

Abordagens temáticas: contribuições para a qualidade da educação escolar da Química¹

LÁIS BASSO COSTA-BEBER
Doutoranda em Educação nas Ciências – UNIJUÍ, Brasil
SANTIAGO ATRIO CEREZO
Universidad Autónoma de Madrid, España
OTAVIO ALOISIO MALDANER
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Brasil

1. O currículo e a educação escolar

A educação escolar no Brasil corresponde aos níveis de ensino que antecedem o ensino superior ou profissional, ou, ainda, o trabalho, e é denominada Educação Básica. Compreende três etapas: a educação infantil (alunos de 0 a 5 anos), o ensino fundamental (6 a 14 anos) e o ensino médio (15 a 17 anos). Na Espanha, pode-se compará-la a dois níveis educativos, o primeiro deles é a *educación infantil* (alunos de 0 a 5 anos) e o segundo refere-se à *educación básica* (6 a 16 anos, aproximadamente), que é obrigatória e compreende duas etapas: a *educación primaria* (6 a 12 anos) e a *educación secundaria obligatoria* (ESO, 12 a 16 anos). Nos dias de hoje, os objetivos formativos estabelecidos para a formação escolar não se resumem mais à construção de conhecimentos científicos pelos estudantes, mas se estendem ao gerenciamento destes em situações fora do âmbito escolar, principalmente (RICARDO, 2005).

Ao se pensar em como desenvolver tais capacidades cognitivas é que a reorganização do currículo em temas apresenta-se como possibilidade defendida em diversos âmbitos, preocupados com a qualidade e o papel da educação no contexto escolar. O estudo de temas sociais, aliado à mediação pedagógica, contribui com a **visão interdisciplinar** e com a **contextualização** de conhecimentos científicos e conhecimentos associados à formação humano-social (BRASIL, 2006). Os temas são uma forma de concretizar os demais princípios organizativos do currículo, citados, ao mesmo tempo em que estruturam e atribuem sentido aos conhecimentos disciplinares. Sugere-se que os temas sejam

preferencialmente relacionados a temáticas ambientais, de forma articulada a conteúdos/conceitos disciplinares, em uma abordagem tanto mais significativa quanto mais for legitimada na vivência social dos estudantes, o que significa a estruturação de um conhecimento disciplinar [de Química, por exemplo] dinamicamente articulado com os demais componentes curriculares da área (...), bem como às das demais áreas de estudo. (BRASIL, 2006, p. 122).

Embora se deseje que os diversos conhecimentos escolares sejam articulados, a ênfase maior recai sobre as disciplinas de uma mesma área de conhecimento, como é o caso das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), que envolve as disciplinas de Biologia, Física e Química. Há uma forte recomendação para que os temas sejam próximos da vivência dos estudantes, mas também que os conhecimentos

¹ Esta produção fundamenta-se na pesquisa referente à dissertação de mestrado de Laís Basso Costa-Beber, intitulada "Reorganizações Curriculares na Conquista da Educação Escolar de Melhor Qualidade: Expectativas Acerca do Efeito Indutor do Novo ENEM", disponível em: <http://www.unijui.edu.br/cursos/mestrado-e-doutorado/educacao-nas-ciencias>

próprios da educação escolar não sejam deixados de lado, para que essa instituição educativa cumpra seu papel social (ATRIO, 2010). De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio - OCNEM (BRASIL, 2006), os temas sociais são considerados importantes para intensificar os processos de ensino e de aprendizagem se efetivamente associados à teoria, caso contrário, podem ser dispensados, pois não passam de meros elementos de motivação ou ilustração. Santos e Schnetzler (2003) veem a abordagem de temas como uma possibilidade de contribuir com uma boa formação para a cidadania, desde que, no caso da Química, contemple os conhecimentos químicos (propriedades, transformações e constituição da matéria) e os conhecimentos éticos, ambos necessários para capacitar para a tomada de decisões responsáveis diante de situações reais.

Levando-se em conta recomendações expressas em documentos oficiais, bem como defendidas em pesquisas educacionais, passou-se a ter como foco de atenção a possibilidade de reorganização do currículo escolar em temas ou abordagens temáticas. Diante disso, as seguintes questões de pesquisa foram produzidas: O que constitui, fundamentalmente, o trabalho com Temas? Que possibilidades de reorganizações curriculares em abordagens temáticas são apresentadas no material empírico produzido?

A metodologia adotada foi a qualitativa documental (BOGDAN; BIKLEN *apud* LÜDKE; ANDRÉ, 1986), seguida da Análise Textual Discursiva (ATD) dos dados produzidos (MORAES; GALIAZZI, 2007). Esse processo analítico estrutura-se nas seguintes etapas: unitarização – ocorre por meio da fragmentação dos textos elaborados por meio das compreensões dos trabalhos, produzindo Unidades de Significado; produção de categorias temáticas – as Unidades de Significado são agrupadas segundo suas semelhanças semânticas, propiciando o processo de análise; comunicação – elaboração de textos descritivos e interpretativos, os metatextos, sobre as categorias temáticas. O material empírico refere-se a documentos oficiais, desde a Reforma Educacional de 1996, que orientam a Educação Básica brasileira. Enfatizou-se a análise de documentos referentes ao ensino médio, em que o ensino de Química está mais presente. O material empírico também envolveu a análise de livros da coleção Educação em Química, da Editora UNIJUÍ, tradicional na publicação de pesquisas nacionais relacionadas à área. A partir desse processo analítico, duas categorias foram produzidas: Temas e Reorganizações Curriculares. Para essas categorias são apresentados os metatextos que seguem.

1.1 Temas

De acordo com alguns documentos analisados, tais como “Enem: documento básico” e as OCNEM (BRASIL, 2002b; 2006), através da organização curricular em temas, cada componente disciplinar contribui com seus conhecimentos específicos para a produção de entendimentos, sob o viés das ciências, acerca das situações estudadas. O que é corroborado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco, tendo como referência contribuições de Snyders e Freire, que entendem a abordagem temática como uma “perspectiva curricular, cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas.” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 70).

Conforme as OCNEM (BRASIL, 2006), a organização curricular, a partir de temas sociais, fundamenta-se teoricamente nos estudos de Paulo Freire (1967, 1987, 1992) e visa à mediação dos saberes por meio de uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, na qual o diálogo começa a partir da reflexão sobre contradições básicas de situações existenciais em contraposição ao que o autor denominou “educação bancária”. “Os temas sociais e as situações reais propiciam a práxis educativa, que, enriquecida

pela nova linguagem e pelos novos significados, transforma o mundo, em vez de reproduzi-lo.” (FREIRE, 1967, 1987 *apud* BRASIL, 2006, p. 118). Para Auler (2003), a abordagem temática tem se configurado como importante avanço nas pesquisas educacionais, pois vai além de uma proposta metodológica, ao desestabilizar questões amplas, como porque ensinar e aprender ciências. Ainda de acordo com esse autor, outra referência sobre os temas é Snyders (1988), que defende o uso de temas significativos no processo educacional.

Outro autor que ajuda na compreensão sobre os motivos de buscar um currículo organizado em temas é Vigotski (2009), que reafirma a possibilidade de promover a significação de conceitos de diferentes sistemas conceituais e as articulações desejadas quando mais de um componente curricular tem como foco o mesmo *objeto referente*, que pode ser identificado como o tema que está em discussão. As OCNEM (BRASIL, 2006, p. 102) caminham nesse sentido ao afirmarem que “o diálogo entre as disciplinas é favorecido quando os professores dos diferentes componentes curriculares focam, como objeto de estudo, o contexto real – as situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas.”.

Documentos oficiais e pesquisas educacionais apresentam sugestões de temas, entretanto, recomendam que eles sejam escolhidos de acordo com as condições e interesses dos sujeitos de cada escola, a partir de problemáticas locais, regionais, nacionais ou mais amplos. Algumas sugestões de temas podem ser encontradas em livros paradidáticos, notícias e artigos de jornais, televisão e em revistas, como a Química Nova na Escola, sempre tendo como foco as competências e os conteúdos de base nacional comum (BRASIL, 2006). Os temas podem se referir a contextos de vivência do aluno, temas sociais, tecnológicos ou criados em laboratório por atividades experimentais.

É preciso cuidado na seleção de temas para que não sejam confundidos com conteúdos disciplinares, como em algumas sugestões da proposta apresentada nos PCNEM+² (BRASIL, 2002a, p. 93), organizada em Temas Estruturadores em que “Reconhecimento e caracterização das transformações químicas; Primeiros modelos de constituição da matéria; Energia e transformação química; Aspectos dinâmicos das transformações químicas; e Modelos quânticos e propriedades químicas” são citados como temas. Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), ao discutirem abordagens temáticas, argumentam que, por vezes, conteúdos são designados como temas, ou seja, “os temas acabam aparecendo como sinônimos dos próprios conteúdos escolares” (p. 79). Nesses casos, os temas podem ser considerados *internos à própria ciência*, de pouco significado para os alunos, por isso eles têm pouco a dizer, comprometendo o diálogo (ponto de partida do processo) e a dinâmica de tomada de decisão (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). Dessa forma, pouco muda em relação ao currículo tradicionalmente proposto.

A noção de temas apresentada nos PCNEM para a área das Ciências da Natureza (BRASIL, 2000a) parece ir mais ao encontro do que se entende como tema de relevância social, tecnológica ou da vivência dos estudantes. Um exemplo citado nesse documento é o tema combustível. Sugere-se que o seu estudo englobe conhecimentos científicos, no caso da Química, em termos “do entendimento das reações de combustão, tanto em seus aspectos qualitativos, quantitativos, macroscópicos e microscópicos”, e aspectos de cunho ético, com questões sociais e ambientais, envolvendo

²Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, para a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

a problemática dos combustíveis, considerando-se as fontes renováveis e não renováveis, litosfera e biosfera, os problemas ambientais decorrentes do uso dos combustíveis, as relações entre desenvolvimento socioeconômico e disponibilidades de energia. (BRASIL, 2000a, p. 37).

Outra questão a ser considerada na seleção de temas é a sua abrangência (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). Os autores analisaram artigos de Anais de eventos e verificaram que a maioria dos temas mencionados são “universais”, de abrangência geral e utilizáveis em vários contextos, como: Plantas, Água, Recursos Naturais, Os metais, Problemas Globais, Cinema. Os autores baseiam-se em Freire para defender que os temas sejam mais específicos, selecionados num processo coletivo e que tenham uma dimensão do local (vila, bairro, cidade).

Outra ideia importante é a adesão de disciplinas à proposta de organização curricular. Em se tratando de organização do currículo em temas, nem sempre quanto mais disciplinas são envolvidas melhor. Isso porque alguns temas não abarcam qualquer disciplina, e forçar essa integração pode dificultar em vez de contribuir com o ensino e a aprendizagem. Em um determinado contexto, diversos conceitos podem ser utilizados para se compreender o que se está estudando, inclusive alguns considerados menos essenciais em Química. O que não se considera recomendável é forçar a introdução de conteúdos que não se relacionam com o tema em estudo para satisfazer a linearidade temporal, inscrita na cultura escolar historicamente.

É possível e recomendável planejar o estudo de situações em que a necessidade de significação conceitual tenha certa correspondência com a cultura escolar de currículo. Levar em consideração a cultura escolar viabiliza a discussão para a implementação de inovações curriculares e justifica o trabalho inovador (MALDANER; COSTA-BEBER; MACHADO, 2012). Ao mesmo tempo, torna-se necessária a superação imediata das sequências tradicionais de conteúdos, ao introduzi-los em situações reais (MALDANER; ZANON; AUTH, 2006). A cultura escolar não pode ser desconsiderada, mas é necessário recriá-la diante dos resultados insatisfatórios, pelos quais é responsável a forma cristalizada da organização de conteúdos escolares.

A grande quantidade e a falta de mobilidade dos conteúdos entre as séries dificultam o desenvolvimento de currículo organizado em temas. Isso porque, através de temas,

os conteúdos ganham flexibilidade e interatividade, deslocando-se do tratamento usual que procura esgotar um a um os diversos “tópicos” da Química, para o tratamento de uma situação-problema, em que os aspectos pertinentes do conhecimento químico, necessários para a compreensão e a tentativa de solução, são evidenciados. (BRASIL, 2000a, p. 34).

Ao promover a mobilização de conteúdos de diferentes disciplinas, conforme a necessidade para o entendimento do contexto em estudo, os temas atribuem sentido aos conhecimentos que, vistos de maneira fragmentada, significam muito pouco para os estudantes.

Os documentos oficiais destacam dois temas de natureza diferente: os transversais e os interdisciplinares ou eixos temáticos (BRASIL, 2000a, 2002a, 2006). Os temas transversais compreendem questões ambientais, econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas, que desenvolvem atitudes e valores comprometidos com a cidadania em busca da preservação ambiental e do combate a problemas sociais (BRASIL, 2006). Eles perpassam todo o currículo, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, “para ser tratada transversalmente, a temática atravessa, estabelece elos, enriquece,

complementa temas e/ou atividades tratadas por disciplinas, eixos ou áreas do conhecimento.” (BRASIL, 2010, p. 24). No entanto, nem todos os objetivos formativos podem ser traduzidos em temas transversais. Há também as temáticas interdisciplinares, como os Temas Estruturadores, que dependem dos conhecimentos no âmbito disciplinar e de sua integração com outros componentes curriculares, mas não, necessariamente, de todos ou de mais de uma área de conhecimento (BRASIL, 2000a, 2002a). A abordagem temática por área de conhecimento seria uma temática interdisciplinar ou um eixo temático, que pode ser transdisciplinar, mas não transversal, devido à delimitação de disciplinas.

A comunidade escolar é responsável pela “seleção dos temas e delimitação dos espaços curriculares a eles destinados” (BRASIL, 2010, p. 25). Daí a importância do exercício da autonomia das escolas e da efetiva e responsável participação na produção do projeto pedagógico e dos respectivos currículos.

1.2 Reorganizações curriculares

De acordo com os PCNEM+, “quem vive o cotidiano escolar percebe que velhos paradigmas educacionais, com seus currículos estritamente disciplinares, se revelam cada vez menos adequados, com reflexos no aprendizado e no próprio convívio.” (BRASIL, 2002a, p. 10). Portanto, fica difícil vislumbrar melhorias na qualidade educacional sem repensar em reorganizar os currículos escolares. As OCNEM (BRASIL, 2006) trazem exemplos de iniciativas que buscam melhorar o currículo escolar, articulando práticas e teorias, seguindo a tendência curricular temática. Passa-se a citar alguns deles a seguir.

O Projeto de Ensino de Química e Sociedade (Pequis) da Universidade de Brasília reorganiza os conhecimentos químicos de base comum a partir de temas sociais geradores (MÓL; SANTOS *et al*, 2003, SANTOS; MÓL *et al*, 2003, 2004, 2005 *apud* BRASIL, 2006). Outra possibilidade, produzida pelo Centro de Ensino de Ciências de São Paulo (Cecisp), são as **Unidades Modulares de Química**, que tratam de conceitos fundamentais de Química e, depois, abordam os conhecimentos químicos vinculados aos seus temas tecnológicos (AMBROGI *et al*, 1987 *apud* BRASIL, 2006). Outra possibilidade de reorganização curricular que rompe com os programas tradicionais é o material didático produzido pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Química da USP (Gepeq) (1993, 1995, 1998), que vem sendo adotado em várias escolas. Ele estrutura os conceitos químicos com base em teorias cognitivistas (BRASIL, 2006).

A organização curricular com base em sucessivas **Situações de Estudo** (SE), tem sido produzida e desenvolvida pelo Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul) há cerca de dez anos. As SE são produzidas, desenvolvidas e acompanhadas pela pesquisa por núcleos de estudo e pesquisa, envolvendo professores de escolas e formadores de professores, estudantes de licenciaturas e de pós-graduação das áreas de educação e ensino. No desenvolvimento das SE em contexto escolar, busca-se atribuir sentidos e significados aos conceitos necessários para o entendimento de situações reais de vivência dos estudantes. Nessa perspectiva, os conceitos e conteúdos científicos permitem novos níveis de compreensão do contexto em estudo, o qual contribui para a compreensão do contexto vivencial (MALDANER; ZANON, 2004). Sucessivas SE visam desencadear um processo que produz movimentos que levam ao conhecimento abstrato e à tomada de consciência dos conhecimentos da vivência, conforme propõe Vigotski (2009).

Os conceitos vão sendo significados de maneira interrelacionada, ora no que tange ao sistema conceitual do conhecimento específico de um componente, como Biologia, Física, ou Química, ora extrapolando para conceitos interdisciplinares e transdisciplinares, rompendo com a sequência linear e fragmentada dos programas convencionais de ensino (MALDANER; ZANON, 2004; BRASIL, 2006). Propõe-se que, no ensino médio, uma mesma SE seja desenvolvida por todos os componentes curriculares da área das CNT, isto é, uma mesma situação é estudada e compreendida sob os diferentes pontos de vista, da Física, da Química e da Biologia. Considera-se o interesse dos principais envolvidos com a educação escolar, pais, estudantes e professores, na escolha das situações reais que serão estudadas. Portanto, busca-se certa coerência com a tradição curricular. Pela experiência com inovações curriculares, afirma-se que uma ruptura total com essa tradição tem poucas chances de prosperar em escolas reais. A própria produção de uma SE, envolvendo professores de escola, leva a essa aproximação com a tradição. Destaca-se que o ensino contextualizado, a partir de situações reais, permite a significação para os conceitos mais centrais de cada disciplina e, ao mesmo tempo, requer a superação imediata das sequências tradicionais de conteúdos em todas elas.

Há, ainda, a proposição das **Unidades de Aprendizagem** (GALIAZZI *et al*, 2004), produzida em parceria entre a FURG (Universidade Federal do Rio Grande) e a PUC-RS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), alicerçadas em três macro-estruturadores: a problematização do conhecimento inicial do grupo, o questionamento dialógico e a argumentação. Os PCNEM+ (BRASIL, 2002a) apresentam a possibilidade de reestruturação curricular através de **Temas Estruturadores** (TE). A proposta desta organização curricular tem o propósito de articular conhecimentos científicos/químicos com o cotidiano, além de estabelecer interrelações no interior de cada disciplina, em uma mesma área de conhecimento e nas diferentes áreas. Isso quer dizer que

o aprendizado é conduzido de forma que os saberes disciplinares, com suas nomenclaturas específicas, não se separam do domínio das linguagens de utilidade mais geral, assim como os saberes práticos, como equacionar e resolver problemas reais, não se apartam de aspectos gerais e abstratos, de valores éticos e estéticos, ou seja, estão também associados a visões de mundo. Nessa proposta, portanto, competências e conhecimentos são desenvolvidos em conjunto e se reforçam reciprocamente. (BRASIL, 2002a, p. 13).

Com TE busca-se articular competências e conhecimentos, considerando tópicos disciplinares, visto que os conteúdos têm sido a base da organização curricular. Essa é uma das características que facilita a sua implementação para que a mudança não seja brusca, senão gradativa. Outra característica importante é a apresentação de “conhecimentos disciplinares já associados a habilidades e competências específicas ou gerais.” (BRASIL, 2002a, p. 16). A proposta dos TE (BRASIL, 2002a, p. 93) busca considerar os conhecimentos que os estudantes já possuem,

seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia; e (...) a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente.

Assim, os conhecimentos científicos são introduzidos para compreender melhor a sociedade e as tecnologias (ATRIO, 2008). Isso é feito através de situações reais problemáticas, em que o conhecimento necessário é construído, em perspectiva própria, para entendê-las e procurar solucioná-las (BRASIL, 2002a). O documento sugere e traz explicações, no caso da Química, sobre nove TE, são eles:

- Reconhecimento e caracterização das transformações químicas
- Primeiros modelos de constituição da matéria
- Energia e transformação química
- Aspectos dinâmicos das transformações químicas
- Química e atmosfera
- Química e hidrosfera
- Química e litosfera
- Química e biosfera
- Modelos quânticos e propriedades químicas (BRASIL, 2002a, p. 93).

Em outra lógica de organização curricular, podem-se propor melhorias nas temáticas propostas, como, por exemplo, através da adoção de temas mais próximos do cotidiano e da vida das pessoas, visto que os temas 1, 2, 3, 4 e 9, representam conteúdos disciplinares químicos e não consistem em temas sociais ou tecnológicos. Embora seja necessário que as temáticas envolvam as esferas de domínio do conhecimento científico e químico, propõe-se que elas estejam intimamente articuladas a situações do mundo vivido e não pré-requisitos para adentrar em uma temática. O documento ainda esclarece sobre a impossibilidade de contemplar todas as interrelações conceituais possíveis, já que são múltiplas e complexas.

A proposta de reorganização curricular defendida por Lutfi (1988; 2005) refere-se ao *Trabalho com o Cotidiano* (TC), com enfoque em conhecimentos das Ciências Naturais, principalmente a Química e a Biologia, e conhecimentos das Ciências Sociais relacionados, como no caso da História, ao introduzir amplas discussões, envolvendo classes sociais e sistema econômico. Além de propor conhecimentos científicos, sua visão de cotidiano “implica entender como o sistema econômico em que vivemos aparece em nossa vida diária” (p. 21). Sua obra pode ser considerada uma inovação em termos de material de apoio produzido no Brasil na produção de mudanças curriculares, tendo em vista a carência de subsídios dessa natureza na época.

Lutfi (1988) propõe intensa relação entre os conteúdos estudados e o cotidiano vivido pelos estudantes, como no estudo de alimentos industrializados e seus aditivos, com um olhar voltado para a Química; também discute o papel dessa Ciência na sociedade. A problematização do consumo e das classes sociais passa a ser uma das características mais marcantes das obras de Lutfi. Além de alimentos, outro tema estudado e desenvolvido por Lutfi junto a seus alunos do ensino médio foi o das indústrias galvânicas, isto é, indústrias metalúrgicas que fazem eletrodeposição de metais (LUTFI, 2005). Uma das características da reorganização curricular proposta por Lutfi era romper com a linearidade dos conteúdos, visto que a sequência tradicional dificultava o processo do ensino e da aprendizagem da Ciência Química.

Lutfi (1988, 2005), logo após estudos iniciais sobre o tema a ser estudado, propõe a visitação a indústrias com vistas ao estudo dos processos industriais envolvidos, bem como, a compreensão do que seja uma indústria capitalista de maneira geral. Ambos os temas estudados, seja os processos de conservação de alimentos ou a galvanização, são apontados como necessidades sociais que foram supridas pela indústria. O autor questiona e critica a falta de conhecimentos em relação aos produtos

industrializados, tanto pela população em geral que os utiliza, como pelos próprios operários que utilizam a tecnologia e produzem sem entender basicamente o processo. O mesmo ocorre com práticas que fazem parte da cultura popular, como na produção de queijos, compotas, salame, etc. As pessoas utilizam técnicas pela tradição, sem saber por que elas produzem os resultados esperados. Quando algo dá errado fica difícil saber os motivos, visto que não há uma compreensão do processo. Tais vivências do cotidiano são exemplos do que Luffi (2005) chama de cotidianidade. O que significa conhecer a estrutura da vida cotidiana, que permeia as classes sociais, de maneira a *emergir o extraordinário daquilo que é ordinário*.

Outra possibilidade de reorganização curricular é o movimento *Ciência, Tecnologia e Sociedade* (CTS), o qual tem apresentado grande repercussão mundial, ao propor um ensino de Química que atenda as necessidades sociais, articulando intensamente a educação escolar à formação do cidadão. O ensino de ciências baseado em CTS tem como objetivo central a formação de cidadãos críticos, mais capazes de tomar decisões na sociedade, no que se refere a aspectos científicos e tecnológicos. O indivíduo se tornaria capaz de promover mudanças sociais rumo a uma melhor qualidade de vida para todos (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). Conforme esses autores, isso seria possível através da busca de uma integração harmônica entre o desenvolvimento técnico-científico, o meio ambiente e as necessidades vitais da humanidade.

O ensino de Química via CTS objetiva a preparação para a vida e diferencia-se, fundamentalmente, do ensino tradicional por organizar os conceitos em temas sociais, desenvolver atitudes de julgamento, uma abordagem interdisciplinar e voltar-se para o interesse social, considerando implicações e aplicações sociais do conhecimento científico e da tecnologia. Santos e Schnetzler (2003) identificaram projetos e pesquisas com características CTS, dentre elas, a de Bybee (1987) traz exemplos de temas, tais como: Qualidade do ar e atmosfera; Fome mundial e fontes de alimentos; Guerra tecnológica; Crescimento populacional; Recursos hídricos; Falta de energia; Substâncias perigosas; Saúde humana e doença; Uso da terra; Reatores nucleares; Animais e plantas em extinção; e Recursos minerais.

No que se refere a atitudes de julgamento, busca-se assegurar o desenvolvimento da capacidade de *tomada de decisão*, a qual está intimamente relacionada com a "solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática." (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 68). Segundo estes autores, enquanto a resolução de problemas acadêmicos envolve apenas informações, problemas da vida real são mais complexos e exigem o julgamento de valor, além da aquisição de habilidades e de conhecimentos científicos básicos.

Santos e Schnetzler (2003) citam exemplos de projetos com características CTS, como o CHEMCON (WARE *et al.*, 1986) e o Química em Ação (da Inglaterra) (EDWARDS, 1987). Em ambos os projetos a organização da abordagem consiste em: apresentar um problema social; fornecer informações básicas para sua compreensão e análise; exigir do aluno a tomada de decisão, seu posicionamento através da busca e da formulação de soluções para o problema, fundamentadas em notícias de comunicação social, experiências e conhecimento químico. Nesse sentido, considera-se interessante a realização de visitas a indústrias e a museus, além da utilização de entrevistas, relatório de dados, análise de dados de computador, de materiais audiovisuais, como slides, filmes, jogos, etc. (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). Objetivos centrais do movimento CTS apontam para a articulação entre temas sociais, conhecimentos científicos e tomada de decisões.

A análise de materiais que propõem orientações para o currículo escolar de Química e para as CNT como um todo, possibilitou a identificação de algumas propostas de reorganizações curriculares, bem como a produção de entendimentos acerca das abordagens temáticas e dos temas. Mostrou, também, que aquilo que documentos oficiais mais recentes trazem como possibilidades de organização curricular são práticas propostas e defendidas há mais de duas décadas por educadores químicos. A partir disso, muitas reflexões sobre a prática docente e sobre o currículo vigente podem ser desencadeadas, que podem contribuir com inovações curriculares e com melhorias na qualidade da Educação Química (ATRIO, 2012).

2. Considerações

A organização curricular em temas destaca-se por estreitar relações entre teoria e prática, contextualizando e integrando conhecimentos. É importante que se leve em conta o que constitui uma abordagem temática, bem como os diferentes processos pelos quais o tema é escolhido. Conhecer um pouco mais sobre abordagens temáticas e sobre diferentes propostas de reorganização curricular contribui no sentido de avançar em ideias importantes e investigá-las com a possibilidade de produzir novos sentidos e compreensões, tornando-as complementares. A proposta da reestruturação do currículo em temas, bem como os exemplos mencionados de reorganizações curriculares representam avanços importantes no sentido de buscar melhorias na qualidade da educação escolar ofertada. Entretanto, seria ingênuo pensar que os discursos sobre currículo, sozinhos, produzirão mudanças significativas na qualidade da educação escolar. As próprias orientações oficiais brasileiras reconhecem que

não se pode esperar que a disponibilização de parâmetros, diretrizes ou propostas curriculares, mesmo com força de lei, resulte em uma reforma educativa. Tal reforma para ser efetivada, precisa constituir uma reforma das práticas de professores cuja formação e atuação, de modo geral, continuam a ser baseadas na racionalidade técnica que não leva em conta a diversidade e a dinamicidade dessas (SCHÖN, 1983, 1987). (...) É isso que leva Morin (2002) a se perguntar se é a educação que vai mudar o pensamento educacional ou se é o novo pensamento educacional que vai mudar a educação. (BRASIL, 2006, p. 130).

Talvez nem só um, nem só o outro. O que pode melhorar a qualidade da educação é a articulação entre a teoria e a prática, o que tem se concretizado através do trabalho de professores pesquisadores, que investigam, teorizam e reconstróem suas práticas, inclusive repensando e reorganizando os currículos, a partir do trabalho coletivo. Esse tipo de trabalho, reflexivo e crítico, exige questionamentos acerca do que significa uma boa educação escolar, sobre o que se espera dos estudantes que permaneceram quase toda a sua vida, até alcançarem a maioria³, em instituições educativas. O objetivo ou o significado dessa trajetória não pode se resumir à aprovação em provas de acesso ao ensino superior (como é o caso da *prueba de acceso a la universidad* (PAU), antiga *selectividad*, na Espanha ou do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no Brasil), nem ao bom desempenho em exames internacionais (como no *Programme for International Student Assessment* (PISA) e no *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS)). É preciso cautela e cuidado para que não seja atribuída demasiada importância ao desempenho em alguns exames, se comparada à contribuição da escola com a sociedade. Estariam esses exames em consonância com o que se espera de uma educação de qualidade ou de uma boa formação escolar?

³ A maioria civil é alcançada no Brasil e na Espanha aos 18 anos.

Referências

- ATRIO, Santiago. (2008). "Once you're lucky, twice you're good". *Educación y Futuro*, 19, 154-166.
- _____. (2010). "El Renacimiento del siglo XXI para la Universidad Europea". *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 51/5, 105-145.
- _____. (2012). "Propuesta metodológica y de contenidos para la enseñanza de las ciencias experimentales en las primeras etapas de la educación". *Didácticas Específicas*. Disponível em: <http://www.didacticasespecificas.com/inicio.php?sec=revista&n=6>. Acessado em 06 de fevereiro de 2013.
- AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.5, n. 1, p. 1-16 mar. 2003. Disponível em: <http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/view/60/97>. Acesso em 21 de setembro de 2011.
- AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio M. T.; FENALTI, Veridiana dos S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. *Alexandria*, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p.67-84, mar. 2009. Disponível em: http://alexandria.ppgect.ufsc.br//numero_1_2009/Decio.pdf. Acesso em: 31 de out. de 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2011.
- _____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCNEM+: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002a.
- _____. Ministério da Educação (MEC), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Enem: documento básico*. Brasília, 2002b.
- _____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais*. Brasília, 2006. vol.2.
- _____. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica*. Brasília, DF, 2010. Parecer CEB 7/2010, aprovado em 7/4/2010 (Processo 23001.000196/2005-41).
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. *Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso*. São Paulo: EPU. p.11-24, 1986.
- LUTFI, Mansur. *Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º grau*. Ijuí: Liv. UNIJUÍ Ed., 1988. 224 p. (Coleção ensino de 2.º grau; 4).
- _____. *Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. 2.ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005. 320 p. (Coleção educação em química).
- MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In. *Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores*. MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (organizadores). Ijuí/RS: Ed. Unijuí. 2004, p. 43 - 64.
- MALDANER, Otavio Aloisio; COSTA-BEBER, Laís Basso; MACHADO, Aníara Ribeiro. Desenvolvimento e Aprendizagem de Conceitos Biofísicoquímicos em uma Situação de Estudo: mapa conceitual e metaconceitual como instrumentos de investigação. *Alexandria*, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.1, p. 85-111, maio 2012. Disponível em: <http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/05/Otavio.pdf>. Acesso em: 25 de jul. de 2012.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- RICARDO, Elio Carlos. *Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das Ciências*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2005.
- SANTOS, Wildson L. P. dos; SCHNETZLER, Roseli P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 3ª ed. Ijuí, Editora da UNIJUÍ, 2003.
- VIGOTSKI, Lev S. *A construção do pensamento e da linguagem*. Tradução Paulo Bezerra. 2ª Ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009. (Biblioteca pedagógica).