que os profissionais professores possam usufruir desta abordagem de maneira adequada.

Apesar das diferenças de abordagem dos conteúdos constatamos que todos os livros didáticos analisados contêm trechos que apresentam interrelações CTS. Cabe destacar também, que dentre todos os enfoques analisados (CTS, CTSA, CTSSA e CTSP), a perspectiva CTS é a abordagem mais frequente, sendo 37:97 do total dos livros didáticos investigados. Podemos constatar que estes ocorrem quase sempre desvinculados do texto central, nas leituras complementares e outros tipos de apêndices que geralmente não são abordados nas perguntas de questionários do livro. Foram encontradas também figuras ilustrativas que interrelacionam estas questões sociais. Não ocorrem alusões explícitas sobre as interações CTS, estando, em geral, subentendidas. Um fator que poderia ser considerado limitante é que as leituras ou atividades complementares encontradas são de caráter ilustrativo e muitas vezes não são trabalhados pelo professor devido ao tempo e à busca de atingir o currículo proposto, não sendo considerados relevantes. “Além do mais, os textos servem apenas para leitura, sem quaisquer orientações ou questões para reflexão sobre seu conteúdo” (AMORIM, 1995, p.80) o que também diminui a intensidade de um tratamento didático diferenciado pelo professor, pois quando o enredo deixa de destacar o conteúdo no livro o professor que o segue também deixa de propor atividades correlatas a temas mais periféricos. De outro lado, constatamos que ocorrem exemplos que possibilitam a discussão dessas interrelações o que reforça o papel do livro didático no fortalecimento dessas temáticas quando possibilita tal encaminhamento didático.

Cabe descrever um exemplo para ilustrar a ocorrência do enfoque CTS nas coleções didáticas: no livro C4 (9º, 2008, p.52) encontramos um texto sobre recursos tecnológicos em



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



que se discute a importância das reações químicas para o ser humano na produção de produtos variados para o consumo da sociedade. Ao final do texto apresentam-se questões para discussão em grupo: “você acredita que todas as **descobertas científicas são sempre aplicadas para o bem da humanidade?** Elas **beneficiam todas as camadas sociais de maneira igualitária?**” A partir dessas questões o professor pode conduzir uma ampla discussão acerca das questões sociais que interferem as descobertas e avanços da Ciência e Tecnologia (CT). Em um tópico designado crítica e ação, é trazido um breve texto sobre a rica biodiversidade do Brasil que é exportada para outros países mais avançados em CT, e posteriormente traz as seguintes questões: “você acredita que os nossos governantes têm dedicado a **devida atenção para com o ensino da ciência e tecnologia** em nosso país? A seu ver, **o que poderia ser feito para reverter essa situação em benefício do povo brasileiro?**” É possível constatar que as questões instigam o aluno a refletir sobre a educação científica e tecnológica no Brasil, reconhecendo a importância para a sociedade.

O currículo escolar deve ser adaptado para que a alfabetização científica e tecnológica atenda a essa perspectiva de ensino com enfoque nas relações entre CTS, em que: “os estudantes são formados como cidadãos capazes de tomar decisões conscientes, criteriosas e embasadas cientificamente sobre as consequências das interações decorrentes do conhecimento desenvolvido, em uma sociedade democrática”. (ARAÚJO *et al*, 2009, p.9). A habilidade de tomada de decisão é um dos principais objetivos respaldados nesse modelo de ensino. Ao se considerar que o livro didático é o controlador majoritário do currículo em ação na sala de aula, defendemos que essa mudança deve partir do conteúdo do livro didático, o que ressalta o nosso interesse na pesquisa da abordagem CTS e das demais categorias emergentes nesta investigação: CTSA, CTSSA e CTSP que tratam ou abordam relações entre CT.

A opção por trabalhar a partir de temas sociais se justifica: “pelo fato de elas evidenciarem as interações dos aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento de atitudes de *tomada de decisão* dos alunos” (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p.74 [grifos do autor]). Assim, é proporcionada ao sujeito aprendiz uma formação crítica por meio de um ensaio da realidade. O conteúdo se torna mais significativo à medida que os questionamentos podem partir do interesse do aluno. Caracteriza-se por uma dimensão de ensino que reconhece o aluno como agente social



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



responsável em uma sociedade democrática, cidadão consciente e participante das decisões políticas.

Esse modelo de ensino é adequado às necessidades da sociedade contemporânea, mergulhada em uma cultura científica e tecnológica que influencia os cidadãos. “Vivemos em um mundo moderno em que a tecnologia representa o modo de vida da sociedade [...]. Por isso, a necessidade de refletir sobre a natureza da tecnologia, sua necessidade e função social” (SILVEIRA; BAZZO, 2009, p.4).

A compreensão crítica das implicações da abordagem CT contribuirá para desmistificar a visão positivista de Ciência, em que, aliada à tecnologia, apenas trazem benefícios à sociedade, contribuindo para o bem-estar social, e que não causam nenhum prejuízo socioambiental. “Este movimento reivindica um redirecionamento tecnológico, contrapondo-se à ideia de que mais C&T vão, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos. Postula-se a necessidade de outras formas de tecnologia” (AULER; BAZZO, 2001, p.2). Essas novas formas de tecnologia devem ser planejadas com a consciência sobre as implicações ao meio ambiente. Neste tocante, avançamos na discussão trazendo presente outro enfoque: CTSA, que analisa as implicações da CT na sociedade e a interferência no meio ambiente.

Avançando na discussão Ciência e Tecnologia: as implicações socioambientais

Compreendemos o currículo via articulação CTSA como um desdobramento do enfoque CTS, uma área de análise que incorpora as implicações ambientais. É resultante do estudo das relações entre CTS quando ocorrem em nível ambiental, ou seja, quando estas esferas são abordadas sob a perspectiva de sua influência no meio natural. Este estudo deve ocorrer também a partir de temáticas sociais que tem como cerne a problemática ambiental.

O ensino CTSA engloba a perspectiva CTS complementando a análise e abrindo o leque para a questão ambiental, foco atualmente relevante frente à necessidade da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável. Como já referido o objetivo do enfoque CTS é o desenvolvimento da habilidade de tomada de decisão. Frente a isso, “o objetivo central do movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando a promoção da *educação ambiental*” (SANTOS, 2007, p. 2 [grifos do autor]). Dessa forma, é possível em uma sociedade democrática a participação social nas decisões, acerca de



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



inovações precipitadas em que se desconhecem as possíveis consequências ambientais assegurando que haja ação social, discussão e então a tomada de posição.

Trazemos um exemplo do livro C2 (8º, 2004, p.282) para ilustrar a ocorrência dessa relação CTSA no livro didático. É um texto complementar que descreve o uso de recursos naturais como matéria-prima que exploram o meio ambiente: “buscar **alternativas** para acabar com a exploração descontrolada de matérias-primas é um **desafio urgente para a sociedade e todo cidadão** pode contribuir para isso com simples mudanças em suas **atitudes: refletindo** sobre a real necessidade de consumo; recusar comprar [...] agridam o meio ambiente; **reduzindo** o uso de recursos [...]; **reutilizando** objetos ao máximo e **reciclando**”. Neste excerto, verificamos a possibilidade de abordar a interrelação CTSA alertando o aluno de mazelas da produção industrial e do seu papel como cidadão consciente na sociedade do consumo. Percebemos a ampla discussão que pode ser emanada dessa questão de recursos renováveis, como o emprego do biodiesel que é destacado em C2 (8º, 2004, p.279). O livro também aponta o desenvolvimento sustentável (p.273): “como desenvolvimento econômico e material que leve em conta as **consequências das atividades humanas sobre o meio ambiente** e se utilize de **recursos** que possam ser **renovados**, para que não haja degradação do ambiente ou esgotamento desses recursos”. Cabe destacar que esse último exemplo ocorre dentro do desenvolvimento do capítulo, ou seja, no enredo principal do livro. Apresentamos esses três exemplos por estarem interligados para demonstrar a ocorrência de abordagens CTSA, que engloba temas contemporâneos como recursos renováveis.

Na sociedade contemporânea a informação é disseminada rapidamente pelos veículos de comunicação. Transforma-se assim o papel da instituição escolar de transmissora maciça de conhecimentos para a constituição de habilidades de seleção, compreensão e posicionamento frente às informações e também às novas tecnologias. As Ciências Naturais “acabam por ser apresentadas nos meios de comunicação social ora como responsáveis pela intervenção destruidora do meio ambiente ora como fonte de salvação, produtoras de possíveis soluções sobre as questões ambientais” (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002, p.150) com isso, devem ser crescentes o cuidado com a formação de professores nesta área e com a posterior formação de alunos críticos. Os meios de comunicação interferem consideravelmente nas concepções do público que precisa de



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



formação crítica para opinar e decidir em relação a questões ambientais, nisso incide parte de nossa preocupação com o conteúdo veiculado nos livros didáticos.

Para isso, é necessário que o aluno tenha uma formação que lhe possibilite constituir-se em um cidadão crítico e que desta forma compreenda as interferências da CT no meio ambiente. Essas discussões em torno de temas ambientais devem ocorrer articuladas com os conteúdos científicos, indo além na abordagem de valores para a formação da cidadania. “Em uma perspectiva CTSA, essa discussão envolverá também atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e da diminuição das desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas” (SANTOS, 2007, p.6).

Das interferências ao meio ambiente às implicações na saúde: o enfoque CTSSA

O enfoque CTS aborda temas sociais que podem ser agrupados em áreas, como Ambiente e Saúde. A partir da relação entre CTSA podemos verificar que à medida que um tema tem interferência na sociedade e no meio natural também influencia as condições de saúde da população, avançando para o conceito que relaciona CTSSA.

No caso das coleções didáticas investigadas podemos descrever um exemplo de interrelação CTSSA, quando apresenta fatores socioeconômicos e ambientais que possibilitam a propagação da tuberculose e a questão da obrigatoriedade de vacinação (C7 - 8º, 2009, p.129): “a tuberculose é um problema maior nas áreas em que se verifica pequeno **desenvolvimento socioeconômico**. Em regiões onde a população sofre de **carências alimentares**, tem **baixa renda** e **condições sanitárias insatisfatórias**, o número de mortos por tuberculose é sempre maior do que em regiões mais desenvolvidas”. Nesse caso, o texto possibilita uma discussão em torno de variados condicionantes da proliferação da doença e, se assim é tratado, amplia as possibilidades de compreensão do aluno sobre a temática e quiçá de sua futura atuação frente ao tema na vida cotidiana.

Outro exemplo dessa relação CTSSA que julgamos relevante discutir faz alusão à importância da Química para a sociedade no livro C8 (9º, 2009, p.107): “a química está intimamente relacionada com o **desenvolvimento social e tecnológico da sociedade humana** [...] não deve ser esquecido o fato de muitas vezes o conhecimento químico ser utilizado de forma equivocada, para **finalidades destrutivas** [...] esse mau uso é também um problema que deve ser enfrentado por cientistas, políticos e pela **sociedade em geral**, de tal modo que o



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



conhecimento químico (e das outras ciências) sempre vise à **melhoria das condições da vida humana e à preservação ambiental**". No excerto acima, acreditamos que é possível perceber a nítida relação CTSSA, ao descrever benefícios e malefícios do conhecimento químico, o papel na preservação da saúde e do meio ambiente e o comprometimento da sociedade em geral no emprego adequado do conhecimento químico e no desenvolvimento das tecnologias. Apresentamos os dois exemplos extraídos dos livros didáticos com a finalidade de demonstrar que é possível incorporar no livro didático a discussão na perspectiva CTSSA como uma possibilidade de melhor articular as correlações CTS no ensino de Ciências.

Essa abordagem CTSSA é um modo que pode favorecer a superação do ensino em que é priorizada a decoreba de “nomes científicos de agentes infecciosos e processos de desenvolvimento das doenças, mas não se reflete sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades” (SANTOS, 2007, p.4). Esse ensino em que não são abordados os condicionantes socioeconômicos e ambientais na propagação de doenças ou outros aspectos prejudiciais à saúde transmite uma visão fragmentada de saúde, por conseguinte da Ciência, seu desenvolvimento e aplicações. Para efetiva discussão de todos esses condicionantes de forma transversal e interdisciplinar, ressaltamos que os conteúdos podem ser abordados de modo temático, priorizando, sempre que possível a relação CTSSA.

A consciência crítica da dependência do homem em relação à natureza gera alardes quanto à necessária preservação desse meio para a manutenção de um espaço social saudável. “Diante do impacto atual da tecnologia, torna-se necessária a integração harmônica do desenvolvimento técnico-científico com o meio ambiente e com as necessidades vitais da humanidade” (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 61). A preservação da saúde depende de boas condições habitacionais e da preservação do meio natural. Dessa forma, problematizar a discussão de temas sociais que englobam a saúde potencializa a formação consciente sobre os aspectos sócio-tecnológicos que interferem no meio ambiente e na saúde. Assim, o aluno estará apto a opinar sobre interferências científicas e tecnológicas que podem a médio ou longo prazo prejudicar o meio natural e/ou a saúde pública.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



A investigação em sala de aula: possibilidades de encaminhamentos didáticos pela abordagem CTSP

Conforme já ressaltamos acima, uma opção organizacional de conteúdos para a educação científica CTS, seria partir de temas de relevância social para a seleção dos conteúdos científicos. Em relação à seleção metodológica sugere-se o emprego de diversas estratégias de ensino, como visitação a museus e fábricas, resolução de problemas sociais, problematizações, discussões, desenvolvimento de experimentos. Esse contingente diverso de atividades pedagógicas sugere que as práticas pedagógicas devam se desprender um pouco do uso tradicional do livro didático para que este deixe outros instrumentos didáticos serem chamados a atuar conjuntamente.

As aulas meramente expositivas não abrem margem para contextos dialógicos, interativos, participativos, numa relação de colaboração entre sujeitos aprendizes e o professor, fundada na perspectiva construtivista do processo de ensino-aprendizagem. Por essa razão, entrelaçamos à nossa reflexão o conceito do educar pela pesquisa, defendido pelos autores Demo, 1996, Moraes, 2002. Apoiados no estudo dos livros didáticos investigados e prestando atenção em novas tendências que lá podem ser evidenciadas, lançamos mão, dessa forma, de uma defesa de que, além da abordagem dos conteúdos de modo temático ser um avanço, especialmente, quando ligada a um tipo de relação com CTS, de uma abordagem metodológica necessária a fazer perfundir esta abordagem temática, **a pesquisa no contexto da sala de aula.**

O trabalho com temas sociais conspira para uma nova forma de ensino que supere a aula copiada, o que nos instiga a propor o emprego da pesquisa em sala de aula como um modelo de ensino que pode avançar no contexto do trabalho com os temas. Assim, a partir dos contextos analisados, propomos uma nova categoria de análise, o ensino com enfoque CTS através da perspectiva investigativa, ou seja, da pesquisa: o enfoque CTSP.

Para ilustrar e evidenciar pelo campo empírico consubstanciado a manifestação da categoria CTSP nas coleções didáticas apresentamos um exemplo do livro C4 (9º, 2008, p.74) em um tópico designado crítica e ação, que inicia com uma discussão em torno do pH das piscinas públicas e a descrição da problemática à saúde quando o pH não é ajustado em níveis ideais e posteriormente traz os seguintes questionamentos: “a piscina que você frequenta costuma deixar os banhistas com cabelos emplastados e ardor nos olhos?; em caso de reposta



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



afirmativa, você poderia **contribuir de alguma forma para fazer reverter essa situação?**; **faça um grupo e discuta a possibilidade de se fazer uma campanha de conscientização em sua escola sobre esse assunto**". Verificamos no excerto acima indícios de que a pesquisa é apresentada como modelo de ensino, conduzindo a aula do professor por uma dinâmica que não é a aula tradicional de leitura do texto base e respostas às questões. A perspectiva didática articula CTSP à medida que permite uma análise do contexto social, propõe a elaboração de ações e de uma política de conscientização no contexto escolar, etapas primordiais no trabalho com pesquisa na escola.

A pesquisa em sala de aula “pode ser representado como um ciclo dialético que pode levar gradativamente a modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados. Os elementos principais desse ciclo são o ‘questionamento’, a ‘construção de argumentos’ e a ‘comunicação’” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p.10). Neste sentido, vislumbramos que a educação através da pesquisa pode ser implementada com o uso do livro didático à medida que este ofereça a possibilidade de trabalho com esta metodologia em seu enredo. Contudo, este mecanismo de aula ainda precisa ser aperfeiçoado e mediado pelo professor para que o processo de ensino-aprendizagem tenha como método o ensinar pela pesquisa através do livro didático, material constitutivo do currículo e da docência escolar.

Na medida em que a educação CTS se caracteriza pela identificação de problemas ou temas da realidade “que tem componentes da ciência e tecnologia, sob a perspectiva dos estudantes, ao invés de começar com conceitos e processos. Isso leva os estudantes à investigação, à análise e à aplicação de conceitos e processos em situações reais” (AMARAL, 1995, p.17). Neste sentido, constatamos que os conceitos de investigação, análise e aplicação dos conhecimentos científicos em situações reais se articulam com um ensino através da pesquisa, fundamentando assim conceitualmente e, justificando, a defesa de nossa categoria CTSP. Zaiuth e Hayashi (2011, p.289) também participam de nosso pensamento, pois consideram que a construção do conhecimento numa perspectiva CTS ocorre por meio da problematização, diálogo e investigação temática, características marcantes do educar pela pesquisa em que “a ação pedagógica passa a ser dinâmica e dialógica” (FRISON, 2002, p.145). Dessa forma, fica explícita a relação entre a proposta do currículo CTS e a perspectiva da pesquisa/investigação na aula de Ciências.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Neste contexto, consideramos necessário discutir questões metodológicas e organizacionais dos conteúdos na formação contínua, como espaço de diálogo formativo, com o intuito de proporcionar subsídios para o trabalho com os alunos na perspectiva CT a partir da pesquisa: CTSP. Portanto, acreditamos que as coleções didáticas têm evoluído no sentido de dar maior ênfase a abordagens temáticas para o tratamento dos conteúdos em consonância com a crescente produção científica da área da Educação em Ciências sobre a abordagem CTS e seus desdobramentos. Cabe ressaltar que as coleções que abordam os conteúdos com influência na abordagem CTS servem de um interessante e inovador aporte teórico prático para o trabalho do professor.

Referências

- AMARAL, I. A. **Em busca da planetização: do ensino de ciências para a educação ambiental.** 1995. 434p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.
- AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de. O ensino de biologia e as relações entre ciência/tecnologia/sociedade: o que dizem os professores e o currículo do ensino médio? 1995, 145 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** São Paulo: Autores Associados, 1996.
- EMMEL, Rúbia. **O livro didático: usos, limites e possibilidades.** TCC, Sociedade Educacional Três de Maio, Faculdade Três de Maio, Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia. Três de Maio, 2008.
- FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Pesquisa como Superação da Aula Copiada. In: MORAES, Roque; LIMA; Valderéz Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 143-157.
- FURLAN, A. B. S.; RICCI, E. C.; GOMES, C. G. S.; SILVA, A. F. G. **Abordagem temática no currículo de ciências: a perspectiva ético-crítica na concepção de lixo como condição humana.** Disponível em: <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0412-1.pdf>. Acesso em 03/12/12.
- GERALDI, Corinta Maria Grisolia. **Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano na escola básica.** Pro-Posições. v.5, n.3. UNICAMP, 1994.
- GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação.** 2012. Tese (Doutorado em Educação). Ijuí: Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Epu, 2001.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



MALDANER, Otavio Aloisio. **A Formação do Professor Pesquisador**. “a pesquisa do professor como prática de formação continuada.”. In: Anais do VI Seminário Internacional de Alfabetização e Educação Científica. Unijuí, 1998.

MORAES, Roque. Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA; Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, 316p.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA; Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, 316p.

PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina; GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MEZALIRA, Sandra Mara; SCHEID, Neusa Maria John. Enfoque CTS na pesquisa em Educação em Ciências: extensão e disseminação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 9, N. 3, 2009.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 3 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003 – 144 p. (Coleção educação em química).

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter. Ciência, Tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência e Educação**, v. 15, n. 3, p. 681-694, 2009.

ZAIUTH; Gabriela; HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. A apropriação do referencial teórico de Paulo Freire nos estudos sobre educação CTS. **Revista Brasileira de Ciências, Tecnologia e Sociedade**, v.2, n.1, p.278-292, jan/jun 2011.