

## Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS<sup>1,2</sup>

DÉCIO AULER<sup>1</sup>, ANTONIO MARCOS TEIXEIRA DALMOLIN<sup>2</sup> e VERIDIANA DOS SANTOS FENALTI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor Doutor da Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Departamento de Metodologia do Ensino - auler.ufsm@gmail.com

<sup>2</sup>Acadêmico de Física Licenciatura na Universidade Federal de Santa Maria - antoniodalmolin@gmail.com

<sup>3</sup>Acadêmica de Física Licenciatura na Universidade Federal de Santa Maria - vsfenalti@gmail.com

**Resumo.** O educador brasileiro Paulo Freire, assim como referenciais ligados ao enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), defendem o uso de temas nos encaminhamentos curriculares. Tendo como pano de fundo uma tentativa de aproximação entre estes dois referenciais, surge o problema da presente pesquisa, ou seja, qual a natureza destes temas? Freire e o enfoque CTS estão falando da mesma coisa? Como objetivo central desta busca-se aprofundar aspectos teórico-metodológicos da relação entre temas geradores, conceituados por Paulo Freire, e temas articulados ao enfoque CTS. Constitui-se numa pesquisa de cunho bibliográfico, utilizando-se como fontes: periódicos, anais de eventos, coletânea de cadernos e guias didáticos. Como resultados, destacam-se cinco categorias: a) Abrangência dos temas; b) Surgimento dos temas; c) Disciplinas envolvidas na estruturação do tema, d) Relação tema/conteúdo e e) Conteúdo tradicional designado de tema.

**Abstract.** The Brazilian educator Paulo Freire, as well as frameworks based on the Science-Technology-Society (STS) approach, defend the use of thematic subjects in curricular developments. The problem of the present research appeared in an attempt of bringing together these two references, that is, which the nature of these thematic subjects? Freire and the STS are talking the same thing? The central objective of this search is to deepen theoretical and methodological aspects of the relation between generative themes, conceptualized appraised by Paulo Freire, and thematic subjects articulated with the approach STS. This investigation is of bibliographical nature, using periodic sources, proceedings of events and didactic guidebooks. The results are presented in five categories: a) Scope of the themes; b) Emerging of the subjects; c) Subject-matter involved in the construction of the theme; d) Relation theme/content and e) Traditional subject matter designated as theme.

**Palavras-chave:** Currículo, abordagem temática, Freire e CTS.

**Keywords:** Curriculum, thematic boarding, Freire and STS.

### 1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 70, do século passado, tem sido feitos esforços que buscam balizar a Educação em Ciências em pressupostos do educador Paulo Freire (DELIZOICOV, 1982, 1983 e 1991; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; PERNAMBUCO, 1983 e 1993; SILVA, 2004). Estes têm sido pautados numa perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, a partir dos quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas, sendo a conceituação científica da programação subordinada ao tema.

Em pesquisa de doutorado, bem como seus desdobramentos, Auler (2002), Auler et al. (2005) e Auler e Delizoicov (2004; 2005) articularam uma aproximação entre referenciais ligados ao denominado movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (ACEVEDO DÍAZ, 1996; GARCÍA et al. 1996; SOLBES e VILCHES, 2004) e pressupostos freireanos, a qual contribuiu

<sup>1</sup> Apoio Financeiro CNPq e FAPERGS.

<sup>2</sup> Este trabalho resulta de aprofundamento e ampliação de pesquisa apresentada no VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VI ENPEC, Florianópolis/Brasil).

para a constituição de parâmetros para a Educação em Ciências. Tal articulação resulta da compreensão de que a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência-Tecnologia, objetivo do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), contém elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada por Freire, considerando que seu fazer educacional parte do pressuposto da vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), havendo, para tal, a necessidade da superação da “cultura do silêncio”. Ainda, segundo Freire, alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a “leitura crítica do mundo”. Neste sentido, entende-se que, para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, para o engajamento em sua transformação, torna-se, cada vez mais, fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), considerando que a dinâmica social contemporânea está progressivamente condicionada pelos avanços no campo científico-tecnológico.

Os referidos parâmetros, Auler (2002), *superação do modelo de decisões tecnocráticas, superação da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e a superação do determinismo tecnológico*, respaldados por uma concepção de não neutralidade da Ciência-Tecnologia, têm balizado a análise de compreensões de professores e estudantes sobre interações entre CTS, cursos de formação de professores, assim como sinalizado eixos para configurações curriculares mais sensíveis a temas sociais marcados pela componente científico-tecnológica.

Em pesquisa realizada por Auler (2005), sinalizou-se a necessidade de avaliar configurações curriculares balizadas pela articulação Freire-Enfoque CTS, no âmbito da aproximação entre esses referenciais, particularmente no que tange à natureza dos temas que são objeto de estudo. Em outros termos, aprofundar aspectos teórico-metodológicos da relação entre temas geradores, conceituados por Paulo Freire, e temas articulados ao enfoque CTS.

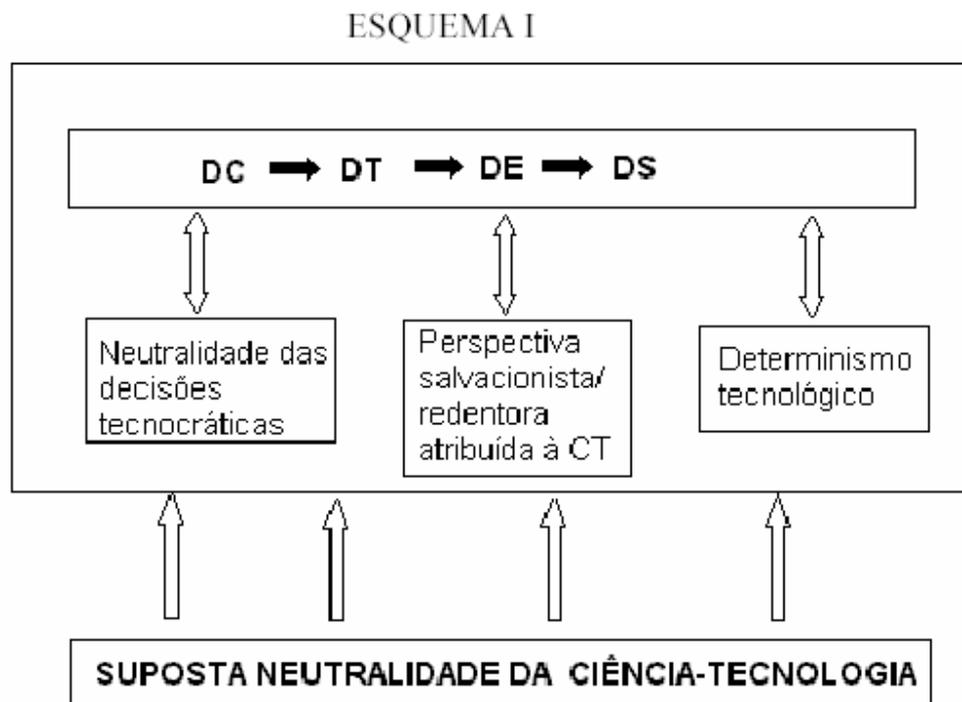
O presente trabalho, inserido no contexto desta pesquisa, constituído de revisão bibliográfica, parte da constatação de que tanto Freire quanto encaminhamentos dados pelo enfoque CTS defendem a utilização de temas nos encaminhamentos curriculares. Contudo, qual a natureza destes temas? Freire e o enfoque CTS estão falando da mesma coisa? Esta se constituiu na questão de pesquisa que pautou a investigação.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Conforme já destacado, para fundamentar ações na educação em ciências, Auler (2002), em sua tese de doutorado, iniciou uma aproximação entre pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Também já destacado, em trabalhos posteriores, avançou-se neste objetivo. Como síntese desta

aproximação, obteve-se os esquemas I e II, abaixo, conforme Auler e Delizoicov (2006).

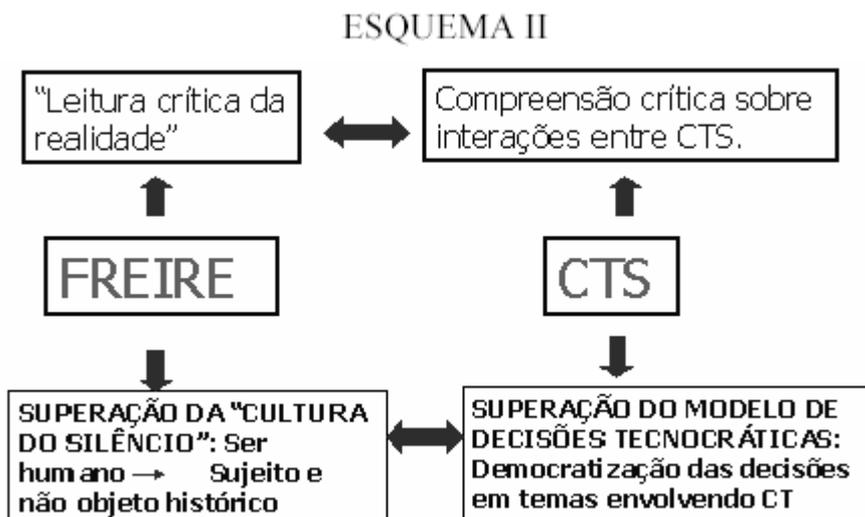
O esquema I representa uma compreensão pouco crítica sobre as interações entre CTS. Neste, construções históricas<sup>3</sup>, consideradas pouco consistentes, são entendidas como pilares, realimentadoras do modelo tradicional/linear de progresso<sup>4</sup>, estando estas apoiadas na suposta neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT). As compreensões, presentes neste esquema, podem ser aproximadas àquilo que Freire (1987) denominou de consciência ingênua ou nível de *consciência real*.



No esquema II, sintetiza-se a aproximação Freire - CTS, a qual expressa, de forma aproximada, o que Freire denominou de nível de *consciência máxima possível*.

<sup>3</sup> Neutralidade/superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico.

<sup>4</sup> Neste, o desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), este gerando o desenvolvimento econômico (DE) que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social).



Conforme já referido, ambos os referenciais defendem o uso de temas. Contudo, qual a natureza destes temas? Em Freire (1987), os temas, chamados de geradores, resultam de um processo denominado de investigação/redução temática, o qual é constituído de cinco etapas: 1ª) *levantamento preliminar*: faz-se um levantamento das condições da localidade, onde, através de fontes secundárias e conversas informais com os indivíduos, realiza-se a “primeira aproximação” e uma recolha de dados; 2ª) *análise das situações e escolha das codificações*: faz-se a escolha de situações que encerram as contradições vividas e a preparação de suas codificações que serão apresentadas na etapa seguinte; 3ª) *diálogos descodificadores*: Os investigadores voltam ao local para os diálogos descodificadores, sendo que, nesse processo, obtêm-se os temas geradores; 4ª) *redução temática*: consiste na elaboração do programa a ser desenvolvido na 5ª etapa. A partir do trabalho de uma equipe interdisciplinar, identifica-se e selecionam-se conhecimentos necessários à compreensão dos temas identificados na etapa anterior; 5ª) *trabalho em sala de aula*: somente após as quatro etapas anteriores, com o programa estabelecido e o material didático preparado, que ocorre o trabalho de sala de aula. Para uma compreensão mais ampla destas etapas, pode-se consultar Delizoicov (1991, cap. III).

Apoiados em Snyders e Freire, Delizoicov, Angotti e Pernambuco entendem que a abordagem temática constitui-se numa:

Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; p. 189)

Por outro lado, a abordagem conceitual, hegemônica na atual educação em Ciências,

para os mesmos autores, representa uma “Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; p. 190)”

Angotti (1993) entende que a dimensão epistemológica que sustenta os conceitos bem como a dimensão pedagógica que permite sua difusão e implementação, são distintas da dimensão ontológica que sustenta o ensino de Ciências Naturais através de *temas* no sentido freireano. Entende que tanto a concepção de Freire, do tema gerador, bem como os temas significativos de Snyders (1988), são fortemente determinados pela dimensão ontológica, em sintonia com as crenças, contradições e necessidades de problematização com os grupos que freqüentam as escolas.

Segundo Delizoicov (1991), de modo semelhante à Snyders, Freire também defende a articulação de conhecimentos com temas. Assim, a apreensão/apropriação de conteúdos na perspectiva da compreensão de temas, coloca-se na perspectiva de instrumentalizar o aluno para uma melhor compreensão e atuação na sociedade contemporânea.

Aspecto central da abordagem temática, alicerçada em pressupostos freireanos, é a realização da investigação temática. Contudo, a abordagem de temas, no campo educacional, não é exclusividade de trabalhos balizados pelo viés freireano/snyderiano. Santos (1992), por exemplo, referindo-se a um levantamento bibliográfico sobre o movimento CTS, destaca:

A inclusão dos temas sociais é recomendada por todos os artigos revisados, sendo justificada pelo fato de eles evidenciarem as inter-relações entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento nos alunos de atitudes de tomada de decisão. (SANTOS, 1992, p. 139).

Santos e Mortimer destacam que:

...o estudo de temas, (...) permite a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e conseqüências sociais. (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 13).

Ainda, segundo estes autores, não adianta apenas inserir temas sociais no currículo, se não houver uma mudança significativa na prática e nas concepções pedagógicas. Consideram que não basta que as editoras dos livros didáticos incluam, nos livros, temas sociais ou disseminem os chamados paradidáticos. Para estes autores, se não houver uma compreensão do papel social do ensino de Ciências, pode-se incorrer no erro de uma “*simples maquiagem dos currículos atuais com pitadas de aplicação das ciências à sociedade*”.

Ramsey (1993), referindo-se ao movimento CTS, considera que um tema social, relativo à ciência, deve obedecer a três critérios:

1. Se é, de fato, um problema de natureza controvertida, ou seja, se existem opiniões diferentes a seu respeito;
2. Se o tema tem significado social;
3. Se o tema, em alguma dimensão, é relativo à ciência-tecnologia.

Também Cachapuz (1999) situa o enfoque CTS como uma nova orientação para a educação em Ciências, que denomina de “*Ensino de Ciências no Pós-Mudança Conceitual*”. Esta, segundo ele, não se limita à construção de conceitos. O ponto de partida para a aprendizagem devem ser “situações-problemas”, de preferência relativas a contextos reais.

Com a análise desses autores, constatou-se que, tanto nas referências pautadas pelo viés freireano quanto nas balizadas pelo movimento CTS, há uma opção em se trabalhar com temas. Porém, a compreensão acerca da natureza desses temas ainda é limitada.

### **3. ENCAMINHAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO**

A pesquisa foi de cunho bibliográfico, utilizando-se, na revisão:

- a) Anais de três eventos;
- b) Guias didáticos;
- c) Coletânea de Cadernos de Formação.

O critério para a seleção dos artigos foi a necessidade dos mesmos abarcarem análises de implementações, na escola, de propostas curriculares balizadas pelo referencial freireano ou pelo enfoque CTS.

No que concerne ao enfoque<sup>5</sup> CTS, foram analisados 83 artigos, presentes nos anais de três eventos, assim como 10 guias didáticos.

#### **a) Anais de eventos**

1. *III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências*, ocorrido em Portugal (2004). Analisou-se capítulos relativos a efetivas implementações. Ou seja, os capítulos 3 (Materiais Didáticos e Projetos CTS) e 4 (Integração de Conteúdos CTS no Currículo), totalizando 37 artigos.

<sup>5</sup> No âmbito deste trabalho, a expressão “Movimento CTS” refere-se a um movimento social mais amplo. Por outro lado, a designação “Enfoque CTS”, ao postular interações entre CTS, está circunscrita ao campo educacional.

2. *VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*, ocorrido na Espanha (2005). Analisou-se a seção Nuevos Currículos, Currículos CTS: cambios de enfoque, cambios de contenido, totalizando 31 artigos.

3. *IV Seminario Ibérico CTS en la Enseñanza de las Ciencias*, ocorrido na Espanha (2006). Analisou-se, na seção Estrategias, Materiales o Proyectos de Enseñanza con Orientación CTS, um total de 15 artigos.

## **b) Guias didáticos**

Outra fonte bibliográfica, objeto de análise, foi a do *Grupo Argo de Renovação Educativa*<sup>6</sup>. Os materiais, por este elaborados, estão constituídos de dez livros (guias didáticos), cada um enfocando tema controverso, abarcando problemática relacionada com o desenvolvimento científico-tecnológico<sup>7</sup>. Trata-se de problemas abertos, cuja decisão terá importantes conseqüências sociais. Para que o caso permita uma efetiva participação dos alunos na sua resolução, trabalha-se, como ponto de partida, com uma notícia simulada, reproduzida em jornal local, permitindo a participação de vários atores sociais (representados por grupos de alunos) com posturas, interesses e valores distintos. A situação simulada deve permitir analogias com problemas reais. Por exemplo, para discutir aspectos ligados à água, industrialização e ecologia, o tema definido foi *El proyecto para el Amazonas*, sendo a notícia simulada, apresentada na capa de jornal, *Milhares de pessoas perderão suas casas e meios de vida se for aprovado o Projeto Amazônia*. Outro texto, apresentado no mesmo jornal, tem como título *Brasil estuda aprovar o projeto Amazônia*. Outro tema, *La escuela en la red*, propondo trabalhar educação, novas tecnologias e socialização, tem como questionamento simulado *Internet ou escola?*

Nestes guias didáticos, a busca de informações e argumentos favoráveis as diferentes posições e sua exposição e confrontação pública constituem o fio condutor das atividades didáticas. Ao final, a controvérsia será resolvida com a tomada de decisão para o problema colocado, buscando-se o maior consenso entre os diferentes pontos de vista, aceitando-se a proposta que tenha sido defendida com os melhores argumentos. Busca-se, com esta dinâmica, criar, em aula, cenários democráticos propícios para fomentar a participação pública. Metodologicamente parte-se de um problema aberto, passando pela busca de conhecimentos sobre as várias dimensões deste, culminando com uma tomada de decisão.

<sup>6</sup> <http://www.grupoargo.org> e <http://www.grupoargo.org/casosCTS>

<sup>7</sup> Os dez temas são: El proyecto para el Amazonas, El contrato Del dopaje, Las plataformas petrolíferas, La vacuna Del Sida, Las redes del tráfico, La escuela en la red, La ciudad de Ahormada, La cocina de Teresa, Las antenas de telefonía e La basura de la ciudad.

No campo CTS, selecionaram-se os anais destes três eventos, bem como os guias didáticos do Grupo Argo, considerando que, de um lado, os *Anais* contêm uma síntese da produção dos países ibero-americanos e, de outro, que o Grupo Argo possui uma repercussão significativa tanto na Espanha quanto em países da América Latina.

Do contexto brasileiro, fez-se uma análise preliminar das revistas *Ciência & Educação*<sup>8</sup> e *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*<sup>9</sup>. Nestas, apesar de um número razoável de artigos sobre a temática CTS, poucos resultam de reflexões sobre efetivas implementações de propostas junto a turmas de alunos. Assim, após esta análise preliminar, estes dois periódicos foram excluídos enquanto fontes de consulta.

### c) Coletânea de Cadernos de Formação

No que tange aos encaminhamentos pautados pelo referencial freireano, analisou-se coletânea denominada *Movimento de Reorientação Curricular - Relatos de Práticas (1992)* constituídos de relatos de intervenções curriculares produzidas quando o próprio Paulo Freire foi Secretário Municipal de Educação, de São Paulo, na década de 80.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados encontrados, nas fontes consultadas, permitiu a identificação de cinco categorias, as quais sintetizam os resultados da pesquisa: a) Abrangência dos temas; b) Surgimento dos temas; c) Disciplinas envolvidas na estruturação do tema; d) Relação tema/conteúdo e e) Conteúdo tradicional designado de tema. Estas categorias expressam tendências encontradas no conjunto das bibliografias analisadas.

### 4.1. Abrangência dos temas

A absoluta maioria dos temas, presentes nos artigos dos *Anais*, em torno de 92%, podem ser caracterizados como mais “universais”, de abrangência geral, não vinculados a comunidades específicas, utilizáveis em vários contextos. Como exemplos, destaca-se: *Plantas, Água, Recursos Naturais, Os metais, Atividades Físicas, Problemas Globais, Cinema*.

Quanto ao Grupo Argo, cabe ter presente que os materiais elaborados consistem de exemplares, passíveis de adaptação para contextos específicos. Ou seja, os dez cadernos

<sup>8</sup> A Revista *Ciência & Educação* é uma publicação semestral do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da UNESP, Campus de Bauru, tendo como objetivo divulgar resultados de pesquisas em Educação em Ciências, Matemática e áreas afins.

<sup>9</sup> A revista *Ensaio - Pesquisa em educação em ciências* é uma revista semestral arbitrada, iniciativa de docentes que atuam no Centro de Ensino de Ciências e Matemática (Cecimig) e também no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação (FAE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

envolvem problemas gerais ligados ao desenvolvimento científico-tecnológico, possibilitando ao docente adaptá-lo, através de notícias simuladas, apresentadas em jornais locais, a contextos específicos.

Em relação à análise dos *Relatos de Práticas*, representando o referencial freireano, a ampla maioria dos temas, de um total de nove, envolveram problemáticas da comunidade do educando. *Confecções de roupas, moradia* (Este foi objeto de estudo em duas escolas), *minha escola, valores e urbanização, Escola X Televisão, cidadania, trabalho e indústria e escola e comunidade* foram os temas selecionados e implementados.

Este encaminhamento é coerente, considerando que Freire propõe e pratica uma nova relação entre currículo e realidade local. Entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida”. Estas duas dimensões, praticamente incomunicáveis na concepção hegemônica de escola, neste, interagem, um influenciando o outro. O “mundo da vida” adentra no “mundo da escola”, nas configurações curriculares, através do que este educador denominou de temas geradores, os quais envolvem situações problemáticas, contraditórias. Estes carregam, para dentro da escola, a cultura, as situações problemáticas vividas, os desafios enfrentados pela comunidade local. O mundo vivido, os problemas e as contradições nele presentes passam a ser o ponto de partida. Nos temas geradores, originados localmente, manifestam-se as contradições da estrutura social mais ampla. Estes representam o ponto de partida para ampliar e alcançar uma visão global da sociedade.

Em síntese, nos trabalhos pautados por pressupostos freireanos, os temas são constituídos de manifestações locais de contradições maiores presentes na dinâmica social. A dimensão do local (vila, bairro, cidade), selecionada num processo coletivo, é fundamental no campo da curiosidade epistemológica. Ou seja, o querer conhecer, a dimensão do desafio gerado, considerando que o mundo do educando e da comunidade escolar são objetos de estudo, de compreensão, de busca de superação, elementos fundamentais para o engajamento, potencializando a aprendizagem e a constituição de uma cultura de participação.

#### **4.2. Surgimento dos temas**

Como surgem os temas que são objetos de estudo?

Nos relatos presentes no documento *Movimento de Reorientação Curricular - Relatos de Práticas*, todos os temas estruturados e implementados, com algumas variações, surgiram do processo de investigação temática, caracterizada anteriormente.

Na análise referente aos trabalhos do enfoque CTS, em nenhum dos trabalhos analisados, tanto nos anais dos eventos, quanto nos guias didáticos, há indicativos de que houve

alguma participação do aluno, da comunidade escolar, no processo de definição dos temas. Constatou-se que, em torno de 59%, ou seja, 49 temas presentes nos anais dos eventos e 100% dos temas presentes nos guias didáticos, elaborados pelo grupo Argo, foram selecionados pelos professores. A definição destes considerou justificativas como, por exemplo, assunto com grande repercussão na mídia, ou, então, um tema propício para trabalhar determinado conteúdo. Em 41% dos trabalhos presentes nos anais, não há elementos que permitam identificar o que levou a escolha de tais temas.

Para Martins e Veiga (1999), o problema da falta de interesse dos educandos, em sala de aula, está, muitas vezes, associada a um defasamento dos programas com a sociedade contemporânea. Entendem que, para a superação deste problema, é necessário selecionar temas educacionalmente relevantes e através deles permitir que os educandos possam alcançar saberes importantes para sua formação. Contudo, um tema, um problema de relevância para o professor, também o é para a comunidade escolar? Neste ponto há divergências centrais entre Freire-CTS.

Freire associa os temas geradores a uma categoria que denominou de curiosidade epistemológica,

...defendo a necessidade que temos, educadores e educadoras progressistas, de jamais subestimar ou negar os saberes de experiência feitos, com que os educandos chegam à escola ou ao centros de educação informal(...) subestimar a sabedoria que resulta necessariamente da experiência sociocultural é, ao mesmo tempo, um erro científico e a expressão inequívoca da presença de uma ideologia elitista. (FREIRE, 1992, p. 85).

Ou seja, para Freire, negar *saberes de experiência feitos*, como ponto de partida, como objeto de problematização, provoca o erro epistemológico. Em outras palavras, o querer conhecer, a curiosidade epistemológica, são fundamentais no processo de conhecer. O erro científico, epistemológico que Freire menciona consiste em não considerar o mundo vivido como objeto de conhecimento. O erro está em querer “alimentar” - “Tratamento de engorda” Freire (1987) - os alunos com conhecimentos considerados prontos, acabados, verdades inquestionáveis, transformando-os em pacientes e recipientes deste conhecimento.

O querer conhecer antecede o conhecer. Estimular os alunos a assumir o papel de sujeitos curiosos, de participantes do ato de conhecer, aguça esta curiosidade epistemológica. Segundo Freire e Faundez (2002), o que caracteriza o atual ensino é a busca incessante em dar respostas a perguntas não feitas. A educação da resposta não ajuda em nada a curiosidade indispensável ao processo cognitivo. Ao contrário, segundo este, esta enfatiza a memorização mecânica de conteúdos, normalmente vazios de significado para o educando. Só uma educação de pergunta aguça, estimula e reforça a curiosidade. Destaca que o erro da educação da resposta

não esta na resposta, mas na ruptura entre ela e a pergunta.

### 4.3. Disciplinas envolvidas na estruturação do tema

Tanto Freire quanto o enfoque CTS defendem a superação da excessiva fragmentação disciplinar, postulando um trabalho interdisciplinar.

Da análise dos relatos de práticas, destaca-se a relação indissociável existente entre temas geradores e interdisciplinaridade. Ou seja, os temas geradores geram, direcionam a seleção de conhecimentos para o estudo, para a compreensão, para o enfrentamento dos problemas, dos dilemas vividos pela comunidade mais ampla. Os campos disciplinares são articulados, relacionam-se em torno destes temas. Para tal, o trabalho coletivo na escola é fundamental. Neste sentido,

...as repostas que os educadores, na especificidade de sua área dão à questão geradora constituem-se num esboço de programa. Nesse momento, esse re-olhar dos temas geradores passa pelo recorte da visão de cada área. Esse espaço de programa não será jamais uma composição mecânica, formal e superficial de listagens de conteúdos. O restudo dos temas geradores, evidenciando relações que expressam contradições neles implícitos são contemplados, nesse momento, com a visão de área, que deveria estar respondendo as questões “por quê” e “para quê” esta área do conhecimento está presente no currículo. Não são, portanto, quaisquer conteúdos, dentre os conhecimentos historicamente acumulados, que servem para esses programas temáticos. São conteúdos “selecionados” e construídos pelo educador, a partir da conjuntura temática evidenciada pelos temas geradores, buscados no conjunto maior dos conhecimentos científicos, históricos e artísticos acumulados pelo homem, os quais deverão manter uma relação fundamental com a realidade que lhe serviu de matéria. (CADERNOS DE FORMAÇÃO – MOVIMENTO DE REORIENTAÇÃO CURRICULAR, 1991)

No conjunto dos trabalhos balizados pelos pressupostos freireanos, em um total de nove, o universo das disciplinas envolvidas não fica restrito a uma área de conhecimento, sinalizando, no trabalho coletivo da comunidade escolar, a superação da clássica divisão entre ciências humanas e ciências exatas. Por exemplo, na estruturação e desenvolvimento do tema *Escola X Televisão*, comparecem as disciplinas de geografia, ciências, inglês, educação física, educação artística, história, matemática e português.

Nos trabalhos analisados, presentes nos anais, pautados pelo enfoque CTS, de um total 83, em torno de 54% apresentam, em sua estruturação e desenvolvimento, o comparecimento de apenas uma disciplina, 14% com duas disciplinas envolvidas, 11% com três ou mais disciplinas e, em torno de 21% dos trabalhos não há a explicitação das disciplinas engajadas no desenvolvimento do mesmo. Contudo, cabe destacar que, em 100% dos trabalhos foi possível identificar que as disciplinas envolvidas estavam restritas a Biologia, Física, Química, Geologia e Matemática. Ou seja, persiste a histórica separação entre as denominadas ciências naturais e

ciências humanas, aspecto denominado por Snow (1995) de duas culturas.

Na proposição dos temas do Grupo Argo, a dimensão interdisciplinar é marcante. Segundo os próprios idealizadores, os materiais possuem uma organização didática efetivamente interdisciplinar. Rompem-se as fronteiras entre as assim chamadas ciências humanas e naturais. Não há privilégio de uma em detrimento de outra.

#### **4.4. Relação tema/conteúdo**

Qual o papel do tema na configuração curricular? Em outras palavras, o conteúdo em função do tema, ou o tema em função do conteúdo. No primeiro caso, no processo de configuração curricular, definido o tema, surge a pergunta: que conteúdos, que conhecimentos são necessários para a compreensão, para a decodificação do tema. Não há um currículo definido *a priori*. No segundo caso, ou seja, o tema em função do conteúdo, tem-se um currículo estabelecido anteriormente à definição do tema. O tema comparece para dinamizar, contextualizar, motivar o desenvolvimento de currículos, muitas vezes, estruturados de forma linear e fragmentada.

Nos trabalhos realizados, descritos nos Cadernos de Formação – Movimento de Reorientação Curricular, há uma clara opção, nas configurações curriculares, em trabalhar conhecimentos em função de temas. Aqueles são concebidos como meios, trabalhados na perspectiva da compreensão dos denominados temas geradores. Nesta, o eixo da organização curricular são os temas, não mais a lógica interna da ciência, sendo que esta não é desconsiderada.

Nos trabalhos relacionados ao enfoque CTS, a relação entre temas e conhecimentos disciplinares apresenta variações, aspecto compreensível, considerando que o enfoque CTS, historicamente, está alicerçado num espectro teórico bastante elástico. Neste sentido, em torno de 36% dos trabalhos analisados são implementações em que o tema é trabalhado em função de conteúdos definidos *a priori*. Por exemplo, para trabalhar energia e suas transformações foi escolhido, pelo professor, o tema “Parques de energias renováveis”. Contudo, também está presente a concepção de conteúdo em função do tema. Da análise, em torno de 36% dos trabalhos presentes nos anais, ou seja, 30 artigos apresentam a característica em que os temas apareciam primeiro e depois se definem os conteúdos para uma melhor compreensão dos mesmos.

#### **4.5. Conteúdo tradicional designado de tema**

Numa segunda etapa da pesquisa, descrita ao longo deste trabalho, o aprofundamento na análise das fontes permitiu a identificação de uma nova categoria, qual seja, a identificação de conteúdos tradicionalmente trabalhados como temas. Em outros termos, conteúdo designado como tema.

Nesta situação, em que os temas acabam aparecendo como sinônimos dos próprios conteúdos escolares apresentam-se como exemplos: Metais, eletromagnetismo, polímeros, capacidade térmica, DNA, fermentação, energia, física moderna, dualidade onda – partícula, geometria, tabela periódica, semicondutores, microorganismos, sistema elétrico. Tal identificação está presente em 21% dos trabalhos presentes nos anais dos três eventos.

Temas como estes, em linhas gerais, podem ser considerados como sendo “internos à própria ciência”, pouco significando, *a priori*, para os alunos. Afetam, mais diretamente, a comunidade científica e os professores. Esta análise não postula negligenciar tais conhecimentos no processo educacional. Contudo, são “temas” sobre os quais a sociedade em geral e os alunos em particular tem pouco a dizer. Em outras palavras, compromete o diálogo como ponto de partida do processo, considerando que os alunos não são afetados, diretamente, por temas desta natureza. Comprometem, por exemplo, a dinâmica de processos simulados de tomada de decisão, bastantes presentes nos encaminhamentos CTS.

### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa abarca um horizonte limitado de bibliografias no conjunto dos trabalhos balizados pelo referencial freireano e pelo enfoque CTS. Particularmente no que tange ao campo CTS, o espectro de trabalhos é amplo, com pressupostos teóricos, às vezes, bastantes distintos. Portanto, a análise, as categorias definidas, deve ser contextualizada neste âmbito.

Quanto à natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS, efetivamente, nos dois encaminhamentos, predomina o uso de temas no processo educacional. Contudo, há aspectos divergentes. Um destes refere-se ao processo de definição dos mesmos. Em Freire, o tema surge com uma efetiva participação da comunidade escolar. Nos encaminhamentos dados pelo enfoque CTS, esta dinâmica está ausente. Hegemonicamente é o professor que o define.

Vinculada à dimensão anterior, está a abrangência dos temas. Nos trabalhos pautados por pressupostos freireanos, os temas são constituídos de manifestações locais de contradições maiores presentes na dinâmica social. Os temas do enfoque CTS são de abrangência mais geral, não vinculados a contextos específicos, exceto os Guias Didáticos do Grupo Argo, os quais apresentam particularidades discutidas ao longo do texto. Para o referencial freireano, a

dimensão do local (vila, bairro, cidade), selecionado num processo coletivo, é fundamental no que este educador denominou de curiosidade epistemológica. Ou seja, o querer conhecer, a dimensão do desafio gerado, considerando que o mundo do educando e da comunidade escolar são objetos de estudo, de compreensão, de busca de superação, elementos fundamentais para o engajamento, potencializando a aprendizagem e a constituição de uma cultura de participação.

Neste sentido, o encaminhamento em que conteúdos tradicionalmente trabalhados na escola, são nomeados como temas (quinta categoria), possivelmente pouco contribua para reverter o quadro desolador da educação em ciências, comprometendo, por exemplo, a, anteriormente analisada, curiosidade epistemológica.

Também há uma diferença, nada desprezível, no que concerne as disciplinas envolvidas, relacionadas ao tema. Na análise dos trabalhos de inspiração freireana, o universo das disciplinas envolvidas não fica restrito a uma área de conhecimento, apontando para a superação da clássica divisão entre ciências humanas e ciências exatas. No conjunto dos trabalhos do enfoque CTS, as disciplinas envolvidas reduzem-se a biologia, Física, Química, Geologia e Matemática, predominando trabalhos em que estiveram presentes apenas uma ou duas disciplinas. Apesar de avanços significativos na busca de superação da fragmentação disciplinar, o estudo, a análise de temas de relevância social, apenas do ponto de vista das assim chamadas ciências naturais, pode resultar numa recaída cientificista. Os alunos, sistematicamente analisando temas sociais unicamente a partir dos óculos deste campo de conhecimento, poderão construir a compreensão de que tal campo é suficiente para compreender e buscar soluções para problemas sociais marcados pela dimensão científico-tecnológica.

Se, de um lado, a abordagem temática, concebida pelo referencial freireano, sinaliza um potencial maior, de outro, questões estruturais e conjunturais, específicas de cada contexto, podem tornar encaminhamentos do enfoque CTS mais exequíveis. Por exemplo, uma organização escolar engessada pode impedir a formação de coletivos multidisciplinares. Um currículo nacional, realidade em alguns contextos, pode contribuir para que a ação do professor fique restrita a um mero executor de currículos, um “aplicador” de programas elaborados em outras instâncias.

Faz-se ressalvas àqueles trabalhos, vinculados ao enfoque CTS, que concebem os temas em função de conteúdos, de um currículo definido a priori, sem a participação do professor. Os temas apenas como fator de motivação, para “dourar a pílula” no processo de “cumprir programas”, de “vencer conteúdos”. Tal compreensão parece estar vinculada a uma vertente do movimento CTS, que utiliza o enfoque CTS apenas como uma nova metodologia para melhorar o ensino de ciências, estando bastante enfraquecida a dimensão da busca da democratização de

processos decisórios.

Considerando que os trabalhos, no campo CTS, estão alicerçados num espectro teórico bastante amplo, cabe aprofundar investigações que abarcam anais de outros eventos, assim como outras produções bibliográficas. Cabe, também, avançar na pesquisa sobre a produção no contexto brasileiro. Produção crescente, com trabalhos bastante significativos. No presente estudo, além da amostra selecionada, para uma análise preliminar, restringir-se a duas revistas brasileiras, utilizou-se dois outros critérios que excluíram praticamente todos os trabalhos presentes nestas: em primeiro lugar, no título deveria aparecer a expressão CTS. Em segundo, o artigo deveria referir-se a efetivas implementações de temas junto à turmas de alunos. Ao optar-se pela exigência das palavras Ciência-Tecnologia-Sociedade, ficaram excluídos trabalhos, às vezes, muito próximos do que tem sido denominado de CTS. Neste sentido, pode-se destacar o conjunto de trabalhos designados como Alfabetização Científico-Tecnológica, Aprendizado Centrado em Eventos, Ilha de Racionalidade, assim como trabalhos que contemplam a temática ambiental.

## 6. REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A. La Tecnología em las Relaciones CTS. Una Aproximación al Tema. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v. 14, n. 1, p. 35-44, 1996.

ANGOTTI, J. A. *Conceitos Unificadores e Ensino de Física*. Revista Brasileira de Ensino de Física. V. 15, n. (1 a 4), p.191-198, 1993.

AULER, D. *Interações entre Ciência - Tecnologia - Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências*. Tese de Doutorado em educação Científica e Tecnológica. – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D. *Compreensões de professores e estudantes sobre interações entre ciência – tecnologia – sociedade*. Relatório Técnico/Edital Universal CNPq 2003, Santa Maria/RS, 2005.

AULER, D. et al. Transporte Particular X Coletivo: Intervenção Curricular Pautada por Interações entre Ciência – Tecnologia – Sociedade. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v. extra, p. 1-5, 2005.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Relações estabelecidas por professores: neutralidade, tecnocracia e enfoque CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS – Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, 3., 2004, Aveiro. *Anais...* Aveiro: Universidade de Aveiro, p. 173-177, 2004.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Compreensões de alunos da educação básica sobre interações CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. *Atas...* Bauru: 2005.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS – Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 4., 2006, Málaga. *Anais...* Málaga: Universidad de Málaga. p. 1-7, 2006.

CACHAPUZ, A F. Epistemologia e Ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual: Análise de um Percurso de Pesquisa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. *Atas...* Valinhos: 1999.

CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS: Educación científica para la ciudadanía, 7. 2005, Granada. *Anais...* Barcelona, 2005. CD-ROM.

DELIZOICOV, D. *Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal*. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D. O ensino de física e a concepção freireana da educação. *Revista de Ensino de Física*. São Paulo, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

DELIZOICOV, D. *Conhecimento, Tensões e Transições*. Tese. São Paulo: FEUSP, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. *Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 5ª edição. 2002.

GARCÍA, M. G. et al. *Ciencia, Tecnologia Y Sociedad*. Una Introducción al estudio Social de la Ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

GRUPO ARGO. *Papeles Iberoamericanos: Didáctica CTS+I*. Madri: Editorial Grupo Norte, 2005. (Coleção de Guias Didáticos do Grupo Argo).

MARTINS, I. P.; VEIGA, M. L. *Uma Análise do currículo da escolaridade obrigatória na perspectiva da educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1999.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. *Projeto ensino de ciências a partir de problemas da comunidade: uma experiência no Rio Grande do Norte*. Natal: UFRN, Brasília: CAPES/MEC/SPEC, 1983.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. Quando a Troca se Estabelece – a Relação Dialógica. In: *Ousadia no Diálogo*. Org. Nídia Pontuschka. São Paulo: Loyola, 1993.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. CADERNOS DE FORMAÇÃO – MOVIMENTO DE REORIENTAÇÃO CURRICULAR, (CO – DOT – EIA/Pj 003/91), *documento 3*. São Paulo, 1991.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. CADERNOS DE FORMAÇÃO – MOVIMENTO DE REORIENTAÇÃO CURRICULAR – Ciências, (CO – DOT – PSG – Sa. – 012/92), *Relatos de Prática 5*, documento 6. São Paulo, 1992.

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

SANTOS, W. L. P. *O Ensino de Química para Formar o Cidadão: Principais Características e Condições para a sua Implantação na Escola Secundária Brasileira*. Dissertação. Campinas: Faculdade de Educação/UNICAMP, 1992.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS – Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, 3. 2004, Aveiro. *Anais...* Aveiro: Universidade de Aveiro, 2004. 466 p.

SEMINARIO IBÉRICO CTS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS – Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 4. 2006, Málaga. *Anais...* Málaga: Universidad de Málaga, 2006. CD-ROM.

SILVA, A. F. G. da. *Das falas significativas às práticas contextualizadas: a construção do currículo na perspectiva crítica popular*. Tese de Doutorado em Educação – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

SNOW, C. P. *As duas culturas e uma segunda leitura*. São Paulo: Edusp, 1995.

SNYDERS, G. *A Alegria na Escola*. São Paulo: Manole, 1988.

SOLBES, J.; VILCHES, A. Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v. 22, n. 3, p. 337-348, 2004.

**Décio Auler** Licenciado em Física (1987), mestrado em Educação (Ensino de Ciências Naturais) pela Universidade Federal de Santa Maria (1995) e doutorado em Educação (Ensino de Ciências Naturais) pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002). Atualmente é professor adjunto IV da Universidade Federal de Santa Maria. Atua no Programa de Pós-Graduação em Educação. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em currículos, atuando principalmente nos temas enfoque CTS e abordagem temática.

**Antonio Marcos Teixeira Dalmolin** Licenciando em Física na Universidade Federal de Santa Maria. Desenvolve atividades de Ensino-Pesquisa-Extensão no âmbito da Educação em Ciências.

**Veridiana dos Santos Fenalti** Licencianda em Física na Universidade Federal de Santa Maria. Desenvolve atividades de Ensino-Pesquisa-Extensão no âmbito da Educação em Ciências.