

ABORDAGEM TEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ALGUMAS POSSIBILIDADES

Thematic Approach In The Context Of High School: Some Possibilities

Karine Raquel HALMENSCHLAGER¹

RESUMO

Muitas são as discussões no cenário educacional, em especial nos últimos anos, acerca do currículo escolar e as possibilidades de reconstruí-lo. Considerando esse contexto, buscou-se fazer o levantamento de propostas de Abordagem Temática que estão em desenvolvimento no âmbito do ensino de Ciências. Foram considerados para o levantamento periódicos e atas de alguns dos eventos nacionais que divulgam a pesquisa em Ensino de Ciências e em Educação. As produções encontradas estão balizadas em diferentes fundamentações teóricas e se apresentam sob diferentes denominações, entre as quais se destacam: A Abordagem Temática na perspectiva freiriana, Currículos com ênfase em CTS, proposta que busca articular a Abordagem Temática na perspectiva freiriana e CTS, os Temas Conceituais e a Situação de Estudo. Aponta-se a existência de aspectos que orientam a seleção de temas em cada uma dessas propostas. Além da organização a partir de temas, as propostas apresentam outro ponto de convergência: a participação efetiva dos professores na elaboração dos programas escolares. Desse modo, sinaliza-se que o processo de reconfiguração curricular na escola básica pode se configurar como espaço de formação continuada, sob uma perspectiva crítica, contribuindo para o resgate da autonomia do professor.

Palavras – Chave: Ensino de Ciências, reconfiguração curricular, Abordagem Temática.

ABSTRACT

There are many discussions in the educational setting, especially in recent years about the curriculum and the possibilities of reconstruct it. Considering this context, we sought to survey proposals of thematic approach that are under development in Science Teaching. We considered for the survey journals and minutes of some of the national events that disseminate research in Science Teaching and in Education. The productions found are buoyed in different theoretical predictions and present themselves under different names, among them are: A Thematic Approach in the perspective of Freire, curriculum with emphasis on STS, proposal that seeks to articulate the Thematic Approach in the perspective of Freire and STS, Conceptual Themes and Study Situation. We pointed out the existence of aspects that guide the selection of subjects in each of these proposals. Beyond the organization from themes, the proposals have another point of convergence: the effective participation of teachers in developing of the school curriculum. Thus, it signals that the curricular reconfiguration process in the basic school can be configured as a space for continuing education, from a critical perspective, contributing to the rescue of teacher autonomy.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Keywords: Science Teaching, Curricular Reconfiguration, Thematic Approach.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual está imersa em um processo constante de inovações e transformações tecnológicas, pois o desenvolvimento das Ciências tem ocorrido de forma acelerada. No entanto, buscam-se, lentamente, avanços na forma de se ensinar Ciências e no que ensinar em Ciências. Grande parte dos programas escolares não considera relevante a abordagem de situações significativas em sala de aula. Por isso, ainda são encontradas, em algumas escolas, organizações curriculares descontextualizadas, lineares e fragmentadas, distante das necessidades do aluno de discutir e entender o mundo no qual está inserido. Isso sinaliza para a necessidade de se repensar a atual organização dos currículos escolares, em uma perspectiva em que questões relacionadas à realidade do aluno passem a integrar o ensino de Ciências.

O atual cenário do ensino de Ciências, em particular os currículos em desenvolvimento nas escolas, é resultado de um processo histórico, pois a formação básica, em especial a de nível médio, já foi encarada como preparação profissional e, atualmente, está sendo aceita como via de acesso ao ensino superior. Ainda prevalece a idéia de que o currículo do ensino médio precisa estar baseado, quase que exclusivamente, nos conteúdos necessários para o aluno ingressar na universidade, ou seja, para prepará-lo para o vestibular. Tem-se uma preocupação com a quantidade de conteúdos a serem ensinados e nem sempre com o porquê ensiná-los e com a qualidade do processo de desenvolvimento em sala de aula.

Sabe-se que o ensino propedêutico limita a formação do aluno. Em função disso, o ensino de Ciências deve ir além da preparação profissional e da preparação para o ingresso no ensino superior, contribuindo para a formação integral do aluno. Formação integral que deve incluir, além do domínio dos conteúdos universais sistematizados, o desenvolvimento do senso crítico, a capacidade de compreender e discutir situações concretas e fenômenos do seu cotidiano, a autonomia na construção do conhecimento. O novo perfil de formação básica desejada atualmente “desafia a comunidade educacional a pôr em prática propostas que superem as limitações do antigo ensino médio, organizado em duas principais tradições formativas, a pré-universitária e a profissionalizante” (BRASIL, 2002, p.5).

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) propõem repensar o ensino e a organização do currículo na escola brasileira, visando a construção do conhecimento por parte do aluno e o desenvolvimento de competências necessárias para entender e intervir na sua realidade. Para isso acontecer o documento sugere um ensino contextualizado, possibilitando fazer relações entre as diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2002). Uma das possibilidades para atender a essa demanda é a organização do programa escolar a partir de temas, ou seja, uma organização curricular balizada na Abordagem Temática (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007).

Considerando esse contexto, buscou-se, com este trabalho, fazer o levantamento preliminar de propostas curriculares organizadas a partir de temas que estão em desenvolvimento no âmbito do ensino de Ciências. Para esse levantamento foram consideradas as atas de alguns dos eventos nacionais que divulgam as pesquisas em ensino de Ciências, quais sejam: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências (ENPEC), Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). Também foram selecionados artigos em periódicos de divulgação da pesquisa em ensino de Ciências: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Investigações em Ensino de Ciências, Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Ciência & Educação, Caderno Brasileiro de Ensino de Física,

Revista Química Nova e Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC). Consideraram-se para o trabalho artigos publicados no período de 2000 a 2009, em que se utilizou como critério inicial de seleção o título e o resumo apresentado.

Com este levantamento foram localizadas propostas curriculares para o ensino de Ciências, organizadas a partir de temáticas, entre elas: a Situação de Estudo (SE) (ARAÚJO, AUTH e MALDANER, 2005; MALDANER e ZANON, 2001), a Abordagem Temática na perspectiva freiriana (DELIZOICOV, 2008), o ensino a partir de temas que envolvem as relações CTS (SANTOS e MORTIMER, 2000; PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007), a articulação entre Abordagem Temática freiriana e CTS (Muenchen et al, 2005; AULER, 2002) e os Temas Conceituais (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000). Essas propostas pedagógicas estão balizadas em diferentes fundamentações teóricas e são organizadas por grupos de estudo e de pesquisa, alguns destes vinculados a universidades brasileiras, que buscam alternativas para a superação das limitações do ensino de Ciências tradicional e propedêutico.

A ABORDAGEM TEMÁTICA NA PERSPECTIVA FREIRIANA

Essa proposta de ensino é balizada nas concepções de Educação Libertadora de Freire (2008). Paulo Freire teve como foco, inicialmente, a alfabetização de adultos em contextos informais, considerando o contexto social do educando como ponto de partida para sua aprendizagem, tendo como premissa básica a dialogicidade e a problematização (FREIRE, 2008).

Sob esse enfoque, os conceitos científicos são selecionados a partir da necessidade de serem trabalhados para o entendimento de uma situação real e significativa que expressa uma contradição da comunidade escolar, denominada situação-limite. Para isso, Freire (2008) propõe a organização curricular com base nos Temas Geradores, obtidos por meio da Investigação Temática, a qual está baseada na codificação - descodificação - problematização.

A codificação representa situações existenciais dos alunos e, por meio da problematização, essas situações são descodificadas. A descodificação é um processo dialético, no qual os integrantes da comunidade escolar se reconhecem como transformadores do mundo. A codificação das contradições pode ser expressa por meio de pinturas, fotografia ou escrita, permitindo a realização de uma análise crítica por meio de diálogos descodificadores. No processo de descodificação os indivíduos, exteriorizando sua temática, explicitam sua consciência real da objetividade (FREIRE, 2008).

Para implementar esse processo na prática, Freire (2008) propõe a investigação da realidade e isso requer entender a educação como instrumento de conscientização e humanização, na superação das relações injustas de opressão. A investigação da realidade é um processo operacionalizado por meio da Investigação Temática.

A Investigação Temática é desenvolvida em cinco etapas, conforme sistematizado por Delizoicov (1982, 2008), a partir do terceiro capítulo da obra *Pedagogia do Oprimido* de Paulo Freire. Sinteticamente, essas etapas correspondem a:

- a) Primeira: - “reconhecimento preliminar”, que consiste em reconhecer o contexto sócio-histórico-econômico-cultural em que vive o aluno;
- b) Segunda: - escolha de contradições vividas pelo aluno que expressam de forma sintetizada o seu modo de pensar e de ver/interagir com o mundo, bem como a escolha de codificações;
- c) Terceira: - obtenção dos Temas Geradores a partir da realização de diálogos descodificadores;
- d) Quarta: - Redução Temática - trabalho em equipe interdisciplinar, com o objetivo de elaborar o programa curricular e identificar quais conhecimentos são necessários para o entendimento dos temas;
- e) Quinta: - desenvolvimento do programa em sala de aula.

A partir da concepção dialógico-problematizadora de Freire (2008), Delizoicov e Angotti (1991) propõem para o desenvolvimento do programa de ensino em sala de aula em três momentos, denominados de Momentos Pedagógicos. O primeiro momento corresponde à *problematização inicial*, que consiste em identificar as interpretações que os alunos têm sobre a situação significativa abordada.

No segundo momento pedagógico se dá a *organização do conhecimento*, momento em que o professor seleciona quais conhecimentos científicos são pertinentes para dialogar com as questões apontadas pelos alunos e pelo professor.

No terceiro e último momento pedagógico acontece a *aplicação do conhecimento*. Etapa em que o aluno, de posse do conhecimento científico, faz uso deste para compreender outras situações que não a inicial, ou seja, para estabelecer relações e fazer extrapolações para outras questões que sejam pertinentes.

Esses momentos se desenvolvidos de forma dialógica e a partir da realidade podem potencializar o processo de aprendizagem de Ciências, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a superação dos níveis de consciência pelo aluno. Para Freire (2008), a construção do conhecimento, com vistas à transformação, se dá pela superação da *consciência real (efetiva)* pela *consciência máxima possível*.

Portanto, é a partir do processo da Investigação Temática que o professor conhece e interage com a realidade do educando, identificando a forma como este o percebe. Além disso, o processo de Investigação Temática possibilita a identificação de contradições existenciais, entendidas por Freire (2008) como códigos que precisam ser decodificados e problematizados.

Nessa perspectiva, pesquisas têm procurado trazer e discutir os pressupostos freirianos para a sala de aula, em especial no ensino de Ciências (DELIZOICOV, 1982, 1983; PERNAMBUCO, DELIZOICOV e ANGOTTI, 1988), em que o currículo e o trabalho pedagógico em sala de aula são organizados a partir da Investigação Temática.

Nesse contexto, a investigação da realidade constitui critérios para a escolha dos conteúdos universais a serem trabalhados em Ciências a partir dos temas provenientes da realidade do aluno, determinando também a sequência em que esses conteúdos serão desenvolvidos em sala de aula. Desse modo, é das situações-limite presentes na comunidade escolar, explicitadas por meio do processo de codificação-problematização-descodificação, que são eleitos os Temas Geradores, a base do trabalho pedagógico. O desenvolvimento desses temas permite ao educando a compreensão e superação das contradições levantadas.

CURRÍCULOS COM ÊNFASE EM CTS

O movimento CTS, que se originou na década de 1970, tem sido utilizado como referencial para a configuração de currículos em diversos países. Destaca-se que há diferentes concepções de CTS e distintas formas de inserção destas concepções no contexto do ensino de Ciências. Entretanto, não se objetiva, no presente trabalho, apresentar essas diferenças. Por outro lado, pretende-se apresentar alguns elementos relacionados à CTS, discutidos no contexto da pesquisa em ensino de Ciências, que podem orientar a elaboração de currículos escolares.

Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), busca-se, com a abordagem CTS, desenvolver uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) considerando o contexto social dos alunos. Entende-se, na perspectiva defendida pelos autores supracitados, que todos têm direito ao acesso à Ciência, à tecnologia e aos artefatos construídos, não somente no sentido de entendê-los e utilizá-los, mas também para opinar sobre seu uso e produção.

Os currículos construídos a partir desse referencial vão além do campo das Ciências Naturais, englobando também as Ciências Sociais. Procura-se focar os avanços e as

transformações tecnológicas em sua totalidade, discutindo-se as implicações e consequências do progresso tecnológico no mundo, bem como os interesses incorporados neste processo. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) afirmam que “torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento tecnológico, ter também condições de avaliar e participar das decisões que venham atingir o meio onde vive” (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007, p. 72).

Já os PCN’s abordam as relações entre Ciência e tecnologia como forma de Educação Tecnológica e propõe a sua discussão voltada para a compreensão da origem e uso dos artefatos na sociedade contemporânea. Assim, busca-se discutir as influências do desenvolvimento da Ciência no cotidiano com o intuito de formar cidadãos capazes de ler, interpretar e pensar sobre seu mundo. Nega-se a neutralidade da ciência e a ideia de que ela resolve todos os problemas enfrentados atualmente pela sociedade (BRASIL, 1999).

De acordo com Santos e Mortimer (2000), o enfoque CTS tem, de modo geral, como principal proposição, no contexto do ensino médio, “disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso do especialista” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 3). O objetivo central em se trabalhar com temas CTS é “desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 5), pois esta é uma necessidade no mundo contemporâneo.

Enfatiza-se, ainda, que o currículo com ênfase em CTS tem por objetivo o desenvolvimento de valores. “Esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e generosidade” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 5). Espera-se que o processo de ensino e aprendizagem vá além da apropriação de conteúdos e que contribua para a formação integral do aluno enquanto cidadão consciente das relações CTS e suas influências no mundo contemporâneo.

Com essa abordagem, os currículos com ênfase em CTS apresentam uma ampla discussão sobre aspectos de Ciência, para além da investigação científica e significado dos conceitos científicos envolvidos na temática abordada.

Considera-se imprescindível “a identificação dos aspectos organizacionais e culturais da tecnologia que permite compreender como ela é dependente dos sistemas sócio-políticos e dos valores e ideologias em que se insere” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 9). A partir disso, o desenvolvimento de currículos com ênfase CTS possibilita que a educação tecnológica não esteja limitada apenas à transmissão da teoria necessária para o entendimento de artefatos tecnológicos.

Os aspectos relacionados à sociedade também são amplamente discutidos para elaboração de programas escolares com ênfase em CTS. Entretanto, os temas sociais abordados para a elaboração do currículo podem abranger o contexto global ou regional. Em função disso, há divergências entre os autores que defendem o ensino de Ciências a partir de temas CTS. Santos e Mortimer (2000) citam alguns exemplos de temáticas que são importantes serem discutidas no contexto das escolas brasileiras, entre elas, “ocupação humana e poluição ambiental”, “o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente” e “controle de qualidade de produtos químicos industrializados”.

De maneira sistematizada, é possível afirmar que a reconfiguração curricular balizada pelos pressupostos CTS, no entendimento de Santos e Mortimer (2000), corresponde “a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos e sócio-econômicos” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 4).

Dessa forma, busca-se analisar como os diferentes contextos (social, cultural e ambiental) se relacionam com a Ciência e com a tecnologia, sob o ponto de vista de que um tem influência sobre o outro, ou seja, a Ciência influencia o meio assim como é influenciada por ele.

Nesses currículos, procura-se evidenciar como os contextos social, cultural e ambiental, nos quais se situam a ciência e a tecnologia, influenciam a condução e o conteúdo das mesmas; como ciência e tecnologia, por sua vez, influenciam aqueles contextos e, finalmente, como ciência e tecnologia tem efeitos recíprocos e suas inter-relações variam de época para época e lugar para lugar. (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 11).

Essas considerações sinalizam o critério utilizado para a escolha dos temas para a reconfiguração curricular sob o enfoque CTS, na perspectiva defendida por Santos e Mortimer (2000). Os temas escolhidos terão que, de alguma forma, estar relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade e possibilitar a discussão de contradições da Ciência e da tecnologia, bem como as suas influências na vida dos cidadãos. Portanto, não é qualquer tema que pode ser trabalhado sob esse enfoque, pois a sua discussão deve propiciar a conscientização do aluno sobre questões reais do seu cotidiano, relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e suas implicações sociais, ambientais e culturais.

Santos e Mortimer (2000) também apresentam as estratégias de ensino a serem desenvolvidas no trabalho com temas de relevância social na linha CTS. Os procedimentos em sala de aula para a realização do trabalho pedagógico são: 1) introdução de um problema social, 2) análise da tecnologia relacionada ao tema social, 3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; 4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e 5) discussão da questão social original.

ARTICULANDO ABORDAGEM TEMÁTICA NA PERSPECTIVA FREIRIANA E CTS

Estudos propõem articular a Abordagem Temática na perspectiva freireana com questões envolvendo CTS (MUENCHEN et al, 2005) como possibilidade de organização curricular. Trabalhando nesse sentido, o Grupo de Estudos Temáticos em Ciência-Tecnologia-Sociedade (GETCTS), vinculado ao Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), vem desenvolvendo, avaliando e discutindo currículos construídos nesta perspectiva. Essa proposta busca a aproximação entre os pressupostos teóricos de Freire e do movimento CTS, estruturando o currículo a partir de temas de relevância social, envolvendo discussões sobre Ciência e tecnologia e suas implicações sociais, possibilitando uma “leitura do mundo” contemporâneo.

Nesse sentido, considera-se que, cada vez mais, a reinvenção da concepção freiriana deve incluir uma compreensão mais crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), dimensão fundamental para essa “leitura do mundo” contemporâneo. Um avanço para além de Freire, tendo-o como inspirador. (AULER, 2002, p. 23).

A articulação proposta pelo GETCTS evidencia convergências entre as proposições dos currículos com ênfase CTS e a concepção de educação libertadora de Paulo Freire, a exemplo de Freire refutar o simples treinamento de competências e o estudo de conteúdos científicos desvinculados da realidade sócio-cultural da comunidade escolar. Além disso, Freire entende o ser humano como sujeito histórico, participante da produção científico-cultural da sociedade.

De forma semelhante, Santos e Mortimer (2000) defendem ser viável a elaboração de programas escolares a partir de temas com ênfase em CTS, mas que, ao mesmo tempo, estejam articulados com questões sociais da comunidade em que se localiza a escola.

De acordo com Muenchen et al (2005), o ensino de Ciências organizado a partir da

articulação Freire-CTS pode superar alguns problemas e limitações da educação brasileira, como o ensino propedêutico, em que o conhecimento é entendido como “algo” que será utilizado futuramente; a falta de interesse e desmotivação dos alunos em aprender ciências; a simplificação dos fenômenos reais; o distanciamento do “mundo da escola” do “mundo da vida”; a ideia de neutralidade da Ciência e da tecnologia; e o baixo rendimento dos alunos, demonstrando um baixo aprendizado. Para os autores, elementos presentes no processo de ensino e aprendizagem a partir da abordagem Freire-CTS, sinalizaram que:

a) *A participação, a interação entre aluno-aluno e aluno-professor potencializa a aprendizagem*, pois permite o diálogo problematizador, por meio do qual os alunos podem expressar suas opiniões e discuti-las. Este aspecto, além de contribuir para o desenvolvimento cognitivo, aumenta o interesse e a motivação pelos estudos. Um dos fatores que influenciaram no grau de interação e participação dos estudantes no processo de ensino é o desenvolvimento das aulas na dinâmica dos três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991).

b) *Inserir elementos do “mundo da vida” no planejamento didático – pedagógico contribui para a aprendizagem*, pois possibilita que os conceitos estudados estejam a serviço da compreensão da situação real abordada, dando significado ao que o aluno está estudando.

c) Nessa perspectiva de educação é importante considerar *a avaliação como instrumento de aprendizagem*, como processo e não incidindo somente sobre os conceitos trabalhados, no sentido de “medir” a aprendizagem dos alunos.

Defende-se que a articulação da Abordagem Temática na perspectiva freireana com CTS pode contribuir para o desenvolvimento de uma ACT em que há superação da visão reducionista, salvacionista e neutra da Ciência. O tema “Energia Consumida: Transporte Particular X Coletivo” foi desenvolvido nessa perspectiva (AULER e DELIZOICOV, 2006). No entanto, é importante destacar que para a escolha dos temas para a elaboração do programa escolar no contexto do GETCTS não é realizada a Investigação Temática (FREIRE, 2008; DELIZOICOV, 1982, 2008).

Portanto, a reconfiguração do currículo, mediante a articulação Freire-CTS, é organizada a partir de temas de relevância social e que representam também uma contradição social da localidade onde se encontra a escola. Dessa forma, o tema, escolhido pelo professor, precisa abranger não somente as relações entre CTS, mas também as necessidades e expectativas da comunidade escolar.

OS TEMAS CONCEITUAIS

As escolas públicas do Estado de Minas Gerais buscaram a construção de um novo currículo para o ensino de Química no ensino médio, mais centrado nas vivências socioambientais dos alunos. Para isso, os professores participaram do Programa Piloto de Inovação Curricular e Capacitação Docente para o Ensino, em cursos promovidos pela Secretaria Estadual de Educação (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000).

A formação continuada dos professores se deu em três encontros, totalizando 120 horas, e resultou na construção de módulos de ensino para cada ano do ensino médio. Nesses encontros foram discutidas, além dos aspectos do conteúdo químico, questões relacionadas à metodologia de construção de módulos de ensino e seu desenvolvimento em sala de aula (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000).

A nova proposta curricular desenvolvida pelos professores buscou articular os conceitos de Química com o contexto no qual os alunos estão inseridos. Com isso, o novo currículo possibilita que o conteúdo químico não seja tratado de forma isolada, mas como conhecimento sistematizado que tem relação com situações reais do cotidiano dos alunos.

Ao ser encarado dessa forma, o ensino de Química rompe com a maneira simplificada que, muitas vezes, os conteúdos são tratados. No ensino proposto a partir de uma organização curricular

tradicional se dá ênfase para a quantidade de definições e fórmulas a serem ensinadas, esquecendo-se de estabelecer as relações com situações reais e significativas para o aluno.

Esta proposta busca abordar apenas alguns conceitos fundamentais, mostrando a sua inter-relação e sua aplicação a problemas sociais e tecnológicos. O currículo está organizado possibilitando uma interação entre o discurso científico da Química e o discurso cotidiano. (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000, p. 275).

Para estabelecer as relações apresentadas pelos autores, o currículo foi organizado sob dois eixos: o conceitual e o contextual. A escolha por trabalhar com um ou com outro, ou ambos concomitantemente, cabe ao professor, em função da sua realidade escolar. Se o tema abordado for essencialmente conceitual, é o conceito que organiza o seu desenvolvimento em sala de aula. Já se o tema for contextual, é o contexto a ser estudado que organiza os conceitos necessários para o seu entendimento.

Para Mortimer, Machado e Romanelli (2000, p.275), “os currículos tradicionais enfatizam classificações que se baseiam na ideia de que os conceitos podem ser definidos através de atributos essenciais e acessórios” e assim, não se trabalha na prática escolar o caráter relacional dos conceitos químicos, predominando uma visão cartesiana da construção do conhecimento. Porém, é preciso ir além e pensar o programa escolar voltado para a formação cidadã, a qual envolve discussões sobre o trabalho, as condições de vida, estimulando a autonomia na construção dos saberes.

Além disso, Mortimer, Machado e Romanelli (2000) analisam que há avanços na abordagem proposta em relação a outras reformulações curriculares já realizadas, pois os professores participam ativamente do processo. Dessa forma, não há a reprodução de um currículo pronto, mas a construção do programa escolar.

Destaca-se que os aspectos contextuais e conceituais estão intercalados ao longo dos planos de ensino do ensino médio. “Os temas sugeridos para o primeiro ano configuram um conjunto de conceitos básicos, em torno de três focos de interesse da Química – propriedades, transformações e constituição dos materiais e substâncias” (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000, p. 277). São exemplos de temas sugeridos para o primeiro ano: “propriedade dos materiais”, “tratamento da água para consumo urbano”, “propriedade elétricas das materiais e o modelo atômico de Rutherford” e “Obtenção de metais: mineração e metalurgia”.

No segundo ano do ensino médio os temas abordados no primeiro ano são aprofundados. São trabalhadas temáticas a exemplo de “soluções: constituição, modelos, concentração”, de “soluções no mercado: agentes de limpeza; constituição e concentração”, de “termoquímica: combustíveis fósseis: calor de combustão” e de “a água e a circulação de energia no planeta”.

Já para o terceiro ano do ensino médio as temáticas abordadas contemplam as principais atividades produtivas desenvolvidas no estado de Minas Gerais. Com isso, tem-se como objetivo “possibilitar que o aluno tenha contato com uma leitura química das atividades predominantes da sua região” (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000, p. 277), em consonância com as orientações dos documentos oficiais (BRASIL, 2002). De acordo com esse propósito, temas como “química na agricultura”, “química e turismo” e “química dos perfumes, aromas e sabores” são desenvolvidos.

Portanto, as temáticas que fundamentam a proposta de renovação do currículo de Química a partir de temas de natureza mais abrangentes podem derivar questões conceituais e contextuais. Nessa perspectiva de currículo os conceitos a serem trabalhados determinam a escolha do tema. Ou seja, os temas estão subordinados aos conceitos que se quer trabalhar em determinada série.

A SITUAÇÃO DE ESTUDO

A SE tem como referencial teórico a abordagem histórico-cultural e foi proposta pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (GIPEC-UNIJUÍ). Vem sendo desenvolvida e avaliada em escolas da rede particular e pública de Ijuí/RS, por meio da Integração Universidade-Escola. A proposta curricular começou a ser pensada pelo grupo de pesquisadores do GIPEC-UNIJUÍ no ano de 2000, atendendo as demandas propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências Naturais (PCN-CN).

Propomos a **Situação de Estudos** como forma concreta de viabilizar o processo de gênese dos conceitos científicos na escola. É ela uma situação concreta, da vivência dos alunos, rica conceitualmente para diversos campos da ciência, de forma a permitir a análise interdisciplinar e transdisciplinar. . (MALDANER, 2005, p. 10). (Grifo do autor).

A elaboração e desenvolvimento de SE, tanto no Ensino Fundamental quanto no ensino médio, envolve a formação inicial e continuada de professores numa interação de três categorias de sujeitos: os professores pesquisadores do ensino superior e da pós-graduação, os professores das escolas de ensino básico e os alunos dos cursos de graduação em Biologia, em Química e em Física e da pós-graduação em Educação nas Ciências (ARAÚJO, AUTH e MALDANER, 2005).

O processo de elaboração de uma determinada SE pode apresentar quatro momentos, conforme explicitado por Araújo, Auth e Maldaner (2005). Sinteticamente, esses momentos correspondem a: 1) planejamento coletivo no grupo de pesquisa; 2) desenvolvimento nos cursos de Licenciatura de Química e de Biologia; 3) desenvolvimento junto aos professores de Ciências Naturais da educação básica; 4) reelaboração do material pelas três categorias de sujeitos, com base nas contribuições dos diferentes grupos. Na formação inicial e continuada a SE é desenvolvida, principalmente, por meio das interações proporcionadas pelo grupo de pesquisa GIPEC-UNIJUÍ. Dessa forma, o processo de formação continuada a partir da SE envolve várias escolas, configurando-se, inclusive, como curso de formação continuada para as redes municipal e estadual de educação.

Ao propor a reconfiguração curricular e não a aplicação de um currículo é evidenciada a necessidade de que os professores da educação básica precisam se envolver com estas produções. Sob essa dinâmica, temas como “Conhecendo o câncer: um caminho para a vida” (FRISON et al, 2007), “Água: fator determinante para a vida” (SILVA et al, 2007) e “Ar atmosférico” (MALDANER et al, 2001) são desenvolvidos no ensino médio.

Para o desenvolvimento dos temas em sala de aula são propostas três etapas, apresentadas por Auth (2002) e discutidas por Gehlen (2009).

1) *Problematização*, definida como espaço para os alunos expressarem o seu entendimento sobre o tema a ser abordado. Ao questionar os alunos sobre aspectos relacionados à temática em estudo, o professor introduz uma palavra, que ao longo do desenvolvimento da SE vai representar um conceito para o aluno (GEHLEN, 2009). “Nessa etapa, problematiza-se o conceito espontâneo do estudante mediante a introdução do conceito científico para abordar um problema que está vinculado a uma situação real do contexto do estudante [...]” (GEHLEN, 2009, p. 185). Com isso, a aluno tem o primeiro contato com a palavra representativa dos conceitos que serão estudados.

2) *Primeira elaboração*, momento em que são estudados textos de aprofundamento da temática apresentada na *Problematização* e são realizadas atividades que finalizam e permitem a socialização da situação em estudo. Gehlen (2009, p. 192) explica que “é por meio dessas atividades que os

estudantes vão ter o primeiro contato com conhecimentos científicos para além da palavra representativa de um determinado conceito”.

3) *Função da elaboração e compreensão conceitual*, “que se enquadra com o nível conceitual atribuído a cada ciclo de estudos ou série, e a volta ao problema em foco” (AUTH, 2002, p. 141). De acordo com Gehlen (2009, p. 195), nessa etapa “são exploradas [...] situações que apresentam explicações de cunho científico em que, na maioria das vezes, são trabalhados no contexto de textos científicos”. Nesse momento, o aluno começa a relacionar as palavras representativas dos conceitos científicos com o contexto no qual as mesmas são empregadas. Ou seja, as palavras representativas dos conceitos são significadas no texto em estudo.

O estudo de Araújo, Auth e Maldaner (2005) sistematiza características de SE trabalhadas no ensino médio que foram gravadas e transcritas. A partir da análise das transcrições das SE intituladas “Ar atmosférico” e “De alguma forma tudo se move”, trabalhadas no primeiro ano, foi possível apontar alguns aspectos inovadores, entre eles: a organização do programa escolar a partir de situações de alta vivência dos alunos; o caráter interdisciplinar, transdisciplinar e intercomplementar; a integração da formação inicial e continuada de professores; o favorecimento da evolução conceitual e aprendizagem significativa do conhecimento científico; discussões que enfocam as relações CTS; e o desenvolvimento de uma visão de mundo globalizante entre os sujeitos participantes do processo de reconfiguração curricular.

Portanto, a SE configura uma proposta curricular que prioriza uma abordagem contextualizada e interdisciplinar dos conteúdos de Ciências. A seleção e organização dos conceitos a serem estudados estão relacionadas a uma temática, ou seja, uma situação real que de alguma forma se faz presente no contexto dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, foram apresentadas algumas reflexões sobre a necessidade de reconfiguração curricular para o ensino de Ciências e algumas propostas curriculares organizadas a partir de temas que estão em discussão no âmbito da pesquisa em ensino de Ciências. As propostas analisadas apresentam aspectos que se aproximam, se distanciam e se complementam, configurando-se como possibilidades para uma maior significação dos conteúdos escolares.

Sinaliza-se a existência de aspectos que orientam a seleção de temas em cada uma das propostas apresentadas. Na abordagem Temática na perspectiva freiriana os temas representam situações-limites da comunidade escolar e os conteúdos programáticos visam auxiliar o aluno a compreender e superar a situação abordada. Sob essa perspectiva, a investigação da realidade orienta a escolha dos temas e conteúdos.

Os currículos organizados com ênfase em CTS enfocam temáticas que representam relações CTS, sobretudo, as contradições da Ciência e da tecnologia e suas influências na vida dos cidadãos. Nesse contexto, aspectos de relevância social relacionados ao desenvolvimento da Ciência e da tecnologia orientam a escolha das temáticas e conteúdos estudados.

Já a proposta curricular que articula a Abordagem Temática na perspectiva freiriana e o enfoque CTS busca desenvolver temas relacionados à comunidade escolar, que ao mesmo tempo, integram relações CTS. Dessa forma, esses currículos são organizados a partir de temáticas que consideram a relevância social do tema e as contradições sociais da localidade em que se encontra a escola.

A proposta de programa escolar para o ensino de Química desenvolvida no estado de Minas Gerais aborda Temas Contextuais e Conceituais. Nessa perspectiva de currículo os conceitos a serem trabalhados orientam a seleção dos temas que serão desenvolvidos em sala de aula. Nota-se que há uma inversão em relação às três propostas anteriores, em que os temas orientam a escolha

dos conceitos a serem estudados.

A SE visa contemplar as orientações dos PCN's ao considerar a abordagem de situações de alta vivência dos estudantes, ou seja, situações conhecidas que possibilitam a contextualização dos conceitos a serem desenvolvidos a partir de determinada temática. Por isso, de maneira geral, os temas escolhidos para a elaboração de uma SE permitem que os conceitos físicos, químicos e biológicos sejam articulados com o contexto vivencial dos alunos, sendo que os conceitos centrais a serem trabalhados orientam a escolha do tema.

Aponta-se para a necessidade de critérios para orientar a escolha de temas e conteúdos que compõem o programa escolar organizado a partir da Abordagem Temática, independente do referencial teórico que balize a sua construção. Assim, entende-se que a ausência de critérios previamente estabelecidos ou a falta de clareza sobre os mesmos pode contribuir para a elaboração de programas escolares "mascarados" por um tema, que simplesmente reforçam a organização tradicional do currículo.

Além da Abordagem Temática, as propostas apresentadas possuem outro ponto de convergência: a participação efetiva dos professores em exercício na elaboração dos programas escolares. O processo de reconfiguração curricular pode se configurar como espaço de formação continuada, sob uma perspectiva crítica, contribuindo para o resgate da autonomia do professor. Dessa forma, a elaboração e o desenvolvimento dos currículos que seguem a perspectiva da Abordagem Temática, configuram-se como um espaço de aprendizagem e ressignificações tanto para a formação inicial, quanto para a formação continuada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. C. P.; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A identificação de características de inovação curricular em Ciências Naturais e suas tecnologias através de Situações de Estudo. In: **Atas do V Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru, 2005.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto de Formação de Professores de Ciências**. Tese de doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.
- AULER, D. ; DELIZOICOV, D. . Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: *Las Relaciones CTS en la Educación Científica*, 2006, Málaga-Espanha. In: **Anais do V Encontro iberoamericano sobre Las Relaciones CTS en la Educación Científica**. Málaga : Editora da Universidade de Málaga, p. 01-09, 2006.
- AUTH, M. A. **Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora**. Tese de doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. (2002) Acesso em janeiro 2009.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: bases legais**. Brasília: MEC/SEMT, 1999.
- DELIZOICOV, D. La Educación em Ciências y La Perspectiva de Paulo Freire. In: **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 1, n. 2, Florianópolis, 2008.
- _____. Ensino de Física e a concepção freireana da educação. In. **Revista de ensino de Física**. v. 5, n.2, 1983.
- _____. **Concepção Problematicadora do Ensino de Ciências na Educação Formal**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP/FAE, 1982.
- _____. **Conhecimento, Tensões e Transições**. Tese. FEUSP, 1991.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.C.A. **Ensino de Ciências:**

- Fundamentos e Métodos.** São Paulo: Cortez, 2007.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1991.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 47 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.
- FRIZON, M.D.; BOFF, E.T.O.; OLIVEIRA, C.; RICARDI, A.M.D.; OTT, M.M.; VIEIRA, M.I.; SILVA, R.A.D.; EICH, T.B. Conhecendo o Câncer, um caminho para a vida: uma Situação de Estudo como possibilidade de mudança no fazer cotidiano escolar. In: GALIAZZI, M.C; AUTH, M.; MANCUSO, R. (orgs.) **Construção curricular em rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula.** Ijuí: UNIJUÍ, p. 337-354, 2007.
- GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino -aprendizagem de Ciências: Contribuições de Freire e Vygotsky.** Tese doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2009.
- MALDANER, O. Ar Atmosférico: uma porção do mundo material sobre a qual se deve pensar. In: FRISO, M.D. (org.). **Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio: curso de capacitação de professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** 1ª ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, p. 18-46, 2005.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapolava a Formação Disciplinar em Ciências. In: **Espaços da Escola.** Ijuí: ano 11, n. 41, p. 45-60, 2001.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M.A.; NONENMACHER, S.E.B.; BAZZAN, A.; PASCOAL, S.G. Situação de Estudo como possibilidade de concreta de ações coletivas interdisciplinares no ensino médio – Ar Atmosférico. In: **III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).** Atibaia, 2001.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e pressupostos. In: **Revista Química Nova**, v.23, n.2, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n2/2131.pdf>. Acesso em Janeiro/2009.
- MUENCHEN, C.; GRIEBELER, A.; SANTINI, E. L.; FORGIARINI, M. S.; STRIEDER, R. B.; HUNSCH, S. ; GEHLEN, S. T.; AULER, D. Enfoque CTS: Configurações Curriculares Sensíveis a Temas Contemporâneos. In: **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).** Bauru, 2005.
- PERNAMBUCO, M. M.C.A.; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. Projeto ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade. In: **Atas do seminário “Ciência integrada e/ou organização entre as ciências: teoria e prática”.** Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 1988.
- PINHEIRO, N. A M ; SILVEIRA, R. F. ; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. In: **Ciência & Educação**, v. 13, n. 5, 2007.
- 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. In: **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.
- SILVA, J.M.P.; DALLABRIDA, J.A.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; STRADA, V.; CEOLIN, T.; NONENMACHER, S.E.B. Água, fator determinante para a vida: uma possibilidade de articulação da Biologia e Química no Ensino Médio. In: GALIAZZI, M.C; AUTH, M.; MANCUSO, R. (orgs.) **Construção curricular em rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula.** Ijuí: UNIJUÍ, p. 281-316, 2007.