

## **ASPECTOS ACERCA DAS ABORDAGENS TEMÁTICAS FREIREANA E DE REPERCUSSÕES EDUCACIONAIS DO MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)**

THEORETICAL ASPECTS ABOUT FREIREAN THEMATIC APPROACHES AND EDUCATIONAL REPERCUSSIONS OF THE SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY MOVEMENT (CTS)

Alexandre Giacomini\*, Cristiane Muenchen

*UFSM – Santa Maria – RS*

**Resumo:** O presente artigo, de caráter qualitativo, tem como tema o currículo balizado pela abordagem temática de inspiração freireana e a abordagem temática com repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no âmbito do ensino de ciências. Os objetivos deste trabalho são: definir e diferenciar abordagem temática de abordagem conceitual; apresentar alguns pressupostos teóricos básicos que caracterizam as abordagens temáticas freireana e de repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), no que tange a aspectos conceituais, históricos, evolução, tendências, objetivos, contribuições, aplicações, entre outros; e apontar pontos de convergência e de divergência entre essas duas correntes teóricas. A metodologia utilizada fundamentou-se na revisão narrativa de literatura. Este artigo sinaliza a necessidade de novas configurações curriculares, baseadas na perspectiva crítica e no contexto social, que pode deflagrar um processo de transformações profundas, abalando o paradigma curricular linear vigente, calcado na divisão do saber e do tempo e dependente de uma prática prescritiva, na qual os programas são resolvidos por instâncias que estão fora da escola e de seu trabalho singular.

**Palavras-chave:** currículo, ensino de ciências, abordagem temática de inspiração freireana, abordagem temática com repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

**Abstract:** This qualitative article has as its theme the curriculum based on the thematic approach of Freirean inspiration and the thematic approach with educational repercussions of the Science-Technology-Society (CTS) movement in the field of science teaching. The objectives of this work are: to define and to differentiate the thematic approach of conceptual approach; To present some basic theoretical assumptions that characterize Freire's thematic approaches and the educational repercussions of the Science-Technology-Society (CTS) movement, regarding conceptual, historical, evolution, trends, objectives, contributions, applications, among others; And point out points of convergence and divergence between these two theoretical currents. The methodology used was based on the narrative review of literature. This article points out the need for new curricular configurations, based on a critical perspective and in the social context, that can trigger a process of profound transformations, shaking the current curricular

---

\* xandigiacomini@bol.com.br

paradigm, based on the division of knowledge and time and dependent on a prescriptive practice, in which the programs are solved by instances that are out of school and their singular work.

**Keywords:** curriculum, science education, thematic approach of Freirean inspiration, thematic approach with educational repercussions of the Science-Technology-Society (CTS) movement.

## 1. Introdução

Nos últimos anos, os estudos em torno do tema – currículo balizado pela abordagem temática –, extremamente atual, vêm provocando uma importante linha de reflexão e de pesquisa no âmbito do ensino de ciências. Vários são os autores que apresentam discussões sobre esta tônica e ressaltam sua relevância para os profissionais da educação, como Auler (2002, 2007a, 2007b, 2011), Cassiani e Linsingen (2009), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Ferrari, Angotti e Tragtenberg (2009), Ferraz (2009), Martins (2002, 2003), Muenchen (2010), Muenchen e Delizoicov (2012), Nascimento e Von Linsingen (2006), Santos (2007, 2008), Santos e Mortimer (2002), Strieder (2012), entre outros.

Este artigo torna-se relevante pela importância e necessidade que novas configurações curriculares, baseadas na perspectiva crítica e no contexto social, têm de deflagrar um processo de transformações profundas, abalando o paradigma curricular linear vigente, calcado na divisão do saber e do tempo e dependente de uma prática prescritiva, na qual os programas são resolvidos por instâncias que estão fora da escola e de seu trabalho singular.

Essas novas configurações são duas propostas/práticas de intervenção curricular, chamadas de abordagens temáticas, balizadas na utilização de temas/problemas de relevância social, potencialmente promissoras para o ensino de ciências, surgidas nas últimas décadas: a abordagem temática de inspiração freireana e a abordagem temática com repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Partindo dessas concepções, os objetivos deste trabalho são:

- Definir e diferenciar abordagem temática de abordagem conceitual;
- Apresentar alguns pressupostos teóricos básicos que caracterizam as abordagens temáticas freireana e de repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), no que tange a aspectos conceituais, históricos, evolução, tendências, objetivos, contribuições, aplicações, entre outros; e
- Apontar pontos de convergência e de divergência entre essas duas correntes teóricas.

Para alcançar tais objetivos, o estudo, de caráter qualitativo (GIL, 2007), fundamentou-se na metodologia da revisão narrativa de literatura. Segundo Bernardo, Nobre e Jatene (2004, p. 104), as revisões narrativas de literatura são publicações amplas, apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o “estado da arte” de um determinado assunto, sob ponto de vista teórico ou contextual; além disso, não informam as fontes de informação utilizadas, a metodologia para busca das referências, nem os critérios utilizados na avaliação e seleção de trabalhos.

Corroborando nessa linha, Rother (2007, p. v) aponta que artigos da revisão de literatura “têm um papel fundamental para a educação continuada, pois permitem ao leitor adquirir e atualizar o conhecimento sobre uma temática específica em curto espaço de tempo”, no entanto, eles “não possuem metodologia que permita a reprodução dos dados e nem fornecem respostas quantitativas para questões específicas”.

Dessa forma, este trabalho foi desenvolvido a partir de material já elaborado e constituído principalmente de livros, artigos científicos e dados encontrados em sites da Internet, bem como, nas contribuições de vários pesquisadores, estudiosos e autores, caracterizando-se assim num estudo para conhecer as principais concepções científicas sobre o tema.

## **2. Um novo paradigma curricular: da abordagem conceitual para a abordagem temática**

O currículo constitui um dos componentes que possui maior relevância na qualidade do ensino e é muito familiar a todos nós que trabalhamos nas escolas e nos sistemas educacionais.

Em tempos recentes, há algumas escolas com currículos que se encontram fora de sua realidade e com vários obstáculos a serem superados, como aponta Halmenschlager (2011, p. 11): “[...], ainda são encontradas, em algumas escolas, organizações curriculares descontextualizadas, lineares e fragmentadas, distante das necessidades do aluno de discutir e entender o mundo real no qual está inserido. Para esta autora, esse tipo de cenário é resultante de um ensino meramente disciplinar/propedêutico.”

Sob esse prisma, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008, p. 15) advertem que, nos últimos anos, o ensino vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores, ou seja, ainda permanece a ideia de que o currículo do ensino médio precisa estar voltado, quase que exclusivamente, para a preparação do aluno para os exames vestibulares, em detrimento das finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394/96), conforme o inciso I do artigo 35: “a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento dos estudos” (BRASIL, 1996).

Dessa forma, concorda-se com Auler (2007a, p. 169), ao se referir às profundas marcas e fracassos deixados pelo ensino propedêutico na maioria dos educandos: “Talvez seja salutar uma ‘revolução’, uma mudança de paradigma. Talvez a passagem da abordagem conceitual para a abordagem temática”.

De acordo com os pressupostos defendidos acima, pode-se inferir que é necessário reavaliar e problematizar a atual questão curricular que visa ao ensino meramente propedêutico/disciplinar e buscar um novo paradigma curricular que vai da abordagem conceitual para a abordagem temática.

Uma das possibilidades didático-pedagógicas potencialmente promissoras 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; PERNAMBUCO, 2011).

Apoiados em Snyders (1988) e Freire (1987), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 189) entendem que a proposta curricular que se apoia na abordagem temática pode ser definida como: “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.”.

Além de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Muenchen e Delizoicov (2012) e Muenchen (2010) também tratam de abordagem temática, diferenciando-a de abordagem conceitual. Segundo esses autores, na abordagem conceitual dá-se ênfase ao conceito científico, e na abordagem temática vai-se além, pois é dada ênfase ao conceito científico para a compreensão de um tema.

Nesse sentido, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 190) manifestam uma definição para a abordagem conceitual: “Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino.”.

Considerando-se esse contexto, busca-se na sequência apresentar e caracterizar duas propostas/práticas de intervenção curricular, chamadas de abordagens temáticas, balizadas na utilização de temas/problemas de relevância social em suas aulas que são: a abordagem temática de inspiração freireana e a abordagem temática com repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

### **3. Abordagem temática na perspectiva freireana**

A seguir serão apresentados alguns pressupostos da abordagem temática na perspectiva freireana, inspirada no educador Progressista Libertador Paulo Freire (1987, 1998).

#### **3.1 As concepções “bancária” e “problematizadora”**

Desenvolvendo uma pedagogia para a libertação, na qual é papel da escola formar a consciência política do aluno por meio da problematização da realidade, das relações sociais do homem com a natureza e com outros homens, visando sua atuação e transformação social, Freire (1987) caracteriza duas concepções opostas de educação: a concepção “bancária” e a concepção “problematizadora”.

A pedagogia atualmente dominante na maioria das escolas é fundamentada em uma concepção “bancária” de educação na qual predomina o discurso e a prática de que o sujeito da educação é o educador, sendo os educandos como vasilhas a serem enchidas; o educador deposita “comunicados” – como nos bancos –, que estes, recebem, memorizam e repetem. Nessa concepção de educação, a prática é totalmente verbalista, dirigida para a transmissão e avaliação de conhecimentos abstratos, numa relação vertical, o saber é dado, fornecido de cima para baixo, e autoritária, pois manda quem sabe (FREIRE, 1987).

Na educação bancária o educador é sempre o que sabe, enquanto os educandos serão os que não sabem. A rigidez dessas posições nega a educação e o conhecimento como processo de busca; educador é o sujeito do processo enquanto o educando, o mero objeto. Dessa maneira

o educando, em sua passividade, torna-se apenas um objeto receptor numa falsa pressuposição de um mundo harmonioso, no qual não há contradições.

De acordo com Freire (1987, p. 34), na concepção bancária:

*a) o educador é que educa; os educandos, os que são educados; b) o educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem; c) o educador é o que pensa; os educandos, os pensados; d) o educador é que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; e) o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados; f) o educador é o que opta e prescreve sua ação; os educandos os que seguem a prescrição; g) o educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador; h) o educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele; i) o educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele; j) o educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos.*

Todavia, para esse autor, na educação “problematizadora”, educador e educando integram um mesmo processo, estabelecendo-se uma relação dialógico-dialética, na qual ambos aprendem juntos. Nessa, prevalece o diálogo, a troca de informações, educador e educando interagem saberes e produzem conhecimento. Sobre ela, Paulo Freire adverte:

*[...] a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente. [...] o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já, não valem (FREIRE, 1987, p. 39).*

### 3.2 Os temas geradores

Com vistas nessas perspectivas educacionais, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) sugerem a organização curricular com base em temas geradores:

*Proposta pedagógica idealizada como um objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, levando-se em consideração um estudo da realidade e suas relações entre situações individuais, sociais e históricas conjuntamente com a discussão, interpretação e representação dessa realidade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 165).*

O conceito de tema gerador, de acordo com Freire em seu livro “Pedagogia do Oprimido” é:

*Os temas, em verdade, existem nos homens, em suas relações com o mundo, referidos a fatos concretos. [...] Há, pois, uma relação entre o fato objetivo, a percepção que dele tenham os homens e os “temas geradores”. [...] É através dos homens que se expressa a temática significativa e, ao expressar-se, num certo momento, pode já não ser, exatamente,*

*o que antes era, desde que haja mudado sua percepção dos dados objetivos aos quais os temas se acham referidos (FREIRE, 1987, p. 56-57).*

Os temas geradores são obtidos por meio da investigação temática (FREIRE, 1987), o qual está baseado no processo de codificação - problematização - descodificação e será o objeto de discussão da próxima seção.

### **3.3 O processo de investigação temática**

Corroborando o processo de investigação temática, Ferrari, Angotti e Tragtenberg (2009, p. 91) relatam que:

*[...] a investigação temática tem por objetivo identificar temas de interesse da população investigada, para garantir que os conteúdos do programa de ensino contribuam efetivamente para a solução de problemas vivenciados pela comunidade e para a formação crítica do cidadão.*

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o processo de codificação - problematização - descodificação, proposto por Paulo Freire, estrutura a dinâmica da interação em sala de aula. Interação esta, que explora tanto a dimensão dialógica do ato educativo como a dimensão problematizadora do ato gnosiológico.

Para articular e implementar esse processo na prática, Freire (1987) 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 construído por meio da investigação temática. A dinâmica da investigação temática é desenvolvida em cinco etapas, conforme sistematizado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 275), a partir do terceiro capítulo do livro *Pedagogia do Oprimido* de Paulo Freire (1987).

Resumidamente, essas etapas, que estão em constante interação e se auto alimentam, correspondem a:

Primeira: “levantamento preliminar”, que consiste em reconhecer o contexto sócio-histórico-econômico-cultural em que vive o aluno e seus familiares e constitui um recolhimento de dados, como por exemplo, documentos obtidos em instituições governamentais e sociais e também devem ser realizadas entrevistas com pais, alunos, funcionários e representantes da comunidade investigada;

Segunda: “codificação”, é feita em função dos dados apreendidos na primeira etapa, na qual são escolhidas as situações/contradições vividas pelo aluno que expressam de forma sintetizada o seu modo de pensar e de ver/interagir com o mundo;

Terceira: “círculo de investigação temática”, consiste na obtenção dos temas geradores a partir da realização de diálogos descodificadores entre professores, alunos, pais e representantes da comunidade; a dinâmica da codificação – problematização – descodificação é planejada e usada pela equipe de educadores/investigadores;

Quarta: “redução temática”, consiste na elaboração do programa e planejamento de ensino cujo trabalho dar-se-á numa equipe interdisciplinar de educadores/investigadores, com o objetivo de elaborar o programa curricular e identificar/selecionar conteúdos disciplinares bem como conhecimentos que serão necessários para o entendimento dos temas;

Quinta: “trabalho em sala de aula”, consiste no desenvolvimento do programa estabelecido e o material didático preparado em sala de aula.

Depreende-se a partir dessa dinâmica o rompimento com o tradicional paradigma curricular, baseado na abordagem conceitual, ou seja, aquela que diz que os conteúdos curriculares são fins em si mesmos e não meios básicos para construir competências cognitivas ou sociais.

Logo, 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 (1987) como códigos que precisam ser decodificados e problematizados.

### **3.4 Uma aplicação da abordagem temática freireana**

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o aspecto mais significativo da proposta de transposição da perspectiva freireana para a educação escolar é o currículo escolar. Esse, por sua vez, deveria ter como proposta básica a de aproximar a escola atual da escola desejada, inserindo-a no contexto social e atento às necessidades dos alunos.

Nesse sentido, segue abaixo o desvelamento de uma iniciativa curricular inovadora que buscou superar alguns dos principais problemas educacionais enfrentados pelo País.

As práticas pedagógicas cuja referência é o tema gerador têm sua aplicação e sistematização numa experiência que foi marco na educação brasileira, o chamado Movimento de Reorientação Curricular no município de São Paulo no qual o carro chefe da Reorientação Curricular foi o Projeto “Interdisciplinaridade via Tema Gerador” ou Projeto Inter, que aconteceu entre 1989-1992, quando o educador Paulo Freire foi secretário da educação da capital paulista.

A experiência aconteceu no município de São Paulo e envolveu toda a rede municipal de educação (milhares de alunos, centenas de escolas e seus professores), em todas as áreas do conhecimento, para a etapa inicial da educação básica, ou seja, o ensino fundamental de oito anos. O projeto constituiu parceria entre professores das escolas municipais, técnicos de órgãos da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e suporte de professores e pesquisadores universitários, além de um convênio com quatro universidades paulistas: USP, PUC, UNICAMP e UNESP (DELIZOICOV, 2008).

## **4. Abordagem temática com repercussões educacionais do movimento CTS**

A seguir são apresentados os pressupostos da abordagem temática com repercussões do movimento CTS.

## 4.1 Sigla CTS e sua origem

Martins (2002, p. 30), ao se referir à educação em ciências e mais especificamente à educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), apresenta uma “panóplia terminológica” que gera uma grande diversidade de pontos de vista em torno da sigla CTS, tais como: perspectivas, enfoques, inter-relações, contextos, temas e orientações. No entanto, para esta autora, bem como para Auler (2011), o movimento CTS, como movimento social mais amplo, surgiu antes de todas essas siglas.

Dessa forma, utilizaremos a terminologia adotada no II Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino de Ciências (II SIACTS-EC, 2010), realizado em Brasília-DF, no ano de 2010, quando o coletivo de pesquisadores sinalizou para a utilização do termo repercussões educacionais do movimento CTS, como forma de minimização/enfrentamento de um possível processo de esvaziamento do campo, face à sua polissemia.

O surgimento histórico das repercussões educacionais do movimento (CTS) deu-se por volta de 1960-1970 quando o agravamento de problemas ambientais e o desenvolvimento vinculado à guerra: como a explosão de bombas atômicas e a guerra do Vietnã, fizeram com que a Ciência e Tecnologia sofressem questionamentos, tornando-se alvos de um olhar mais crítico, ou seja, a origem do movimento CTS está ligada ao questionamento do modelo de decisão tecnocrático. A publicação das obras, em 1962, de Rachel Carsons (*Silent Spring*) e de Thomas Kuhn (*A Estrutura das Revoluções Científicas*) aumentaram as discussões sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), onde a Ciência e a Tecnologia passaram a ser objeto de debate político, emergindo, neste cenário, o movimento CTS (AULER, 2002).

Nesse contexto de surgimento das repercussões educacionais do movimento CTS, Santos e Mortimer (2002, p. 4) acrescentam outras razões para tal surgimento, como: a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, bem como, a necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia.

De acordo com Nascimento e Von Linsingen (2006, p. 98):

*[...] os estudos e programas CTS seguiram três grandes direções que se complementam: **no campo da pesquisa**, como alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma visão não-essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica; **no campo das políticas públicas**, defendendo a regulação social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de mecanismos democráticos facilitadores da abertura dos processos de decisão sobre questões de políticas científico-tecnológicas; e, **no campo da educação**, promovendo a introdução de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário, referidos à nova imagem da ciência e da tecnologia, que já se estende por diversos países (na Europa e na América Latina, e nos EUA) [...] (grifo nosso).*

Cabe ressaltar, dessa maneira, que a origem das repercussões educacionais do movimento CTS não está vinculada somente à educação em todos os contextos, como por exemplo, os enfoques diferenciados nos países da América do Norte e Europa. Segundo Strieder (2012, p. 24), o enfoque na Europa tinha uma natureza mais acadêmica – composta por cientistas, engenheiros, sociólogos e humanistas – e possuía uma ênfase maior na ciência, na



explicação da origem e das mudanças das teorias científicas; já, o enfoque na América do Norte tinha um caráter mais prático ou social – composta por grupos pacifistas, ativistas dos direitos humanos e associações de consumidores – e possuía uma ênfase maior na tecnologia.

Ainda para esta autora, também é necessário lembrar o enfoque associado à origem do movimento CTS na América Latina, na qual ele se caracterizou não apenas por questionar as consequências sociais do desenvolvimento científico tecnológico ou seus antecedentes, mas, principalmente por criticar o modelo de pensamento instaurado nos países Latino-Americanos, embasado nas principais “potências mundiais” e, portanto, problematizável com relação às necessidades regionais.

Já, para o contexto das repercussões educacionais do movimento CTS, frente ao campo educacional, pode-se citar as palavras de Ferraz (2009), ao falar das razões do aparecimento deste movimento para o ensino de ciências:

*É certo que a ausência de conhecimentos científicos, limitando o pensamento e a ação das pessoas e a busca de igualdade de oportunidades intensificaram o descontentamento para com os resultados do tradicional ensino das ciências, criando um clima favorável ao seu aparecimento (FERRAZ, 2009, p. 16).*

## 4.2 Objetivos das repercussões educacionais do movimento CTS

De acordo com Auler (2007b, p. 1), os objetivos das repercussões educacionais do movimento CTS podem ser sintetizados como:

*Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais; Discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT); Adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico; Formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas; Desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual.*

Mais recentemente, este mesmo autor (2011) tem buscado uma ressignificação das dimensões centrais das repercussões educacionais do movimento CTS, no campo da educação, que passa pela incorporação do Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) em ações como: ampliar os mecanismos de participação e discussão de processos decisórios, não só no contexto da pós-produção da ciência e tecnologia, mas principalmente da prevenção “a priori”, bem como, contribuir para a constituição de valores democráticos e sustentáveis. Estas ações, por sua vez, estariam diretamente relacionadas à participação no estabelecimento de critérios, de parâmetros para a definição de uma política científico-tecnológica (PCT) (AULER, 2011).

Em suma, os objetivos das repercussões educacionais do movimento CTS possibilitam a discussão da relação entre os polos que a sigla aponta e a relevância de aspectos tecnocientíficos em acontecimentos sociais significativos, bem como envolvem reflexões no campo econômico e a sua articulação com o desenvolvimento tecnológico e científico.

### 4.3 Contribuições das repercussões educacionais do movimento CTS

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), a proposta curricular das repercussões educacionais do movimento CTS está articulada a várias recomendações e proposições de competências que inserem a ciência e suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e a discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo. Assim sendo, busca-se discutir as influências do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia 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).

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008, p. 63):

*O enfoque CTS pode contribuir para a construção de competências, tais como: atitudes críticas diante de acontecimentos sociais que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos, e tomada de decisões sobre temas relativos à ciência e à tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica.*

As configurações curriculares construídas a partir desse referencial vão além do campo das Ciências Naturais, englobando também as Ciências Sociais. Busca-se abordar os avanços e as transformações tecnológicas em sua totalidade, discutindo-se as implicações e consequências do progresso tecnológico no mundo, além dos interesses incorporados neste processo.

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, ou seja, espera-se que o processo de ensino/aprendizagem vá além da apropriação de conteúdos com base na investigação científica e que contribua para a formação integral do aluno enquanto cidadão consciente das relações CTS e suas influências no mundo contemporâneo.

Analisando as repercussões educacionais do movimento CTS no ensino de ciências segundo uma perspectiva crítica, citam-se as palavras de Cassiani e Linsingen (2009, p. 136):

*Não é uma abordagem que se possa fazer com facilidade no ensino de ciências, principalmente se pensarmos na multiplicidade e complexidade que envolve a educação escolar, do ato de ensinar e de todos os demais aspectos que não têm sido contemplados pelo enfoque CTS. Afinal, o que estamos fazendo é buscar aproximar o ensino de ciências dessa percepção de complexidade contextual que se abriu com a assunção da não neutralidade e não essencialidade da ciência, a partir dos ECTS [Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade].*

De acordo com Martins (2003, p. 300), as repercussões educacionais do movimento CTS têm assumido uma proposta confiável para orientações curriculares, compreensão de recursos didáticos, bem como elaboração de estratégias de ensino, capazes de inverterem a tendência de desinteresse que os jovens têm apresentado em relação ao ensino das ciências experimentais.

A elaboração de programas escolares com repercussões educacionais do movimento CTS também discute os aspectos relacionados à sociedade. Desse modo, os temas sociais abordados para a elaboração do currículo podem abranger o contexto global ou regional. Santos e Mortimer (2002, p. 11) citam alguns exemplos de temáticas que são importantes serem discutidas no contexto das escolas brasileiras, entre elas, “exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social”, “ocupação humana e poluição ambiental”, “o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente”, “controle de qualidade de produtos químicos comercializados”, “a questão da produção de alimentos e a fome que afeta parte significativa da população brasileira”, “o desenvolvimento da agroindústria e a questão da distribuição de terra no meio rural”, “o processo de desenvolvimento industrial brasileiro”, “as fontes energéticas no Brasil” e “a preservação ambiental, as políticas de meio ambiente, o desmatamento”.

#### **4.4 As repercussões educacionais do movimento CTS e a alfabetização científica**

Um dos objetivos fundamentais das repercussões educacionais do movimento CTS e que está relacionada à alfabetização científica e tecnológica é orientar os cidadãos na tomada de decisões em assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia.

Nesse sentido, Cachapuz et al. (2011, p. 25) ao falar da participação da alfabetização científica para a formação de cidadãos discorrem que:

*[...] essa participação, na tomada fundamentada de decisões, necessita por parte dos cidadãos, mais do que um nível de conhecimento muito elevado, a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessível a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem especialização alguma.*

Esses autores reivindicam a alfabetização científica e tecnológica como uma componente básica da educação para a cidadania e apontam alguns exemplos de problemáticas em que os cidadãos/estudantes deveriam ter um mínimo de conhecimentos científicos, como por exemplo: o problema criado pelos fertilizantes químicos e pesticidas a partir da Segunda Guerra Mundial; a construção de centrais nucleares e o armazenamento dos resíduos radioativos; a utilização dos CFC's, destruidores da camada de ozônio; o aumento do efeito estufa, devido ao crescimento da emissão de CO<sub>2</sub>, o qual provocaria alterações climáticas globais de consequências arrasadoras; e, os alimentos transgênicos.

Corroborando essa ideia, Santos (2007) salienta a importância de se discutir os diferentes significados e funções que se tem atribuído à educação/alfabetização científica, bem como dela ter o propósito de emergir referenciais para estudos na área de currículo, filosofia e política educacional que possibilitem uma melhor formação para o cidadão.

#### **5. Convergências e divergências entre o referencial freireano e as repercussões educacionais do movimento CTS**

Conforme Nascimento e Von Linsingen (2006, p. 108) ambas as propostas de abordagem temática (Freire e CTS) rompem com o tradicionalismo curricular do ensino, uma vez que a

seleção de conteúdos e dos problemas a resolver se dá a partir da identificação de temas que contemplem questões cotidianas dos educandos.

Nessas propostas, os temas a serem trabalhados são estabelecidos por equipes interdisciplinares compostas por educadores e especialistas de diferentes campos do saber, superando dessa maneira a excessiva fragmentação disciplinar. Pressupõe-se que a composição dessas equipes deve propiciar um equilíbrio das especialidades, de tal modo que os diferentes aspectos técnicos possam ser confrontados e problematizados com os aspectos não-técnicos que representam os interesses sociais mais amplos (NASCIMENTO; VON LINSINGEN, 2006, p. 109).

Ainda para estes autores, as propostas de Freire e CTS requerem um novo tipo de profissional da educação já que, na concepção dialógica de educação ele deixa de depositar conteúdos na cabeça dos educandos, para assumir o papel de catalisador do processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Santos (2008) a congruência entre as repercussões educacionais do movimento CTS e o enfoque freireano dá-se quando ambos questionam valores dominantes e debatem sobre questões políticas, ideológicas e éticas. O trabalho de Freire (1987) foi centrado na reflexão sobre o processo de opressão que caracteriza a sociedade capitalista, já o enfoque CTS centra sua reflexão no processo de dominação do atual sistema tecnológico que impõe valores culturais e oferece riscos para a vida humana.

De acordo com os apontamentos de Santos (2008) e Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) pode-se observar que uma das principais diferenças entre o referencial freireano e as repercussões educacionais do movimento CTS é que no primeiro o tema surge com uma efetiva participação da comunidade escolar, enquanto no segundo, essa dinâmica está ausente, já que hegemonicamente é o professor que define o tema.

Um bom esquema que sintetiza a convergência Freire-CTS é o utilizado por Auler (2007a, p. 184) quando este aproxima os referenciais dizendo que para uma leitura crítica de mundo é preciso uma compreensão sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), representado na figura 1, abaixo:

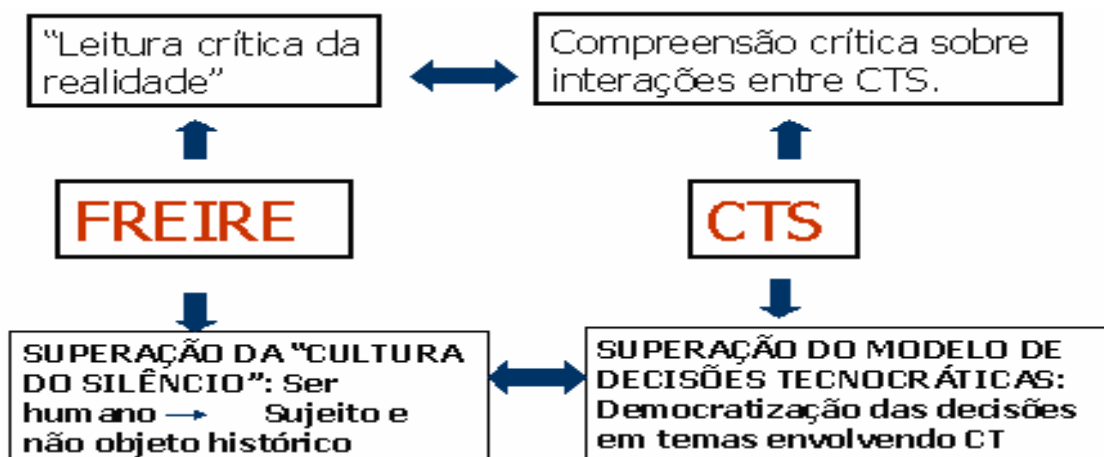


Figura 1 – Esquema que sintetiza a aproximação Freire-CTS. (Fonte: AULER, 2007a, p. 184)

Segundo esse autor (2007a, p. 178), ao discorrer sobre esse esquema diz que:

*Sobre a articulação Freire – CTS, Auler e Delizoicov (2004, 2006) destacam que a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência-Tecnologia, objetivo do denominado movimento CTS, contém elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada pelo educador brasileiro. Entendem que, para uma leitura crítica da realidade, pressuposto freireano, torna-se cada vez mais fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está crescentemente vinculada ao desenvolvimento científico-tecnológico. Assim, para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, potencializando para ações no sentido de sua transformação, consideram fundamental a problematização (categoria freireana) de construções históricas realizadas sobre a atividade científico-tecnológica, consideradas pouco consistentes: superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico. Tais construções históricas, transformadas em senso comum, particularmente no contexto das investigações destes autores, parecem estar exercendo, dentre outras coisas, efeito paralisante, tal qual mitos, aspecto denunciado por Freire. Assim, a superação de uma percepção ingênua e mágica da realidade, uma leitura crítica requer, cada vez mais, uma compreensão dos sutis e delicados processos de interação entre CTS.*

Em síntese, ressalta-se na figura 1 uma articulação entre os pressupostos do educador Paulo Freire e os ideais das repercussões educacionais do movimento CTS. Enquanto de um lado Freire propõe a superação da “cultura do silêncio” para alcançar uma “leitura crítica da realidade”, do outro, paralelamente a estas, CTS prima pela superação do modelo de decisões tecnocráticas para almejar uma compreensão crítica sobre interações entre CTS.

## 6. Considerações finais

Ao finalizar este trabalho, podem-se ressaltar algumas considerações que permearam e corroboraram os bons resultados desta revisão de literatura ~~pesquisa~~, que visou a definir e diferenciar abordagem temática de abordagem conceitual; apresentar alguns pressupostos teóricos básicos que caracterizam as abordagens temáticas freireana e de repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), no que tange a aspectos conceituais, históricos, evolução, tendências, objetivos, contribuições, aplicações, entre outros; e apontar pontos de convergência e de divergência entre essas duas correntes teóricas

Resumidamente, a abordagem temática de inspiração freireana está alicerçada nos pressupostos do educador Paulo Freire, o qual sugere a construção do processo educacional através do que denominou de temas geradores por meio de uma educação problematizadora, dialógica e que visa à atuação e transformação social dos homens; já a abordagem temática com repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) está calcada em uma educação científica para todos os cidadãos e que esta favoreça a participação destes na tomada fundamentada de decisões em acontecimentos sociais significativos, no campo econômico, bem como no desenvolvimento tecnológico e científico.

Essas propostas/práticas seriam uma alternativa ao processo educacional tradicional vigente e estão em consonância com o novo paradigma curricular, balizado numa perspectiva crítica e que implica situá-lo no contexto social, destacando as interconexões entre cultura, poder e transformação, estabelecendo, portanto, uma nova relação entre trabalho escolar e realidade.

Além disso, elas corroboram para o rompimento com o tradicionalismo curricular do ensino, uma vez que a seleção de conteúdos e dos problemas a resolver se dá a partir da identificação de temas que contemplem questões cotidianas dos educandos, bem como podem superar a excessiva fragmentação disciplinar por meio do trabalho coletivo e interdisciplinar dos educadores.

Faz necessário, nesse sentido, construir, a partir da sala de aula e da escola, uma nova forma de pensar e fazer currículo, de modo reflexivo e crítico, integrando teoria e prática, aproximando a escola atual da escola desejada, inserindo-a no social e atenta às necessidades dos alunos.

Pode-se inferir, a partir dos pressupostos discutidos neste trabalho, alguns elementos balizadores do currículo baseado na abordagem temática, que são:

- Articulação entre os conteúdos programáticos e os temas abordados;
- Minimização dos principais problemas e limitações do contexto escolar;
- Produção de ações investigativas e problematizações dos temas estudados;
- Condução do aluno a pensar de forma articulada e contextualizada com sua realidade e fazer com que ele possa ser protagonista do processo de ensino/aprendizagem.

Assim, a caminhada, analisada neste trabalho, busca configurações curriculares mais sensíveis aos entorno, mais abertas a problemas contemporâneos e também marcados pelo viés científico-tecnológico. Nesse aspecto, pode-se citar, como exemplo, a proposição curricular contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que propõem os seguintes temas transversais: “ética”, “pluralidade cultural”, “meio ambiente”, “saúde”, “trabalho e consumo” (BRASIL, 1998).

Na concepção curricular da abordagem temática, seja ela CTS ou Freireana, os conteúdos deixam de ter um fim em si, ou apenas uma utilidade futura (como acontece na abordagem conceitual), passando a se constituir em mediadores, em instrumentos culturais para a compreensão de temas socialmente relevantes.

Ainda caminhando nessa direção, propõem-se intervenções curriculares, segundo a perspectiva da abordagem temática, pontuais inicialmente, partindo-se do pressuposto de que tais intervenções, pelo processo de construção e implementação, bem como a reflexão subjacente, abrem novos horizontes que poderão entornar em configurações curriculares mais abrangentes.

Almeja-se, com isso, que os professores deixem de ser meros “consumidores” de currículos concebidos e elaborados por instâncias que estão fora da escola e de seu trabalho singular, passando a assumir o papel de “fazedores” de currículos. Para alcançar tal objetivo, é

necessária a construção coletiva, a democratização das relações internas, as relações pedagógicas como centro e determinadoras das atividades administrativas e gerenciais do espaço escolar.

## 7. Referências

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Revista Contexto e Educação**, editora Unijuí, ano 22, n. 77, p. 167-188, jan./jun. 2007a.

\_\_\_\_\_. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o Contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, novembro de 2007b.

\_\_\_\_\_. Interações entre ciência - tecnologia - sociedade no contexto da formação de professores de ciências. 2002. **Tese** (Doutorado em Educação), Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

\_\_\_\_\_. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p.73-97, 2011.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. 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.

BERNARDO, W. M.; NOBRE, M. R. C.; JATENE, F. B. A prática clínica baseada em evidências. Parte II: buscando as evidências em fontes de informação. **Rev Assoc Med Bras**. 2004; 50(1): 104 – 108.

BRASIL. **Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e dos Desportos. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Parte I, II e III, 1999.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. V. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 127-147, 2009. Editora UFPR.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. **ALEXANDRIA**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 1, n. 2, p. 37–62, 2008.

FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A. P.; TRAGTENBERG, M. H. R. Educação problematizadora a distância para a inserção de temas contemporâneos na formação docente: uma introdução à Teoria do Caos. **Ciência & Educação**, v. 15, n.1, p. 85-104, 2009.

FERRAZ, L. N. C. V. M. Metodologia do Ensino das Ciências: Concepção e Avaliação de uma Acção de Formação Contínua para Professores numa Perspectiva CTS. **Tese** (Doutoramento em Educação), Universidade do Minho. 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: Algumas Possibilidades. **Vivências**: Revista Eletrônica de Extensão da URI, v.7, n.13: p.10-21, Outubro/2011.

MARTINS, I. P. Formação inicial de professores de física e química sobre a tecnologia e suas relações sócio-científicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.2, n. 3, p. 293-308, 2003.

\_\_\_\_\_. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.1, n. 1, p. 28-39, 2002.

MUENCHEN, C. A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. **Tese** (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A Construção de um processo didático- pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 03, p. 199-215, set-dez, 2012.

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergencia**, Toluca (México), v. 13, n. 042, p. 95-116, set-dez, 2006.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paul Enferm.** 2007. 20(2): v e vi.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **ALEXANDRIA**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p.109-131, mar. 2008.

\_\_\_\_\_. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, Rio de Janeiro, Set./Dez. 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. **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, dez. 2002.



SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS (SIACTS-EC), 2., 2010, Brasília-DF.

SNYDERS, G. **A alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

STRIEDER, R. B. Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. 2012. 283 f. **Tese** (Doutorado em Ensino de Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.