

## A abordagem CTS e a teoria crítica de Henry Giroux: caminhos para uma educação em ciências crítico-transformadora

### RESUMO

**Wélica Patrícia Souza de Freitas**

[welicapsf@gmail.com](mailto:welicapsf@gmail.com)

[0000-0001-6444-4063](tel:0000-0001-6444-4063)

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

**Wellington Pereira de Queirós**

[wellington\\_fis@yahoo.com.br](mailto:wellington_fis@yahoo.com.br)

[0000-0002-9734-7136](tel:0000-0002-9734-7136)

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

O presente artigo apresenta um ensaio teórico, que abrange a perspectiva CTS e a teoria crítica de Henry Giroux, cujo objetivo central é realizar uma articulação entre tais pressupostos, a partir de quatro eixos: I) a escola; II) a crítica aos currículos; III) a concepção de professor e IV) crítica às teorias tradicional e de reprodução. O fator preponderante para a construção de novos elementos teóricos e estratégias didáticas, no diálogo apresentado, é levar em consideração a práxis social com ações individuais e coletivas de cunho político, com a finalidade de se buscar a transformação das relações de opressão em justiça e igualdade social. Do ponto de vista prático, esta articulação pode ser feita pelas metodologias de ensino progressistas, conhecidas da literatura: os três momentos pedagógicos, os cinco momentos da Pedagogia Histórico-Crítica etc. Assim, a articulação apresentada, no presente estudo, contribui do ponto de vista teórico e pode subsidiar ações para a inserção da perspectiva crítico-transformadora na educação em ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Articulação Giroux-CTS. Teoria crítico-progressista. Educação em Ciências.

## UM OLHAR SOBRE O MOVIMENTO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE (CTS)

O desenvolvimento científico e tecnológico ocorrido entre 1960 e 1970, devido às guerras e a construção de armas químicas, bombas atômicas e a degradação ambiental, fez com que a ciência e a tecnologia fossem alvo de um olhar mais crítico; uma vez que, nesse período, nos países capitalistas centrais, cresceu um sentimento de que o desenvolvimento científico e tecnológico não estava contribuindo para a construção do bem-estar social (AULER, 2007).

Além disso, algumas publicações como as obras, *Estrutura das Revoluções Científicas*, do físico e historiador Thomas Khun e *Silent Spring* da bióloga, Rachel Carsons, ambas de 1962, potencializaram reflexões e discussões sobre Ciência, Tecnologia e sociedade (CTS) (AULER, 2002). Thomas Khun, ao realizar as reflexões sobre o modelo tradicional científico, impulsionou reflexões a nível acadêmico, no campo da História e Filosofia da Ciência sobre o papel social das comunidades científicas. No mesmo período, apoiados pela obra *Silent Spring*, ecologistas e pacifistas regeram movimentos sociais, questionando o encaminhamento tecnocrático, que pautava as decisões de alguns aspectos sociais, como a política e a economia (AULER, 2002; 2007).

O movimento CTS reivindica a reestruturação da evolução Científico-tecnológica, contrapondo-se à ideia de que não é com mais Ciência e Tecnologia, que se resolverá os problemas sociais, ambientais, científicos, tecnológicos e sociais. Neste viés, no final da década de 70, a sociedade passou a analisar, de maneira mais criteriosa, as atividades realizadas pela ciência e tecnologia, já que vigoravam as decisões tecnocráticas, enquanto as deliberações da sociedade eram desconsideradas. Neste sentido, Luján *et al.* (1996) afirmam que:

Houve um fenômeno de mudança, em determinadas sociedades, na compreensão do papel da C&T na vida das pessoas. Essa nova mentalidade/compreensão da C&T contribui para uma “quebra do belo contrato social para a C&T”, qual seja o modelo linear/tradicional de progresso/desenvolvimento (LUJÁN *et al.*, 1996 *apud* AULER; BAZZO, 2001, p.2).

Essa representação, segundo os autores, significa a linearidade das etapas do desenvolvimento científico (DC) até atingir o desenvolvimento social (DS). Desta forma, o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT), que suscita o desenvolvimento econômico (DE); e, por fim, o desenvolvimento social (DS) que atinge, assim, o bem-estar social (AULER, 2002).

### DC → DT → DE → DS (modelo linear/tradicional do progresso)

Esse modelo apresenta uma suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, além de representar uma perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência e Tecnologia (CT) e ao determinismo tecnológico. Ademais, apresenta uma compreensão pouco crítica sobre as interações entre aspectos científico-tecnológicos e sociais, que segundo Auler (2007), apresentam questões para a sustentabilidade das concepções presentes no esquema de progresso linear:

[...] nesta representação, o endosso ao modelo de decisões tecnocráticas é fundamental. Esse modelo decisório é justificado pela crença na possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. O expert

(especialista/técnico) pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro (AULER, 2007, p. 9).

Dessa forma, com a análise mais criteriosa da sociedade, que reivindicava decisões mais democráticas (mais atores sociais participando) e menos tecnocráticas, esta nova mentalidade/compreensão da CT contribuiu, na análise desses autores, para a *"quebra do belo contrato social para a CT"*, qual seja, o modelo linear de progresso (AULER, 2002).

Segundo Santos e Auler (2011, p.22), *"na década de 1970, com o agravamento de problemas ambientais, o movimento de educação científica começou a incorporar ideias do movimento CTS em uma perspectiva de formação para a cidadania"*. Os autores apontam, ainda, que o movimento CTS tem colaborado para a consolidação da educação científica, cujo propósito é uma formação cidadã, que proporcione, aos cidadãos, a tomada de decisões críticas acerca de questões cotidianas, que envolvam CT.

Com o propósito de democratizar a sociedade, os novos currículos foram planejados com indícios da superação do modelo de decisões tecnocráticas. Krasilchik (1987) aponta que o objetivo destes novos projetos curriculares tinha uma visão centrada no homem comum, que, neste período, precisava tomar decisões e resolver problemas sociais, a partir de um trabalho mental, com dados apresentados por livros ou pelos conhecimentos apresentados pelos professores, dentro de sala de aula.

No início da década de 1990, essas discussões, marcadas por pontos de vistas distintos, repercutiram no contexto nacional brasileiro. Santos (2008) explicita que embora alguns pesquisadores tenham realizado pesquisas anteriormente sobre as discussões relacionadas à Ciência e Tecnologia e sociedade, nos currículos de Ciências, como por exemplo o livro *"O Professor e o currículo das ciências"*, de Krasilchick (1987), a década de 1990 é considerada como um marco, porque deu-se início às primeiras pesquisas, que envolviam CTS no Brasil. Alguns estudos como o de Santos (1992), Trivelato (1993), Amorim (1995) e Auler (2002) são considerados pioneiros nas discussões, que envolvem a abordagem CTS na educação científica.

Auler (2002), citando Cerezo, destaca que, atualmente, os estudos CTS constituem uma variedade de programas em caráter multidisciplinar, que aborda a dimensão social da CT e compartilha um núcleo comum:

a) o rechaço da imagem da ciência como uma atividade pura, neutra; b) a crítica da concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra e c) rejeição de estilos tecnocráticos (participação democrática na tomada de decisões) (AULER, 2002, p. 28).

O autor destaca uma explicitação de Cerezo, ao sinalizar que os estudos CTS, desde a sua origem, postulam-se em três grandes direções:

- No campo da investigação: a abordagem CTS tem promovido uma nova visão da atividade científica, que deixa a visão essencialista e triunfalista e adere um olhar mais contextualizado da atividade científica, que é vista como um processo social.
- No campo das políticas públicas: os estudos CTS têm definido a regulação pública da Ciência e Tecnologia, o que possibilita a abertura

democrática de processos de tomada de decisões, em questões relacionadas à CT.

- No campo educacional: propõe um encaminhamento mais crítico e contextualizado ao ensino de Ciências, a nível secundário e universitário.

Auler (2002), ao citar Cerezo, sinaliza que o campo de estudo CTS constitui-se em parte como homogêneo, devido às tradições europeia e norte-americana, de onde emergiu. O que constitui um problema, visto que a tradição europeia está mais voltada para a investigação acadêmica, enquanto a norte-americana centra seus estudos na constituição de aspectos políticos e educacionais, que aborda uma visão crítica de CT.

Nos países latinos americanos, as discussões CTS também se sucederam e fazem parte de uma corrente que Dagnino, Thomas e Davyt (2003) denominaram de Pensamento Latino Americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), que aborda críticas sobre o modelo linear de desenvolvimento para a mudança social. Os fundadores do PLACTS tinham a mesma perspectiva de transformar os rumos da CT, porém, de forma direta, ou seja, através da política científico-tecnológica e não através da participação pública na ciência, como as outras correntes CTS (STRIEDER, 2012).

É importante considerar que os três campos CTS apresentados por Auler (2002), que se fundamenta em Cerezo, relacionam-se e apresentam um viés progressista e transformador, assim como o movimento PLACTS. Na continuidade, faz-se uma apresentação do movimento CTS, no campo educacional, explicitando a emergência de sua abordagem no contexto brasileiro.

## **O MOVIMENTO CTS NO CAMPO EDUCACIONAL**

Em vários países, a mudança cultural em curso, a politização da CT, produziu transformações curriculares, no ensino básico e superior. Desta forma, a década de 1960 passou a ser caracterizada como um momento de reflexões críticas acerca dos encaminhamentos científico-tecnológicos, visto que o conhecimento resultante do desenvolvimento científico e tecnológico ocorridos na época não se apresentava disponível para o cidadão comum. Devido a esses fatores, tornaram-se urgentes as reflexões, que vislumbrassem a democratização do ensino, pois os cidadãos comuns deveriam conviver com produto da CT, referindo-se a estes conhecimentos não apenas com um especialista, mas com um futuro engenheiro, político, enfim, cidadão (KRASILCHIK, 1987).

Auler (1998), ao realizar uma revisão bibliográfica, destaca que não há uma compreensão e um discurso explícito acerca dos objetivos do movimento CTS. O autor destaca que os objetivos podem estar centrados na abordagem entre a interação Ciência-Tecnologia-Sociedade como um fator de motivação para o ensino, ou, em algumas propostas extremas, que abarcam as interações entre a tríade, de forma que o conceito científico fique em última instância. Quanto aos objetivos do movimento no Brasil, O autor destaca:

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 e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007, p. 1).

Santos (2008) descreve o objetivo central de uma educação com enfoque CTS, como promover a educação científica e tecnológica, que auxilia o aluno a desenvolver conhecimentos, bem como habilidades para a tomada de decisões responsáveis acerca de problemas sociais; outro objetivo consiste em alcançar o pensamento crítico e independência intelectual (AIKENHEAD, 1987).

Santos e Mortimer (2002) , em um estudo anterior, identificaram os três objetivos gerais da perspectiva CTS, no contexto educacional: (1) aquisição de conhecimentos, (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores. Dentre os conhecimentos e as habilidades a serem desenvolvidos, os autores apontam:

A autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 4).

A transformação desses objetivos em cursos ou propostas de aula podem ser implementadas de inúmeras formas. Santos e Mortimer (2002) destacam que nem todas as propostas estão centradas nas interações entre a tríade CTS. Neste sentido, o Quadro 1 apresenta as várias classificações das propostas dos cursos, em relação ao conteúdo científico e CTS.

Quadro 1 – Categorias de ensino CTS

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
1- Conteúdo de CTS como elemento de motivação.	Ensino tradicional de Ciências, acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.	O que muitos professores fazem para “dourar a pílula” de cursos puramente conceituais.
2- Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de Ciências, acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS, incorporados como apêndices aos tópicos de Ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.	Science and Technology in Society (SATIS, UK), Consumer Science (EUA), Values in School Science (EUA).
3- Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de Ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de Ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.	Havard Project Physics (EUA), Science and Social Issues (EUA), Nelson Chesmistry (Canadá), Interactive Teaching Units for Chemistry (UK), Science, Technology and society, Block J. (EUA), Three SATIS 16-19 modules (what is Science? What is Technology? How does Society decide? – (UK).

<p>4- Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS</p>	<p>Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciências e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente.</p>	<p>ChemCon (EUA), os módulos holandeses de física como Light Sources and Ionizing Radiation (Holanda: PLON), Science and Society Teaching units (Canadá), Chemical Education for Public Understanding (EUA), Science Teachers Association of Victoria Physics Series (Australia).</p>
<p>5- Ciências por meio do conteúdo de CTS</p>	<p>CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.</p>	<p>Logical Reasoning in Science and Technology (Canadá), Modular STS (EUA), Global Science (EUA), Dutch Environmental Project (Holanda), Salters Science Project (UK).</p>
<p>6- Ciências com conteúdo de CTS</p>	<p>O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de Ciências enriquece a aprendizagem.</p>	<p>Exploring the nature of Science (Ing.) Society Environment and Energy De-velopment Studies (SEEDS), modules (EUA), Science and Technology II (Canada)).</p>
<p>7- Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS</p>	<p>O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de Ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.</p>	<p>Studies in a Social Context (SISCON), in Schools (UK), Modular Courses in Technology (UK), Science A Way of knowining (Canada), Science Technology and Society (Austrália), Creative Role Playing Exercises in Science and Technology (EUA), Issues for Today (Canada), Interactions in Science and Society – vídeos (EUA), Perspectives in Science (Canada).</p>
<p>8- Conteúdo de CTS</p>	<p>Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de Ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com a disciplina.</p>	<p>Science and Society (UK), Innovations: The Social Consequences of Science and Technology program (EUA), Preparing for Tomorrows World (EUA), Values and Biology (EUA).</p>

Fonte: Santos e Mortimer (2002), Aikenhead (1994).

Aikenhead (1994) compreende que nenhuma das categorias apresentadas no quadro representa o real modelo da abordagem CTS. O autor explicita que um curso classificado na categoria um, nem pode e nem poderia ser considerado CTS, devido à baixa interação atribuída entre a tríade e o conteúdo. Ele denomina esta abordagem da categoria como “dourar a pílula”, ou seja, que os professores usam para tornar as suas aulas mais interessantes. No quadro apresentado, até a categoria quatro pode-se analisar com ênfase ao ensino conceitual de Ciências, a partir da categoria cinco, enfatiza-se aspectos das inter-relações CTS. Hart e Robottom (1990), sinalizam que aplicar uma abordagem pautada na Perspectiva

CTS, pode se correr o risco de cometer os mesmos erros na década de 70, ou seja, perpetuar uma perspectiva tecnocrática. Neste sentido os autores afirmam:

O processo da reforma na educação em ciências deverá ser elaborado de modo a criar condições para que os próprios praticantes reflitam criticamente, deliberem de maneira colaborativa e se engajem em pesquisa participante sobre os potenciais e os limites das propostas de reforma CTS para a educação em ciências. Assim como os alunos devem ser envolvidos na tomada de decisões sociais relacionadas à ciência e à tecnologia, também os professores devem ser envolvidos na tomada de decisões sobre a educação em ciências (HART; ROBOTOM, 1990, p. 585).

A inserção de uma perspectiva CTS, no processo de ensino e aprendizagem, necessita de uma formação de professores pesquisadores. Diversos autores (SANTOS; MORTIMER, 2002; AULER, 2007; AULER, DALMOLIM; FENALTI, 2009; AULER, 2011, RODRIGUEZ; DEL PINO, 2019; DOMICIANO; LORENZETTI, 2019) apontam que esta necessidade sinaliza uma das principais ações a serem implementadas na formação, já que os auxiliam a compreender suas crenças acerca das interações CTS. Alguns pesquisadores, ao realizar uma análise do currículo escolar de Ciências identificaram possibilidades de implementação da abordagem CTS. Um caminho para a abordagem CTS nos projetos educacionais, baseia-se na importância dada a questões problemáticas locais que afetam os estudantes, incentivam a ação social e uma tomada de decisão crítica. Neste viés, Santos argumenta:

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).

Para atender a essa concepção curricular, devem ser inseridos, no debate, os temas sociais, que apresentem questões políticas e econômicas. Desta forma, pode-se obter a resolução de um problema de âmbito social, bem como a formação de um cidadão. Na concepção curricular embasada no movimento CTS, o conjunto de conhecimentos trabalhados necessita de um redimensionamento, pois deve contribuir, através da educação, para a democratização de processos decisórios, que implica em considerações políticas, econômicas e sociais. Nesse sentido, Santos e Mortimer (2002) destacam os seguintes temas como centrais de cursos CTS:

(1) qualidade do ar e atmosfera; (2) fome mundial e fontes de alimentos; (3) guerra tecnológica; (4) crescimento populacional; (5) recursos hídricos; (6) escassez de energia; (7) substâncias perigosas; (8) a saúde humana e doença; (9) uso do solo; (10) reatores nucleares; (11) animais e plantas em extinção e (12) recursos minerais (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 10).

No contexto brasileiro, os autores indicam possíveis propostas temáticas que poderiam ser abordadas numa perspectiva CTS:

(1) exploração mineral e desenvolvimento científico tecnológico e social [...]; (2) ocupação humana e poluição ambiental [...]; (3) o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente [...]; (4) controle de qualidade dos produtos químicos comercializados [...]; (5) produção de alimentos e a fome [...]; (6) desenvolvimento da agroindústria [...]; (7) desenvolvimento industrial

brasileiro [...]; (8) as fontes energéticas no Brasil [...]; (9) a preservação ambiental (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 10-11).

A partir do momento, que propostas de testes foram transformadas em ações e os objetivos foram configurados em práticas pedagógicas, vislumbrou-se a mudança da educação, já que problemas e desafios emergiram e fizeram com que o entusiasmo inicial cedesse lugar a uma reflexão crítica sobre as possibilidades da educação CTS (AULER, 2002). O autor explicita que vários problemas têm sido apontados, tais como: a formação do professor, que se baseia numa proposta disciplinar, choca-se com a interdisciplinaridade presente na perspectiva CTS; a compreensão dos professores sobre a perspectiva CTS; a deficiência de materiais didáticos pedagógicos, que possam ser utilizados por professores; e, a insegurança que uma nova proposta contrária ao método tradicional traz ao professor.

Auler (2002), Santos e Mortimer (2002) apontam que os problemas e os desafios quanto à utilização do enfoque CTS, são vários, porém, as várias possibilidades têm motivado educadores a continuar trabalhando nesta direção. Os autores apresentam algumas possibilidades que emergem, a partir de uma educação CTS, tais como aumento de interesse, estímulo e motivação dos estudantes, já que geram maior engajamento dos alunos no processo educacional, além de permitir que professores e alunos construam uma imagem mais realista e contextualizada da ciência.

Solomon (1995) sinaliza que a perspectiva CTS traz uma maior relevância às aulas de Ciências, pois atrai os alunos para se preocuparem com a construção da ciência e com as articulações públicas que se interagem. Ademais, a inserção da abordagem CTS nas ações docentes suscita uma reflexão crítica sobre as condições de trabalho e desvalorização do professor. Nessa direção, Rodríguez e Del Pino (2019), sinalizam que a desvalorização do trabalho docente tem trazido consequências para os professores, pois propicia transformação do seu trabalho em algo rotineiro e pouco reflexivo. Os autores sinalizam que a inserção da perspectiva CTS na formação traz diversas possibilidades ao processo educativo e formativo:

[...] inferimos que o enfoque CTS reúne, por meio de seus pressupostos filosóficos e epistemológicos, uma série de características que levam à reconstrução da identidade profissional docente e à melhoria dos processos educativos, pois se contrapõe às deficiências do ensino conteudista tradicional, aproxima aluno e professor aprimorando essa relação, promove o trabalho coletivo, permite a compreensão do entorno socioeconômico e promove a reivindicação da profissão (RODRIGUEZ; DEL PINO, 2019, p. 116).

Vimos as problemáticas e a necessidade de enfrentamentos por parte do professor ao aderir à educação CTS, pois é uma possibilidade de abordagem progressista<sup>1</sup> de educação. Neste sentido, surge um questionamento: “Qual o objetivo dos conteúdos nesta concepção progressista de educação”? Como possibilitar uma formação docente, sob um viés de emancipação e transformação?

A educação progressista encaminha-se de maneira oposta à educação bancária criticada, por Paulo Freire, pois condena o desrespeito ou a subestimação dos saberes do senso comum, com que os educandos chegam à escola (AULER, 2002). Educadores progressistas não tentam superar estes conhecimentos, mas, a partir deles, buscam construir novas ideologias, assim, para Freire (1992):



No fundo, isso tem a ver com a passagem do conhecimento ao nível do “saber de experiência feito”, do senso comum, para o conhecimento resultante de procedimentos mais rigorosos de aproximação aos objetos cognoscíveis. E fazer essa superação é um direito que as classes populares têm (FREIRE, 1992, p. 84).

Delizoicov (1991), ancorado em Freire e Snyders, comenta que o principal alvo de crítica de Freire é a educação bancária. O autor discorda da interpretação de que os conhecimentos dados como “universais”, que Freire orienta ser obtido a partir da investigação temática, constitua numa “invasão cultural”. Ambos os educadores propõem uma educação baseada em uma postura crítica frente à seleção de conteúdos, que não devem ser depositados, ou, “engolidos como pastilhas”, como argumenta Snyders.

Os conteúdos desenvolvidos, a partir de temáticas locais, apresentam um caráter transformador. No entanto, Delizoicov (1991) explicita que nem todo conhecimento de caráter universal apresenta um cunho transformador, pois deve apresentar significações aos estudantes, inquietações que os motive a buscar a modificação da realidade, sob um viés transformador.

Auler (2002) argumenta que a maioria dos conteúdos presentes nos manuais didáticos de Ciências apresenta uma escassez de contribuições para a compreensão de mundo por parte dos estudantes. No âmbito da perspectiva CTS, por exemplo, existem as abordagens, cujos conteúdos relacionam os diferentes componentes relativos à tríade CTS, e, há ainda, aquelas que centralizam sua preocupação com a motivação dos alunos e deixa, em segundo plano, a formação do cidadão, o que se denomina de “dourar a pílula”.

A educação pautada em abordagens progressistas, como a CTS, por exemplo, pode ser concebida sob duas perspectivas, ou seja, a perspectiva reducionista e a ampliada. Neste viés, Auler e Delizoicov (2001), apontam a visão reducionista, que desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, como a ideia que leva a uma compreensão de neutralidade de CT. Os autores relacionam esta compreensão de neutralidade a três mitos:

[...] superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da CT e o determinismo tecnológico [...]. Esses três mitos foram encarados como manifestações da concepção de neutralidade da CT. Daí, denominar-se a concepção de neutralidade da CT de “mito original”. Refletir, problematizar essas construções não significa, de forma alguma, uma posição anti-ciência e anti-tecnologia. Pelo contrário, contribui, no nosso entender, para a construção de uma imagem mais realista da atividade científico-tecnológica (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 105).

Na perspectiva reducionista, espera-se que os conteúdos operem por si mesmos; já na ampliada, os conteúdos são vistos como um meio para auxiliar na compreensão de temas, considerados relevantes, socialmente. A perspectiva reducionista fundamenta-se numa postura pouco crítica em relação às implicações da CT na sociedade. Auler (2002) argumenta que, neste modelo, estão implícitos três princípios básicos: a) parte-se do princípio de que o público não tem conhecimento suficiente sobre questões científicas e tecnológicas; b) a visão de mundo que a ciência oferece é considerado o fator principal para melhoria das condições humanas e ambientais e c) a ciência é vista como uma atividade neutra,

cujas construções científicas não são questionadas e a atividade humana é vista como algo desprovido de contradições.

Em relação à perspectiva ampliada, os autores explicitam que ela se aproxima dos pressupostos estabelecidos por Paulo Freire e pode contribuir para a desmistificação dos mitos construídos sobre as interações CTS; como o determinismo tecnológico, por exemplo, que alcança a compreensão dos processos de inter-relação entre CTS, na busca por entendimentos de problemas relacionados à tríade, o que possibilitaria a formação para a cidadania.

Uma concepção progressista de educação deveria buscar a superação do ensino puramente disciplinar pelo ensino temático. Tal movimento não deveria se configurar como uma utopia, mas, em algo factível, que exige a constituição de um coletivo de profissionais, com disposição para investir nesta proposta. No entanto, é imprescindível questionar, o que é necessário para propiciar uma formação e uma identidade progressista para os professores? Como promover ou propiciar a formação de professores como intelectuais críticos Transformadores, capazes de analisar a esfera pública de maneira crítica? A busca por tais questões demanda uma longa caminhada, porém, considera-se, no presente estudo, uma possibilidade que é a proposição da articulação Giroux-CTS, com viés de formação do professor como Intelectual Crítico Transformador.

### **AS APROXIMAÇÕES GIROUX-CTS - POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR COMO INTELLECTUAL CRÍTICO TRANSFORMADOR**

A busca pela participação social nas decisões de problemas, que envolvem CT, defendida pelo movimento CTS, contém elementos comuns aos adotados por Freire (1987), em que o processo educacional emerge da participação por uma pedagogia crítica, como a articulação Freire-CTS desenvolvida por Auler (2002). O movimento CTS direciona para o mesmo caminho, para um processo de formação de cidadãos críticos, com a capacidade de tomar uma decisão crítica e consciente sobre os problemas sociais. Neste sentido, Santos e Mortimer (2002), apresentam várias indagações acerca de como os cidadãos estão se formando com uma educação, embasada na perspectiva CTS:

Que cidadãos se pretende formar por meio das propostas CTS? Será o cidadão no modelo capitalista atual, pronto a consumir cada vez mais, independente do reflexo que esse consumo tenha sobre o ambiente e sobre a qualidade de vida da maioria da população? Que modelo de tecnologia desejamos: clássica, ecodesequilibradora ou de desenvolvimento sustentável? O que seria um modelo de desenvolvimento sustentável? Que modelo decisionista desenvolveremos no nosso aluno, o tecnocrático ou o pragmático-político? (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 17).

No entanto, cabe ressaltar que nem todas as propostas CTS apresentam um viés progressista, com características de transformação, como apresentado por Freitas e Queirós (2019). Para ter estas especificidades, a proposta deve partir de uma lente progressista como a articulação Freire-CTS, apresentada por Auler (2002), cujo objetivo é que os educadores desenvolvam, nos educandos, o modelo decisionista pragmático político.

Nesse sentido, a proposta de educação libertadora articula-se com o movimento CTS, porém esta orientação não pode ser o ato de depositar ou de

transferir conhecimentos. Para Freire (1987), não há como conscientizar sem a dialética ligada a todo o processo, que implica o diálogo entre as pessoas, pois é por meio da palavra, que homens e mulheres se humanizam e tornam-se críticos. A perspectiva CTS articulada à teoria de conhecimento de Freire traz, em sua essência, o viés da transformação sob uma lente progressista, que busca uma educação crítica e transformadora.

A educação crítica ou pedagogia crítica da educação advém, em grande parte, das construções de teóricos como Henry Giroux, Michael Apple, Peter Maclaren, Paulo Freire, Dermeval Saviani, Antonio Gramsci, dentre outros, que desenvolveram estudos relacionados à opressão, justiça, emancipação, politização e formação cidadã crítica. É neste encadeamento que as discussões são centradas; já que, a pedagogia crítica de Henry Giroux vai além das teorias tradicional e de reprodução, pois faz uma crítica a diversos pontos que não são explorados e encaminha para uma reflexão crítica com características, que se relacionam, tanto ao dia-a-dia escolar, quanto com a relação da escola com a sociedade.

Nesse encadeamento, a pedagogia radical de Giroux, como um dos principais exemplos de uma pedagogia crítica diretamente ligada ao pensamento de Paulo Freire e dos filósofos da Escola de Frankfurt entre outras perspectivas teóricas, buscou ressaltar suas contribuições para o debate educacional, especialmente, nos âmbitos da filosofia e da sociologia da educação. Neste sentido, Ceppas (2004) aponta que a pedagogia crítica de Giroux, coloca em discussão a teoria e a prática da democracia, que ocorre no contexto escolar pois ao que parece, a escola e os professores situam-se em uma posição contraditória, pois reproduzem as diretrizes das sociedades mais amplas, enquanto o discurso da democracia sugere algo mais programático e radical.

Assim, Giroux (1997) oferece como alternativa, que tanto os professores quanto os administradores desempenhem uma postura de intelectuais transformadores, para que sejam desenvolvidas teorias contra-hegemônicas, que não apenas fortaleçam os conhecimentos sociais, mas que lhes possibilitem atuar na sociedade de forma mais ampla, como agentes críticos, que lutam contra a opressão e em favor de seus direitos, da democracia dentro da escola, em seus extramuros e em outras esferas públicas.

Giroux (1997) discute em sua obra, sobre as maneiras como o discurso de dominação exerce uma influência nos professores, alunos, e a relação entre ambos e na organização escolar. O autor argumenta que na teoria crítica desenvolvida como uma política cultural, é indiscutível que tanto os professores quanto os alunos sejam vistos como intelectuais transformadores, mas para isso devem fazer uso da linguagem:

Com efeito eu advogo uma pedagogia de política cultural que se desenvolva em torno de uma linguagem criticamente afirmativa que permita aos educadores enquanto intelectuais transformadores compreenderem como se produzem as subjetividades dentro daquelas formas sociais na quais as pessoas se deslocam, mas que muitas vezes são apenas parcialmente compreendidas (GIROUX, 1997, p. 137).

O papel e o posicionamento do professor dentro da escola podem fazer com que seja possível reproduzir a hegemonia e o objetivo oculto do currículo. Nestes termos, a sua função dentro da escola torna-se administrar e implementar

programas curriculares e não desenvolver ou apropriar-se de forma acrítica de currículos, que atendam objetivos pedagógicos específicos (GIROUX, 1997).

Na visão de Giroux (1992), as escolas são consideradas ambientes essenciais para o desenvolvimento e manutenção da democracia. No entanto, o papel do trabalho docente abarca uma função proletarizada, que cria um ambiente, onde há a passividade do professor, perante as adversidades, de contexto de reprodução, de algo já pré-definido em âmbitos diferentes. Assim, Giroux aponta que:

Uma das maiores ameaças aos professores existentes e futuros é o desenvolvimento crescente de ideologias instrumentalistas que enfatizam uma abordagem tecnocrática para a preparação dos professores e também para a pedagogia de sala de aula. No cerne da atual ênfase nos fatores instrumentais e pragmáticos da vida escolar colocam-se diversas suposições pedagógicas importantes. Elas incluem: o apelo pela separação de concepção e execução; a padronização do conhecimento escolar com o interesse de administrá-lo e controlá-lo; e a desvalorização do trabalho crítico e intelectual de professores e estudantes pela primazia de considerações práticas (GIROUX, 1997, p. 158).

Conforme Giroux (1997), o professor em sua formação inicial é visto, basicamente, como um receptor passivo deste conhecimento profissional e participa muito pouco da determinação do conteúdo e direção de seu programa de preparação, já que os direcionamentos de suas ações são concebidos, não de forma neutra, mas, marcado por intencionalidades. Nessa perspectiva, em vez de aprenderem a levantar questionamentos acerca das teorias educacionais, diferentes métodos didáticos e técnicas de pesquisa, os licenciandos, com frequência, preocupam-se em aprender o “*como fazer*”, “o que funciona” ou o domínio da melhor maneira de ensinar um “*dado*” corpo de conhecimento, ao invés de preocupar-se com o “*porquê*”, “*por que*” ensinar um dado conhecimento.

Como resultado destas ações, os valores dentro da escola, como as definições se invertem, já que os alunos quietos que “*não dão trabalho*” e que não se manifestam nas aulas são considerados os “*bons alunos*”. A repetição de conceitos científicos é vista como “*aprendizagem*” e o “*bom professor*” é aquele que cumpre a ementa e vence o conteúdo presente na matriz curricular, tendo como principal “*objetivo de ensino*”, o elevado número de conteúdos depositados e reprovações (GIROUX, 1997).

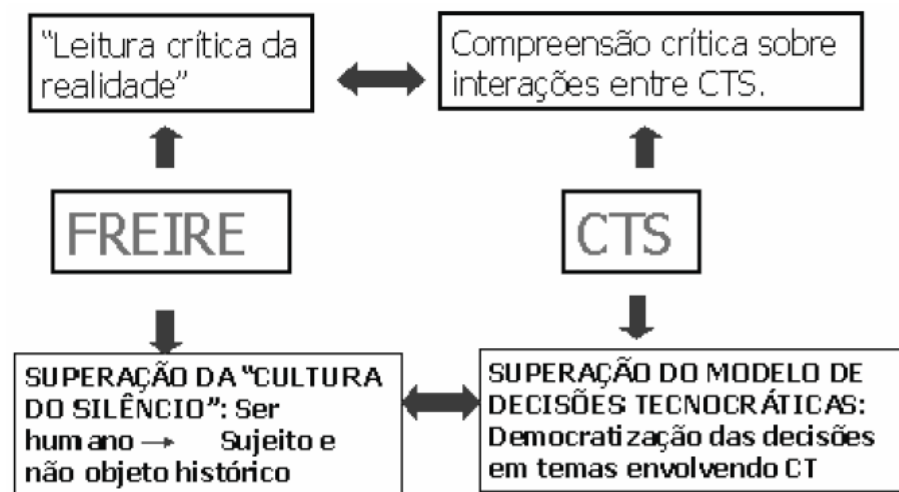
Na teoria de Giroux (1992; 1997) a formação docente deveria ser redirecionada para uma ocupação pública política e social, relacionando histórias culturais, narrativas pessoais e a vontade de mudança coletiva entre professores e alunos. Na concepção do autor, a ideia é dar a oportunidade de voz e união, num discurso de desenvolvimento em uma esfera democrática; atuar como professor intelectual transformador é desenvolver o pensamento crítico e o reconhecimento da força da voz da sociedade, negando a utilização de práticas fundamentadas em uma perspectiva de racionalidade instrumental.

A partir do exposto, pode-se analisar que os três pilares da teoria política cultural de Henry Giroux, baseia-se em: Os professores como Intelectuais Transformadores, atuantes na esfera pública; a escola como local público, vista sob uma lente de produção de conhecimento e emancipação dos sujeitos e a crítica aos currículos. A partir destes pilares, buscamos realizar as aproximações CTS-

Giroux, de forma a conceber a formação de professores como Intelectuais Críticos transformadores.

Na literatura, encontra-se uma aproximação semelhante que é a articulação Freire-CTS desenvolvida por Auler (2002), cuja aproximação possui, como ponto central, a abordagem de uma educação problematizadora, pautada em temas reais. A fim de possibilitar o desvelamento da realidade, a problematização e a desmistificação das crenças relacionados às inter-relações CTS, historicamente construídos: *superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico*. A figura 1 mostra a aproximação Freire-CTS proposta por Auler.

Figura 1 – Aproximação Freire-CTS

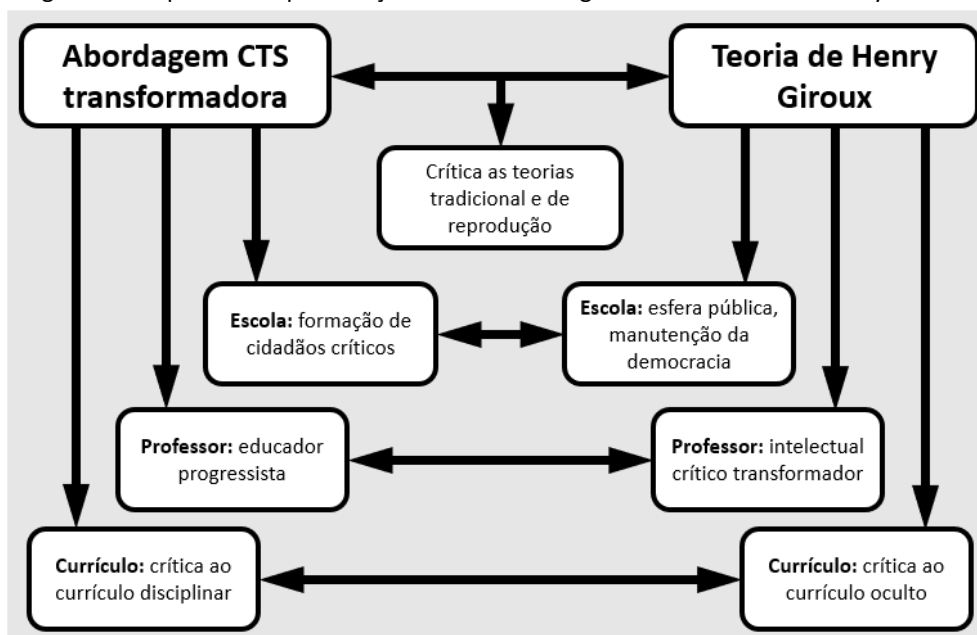


Fonte: Auler, Dalmolin e Fenalti (2009).

O esquema sintetiza a aproximação Freire-CTS, o que Freire denominou de nível de consciência máxima possível, já que a abordagem CTS possibilita o enfrentamento do modelo de decisões tecnocráticas; no entanto, devido a demanda de trabalhos na perspectiva progressista, apresentados por Freitas e Queirós (2019), o presente estudo tem por objetivo apresentar mais uma alternativa teórica de cunho progressista para a Educação em Ciências que é a articulação Giroux-CTS. A ideia é contribuir teoricamente para uma abordagem CTS crítico-transformadora com vistas à uma Educação em Ciências que fomente uma práxis para a transformação da sociedade na constante luta por igualdade e justiça social.

O objetivo não é apenas inserir a abordagem Giroux-CTS no processo de ensino e aprendizagem para obter as potencialidade e limitações desta inserção, mas incluí-la no ensino, a fim de potencializar a transformação sob um viés politizado; uma vez que, como a perspectiva CTS pode basear-se em uma abordagem progressista de ensino, vislumbra-se que esta englobe questões de transformação e emancipação. A figura 2 apresenta um esquema da proposta de articulação entre a teoria crítica de Henry Giroux e a abordagem CTS na compreensão do presente ensaio teórico.

Figura 2 – Esquema de aproximação entre a abordagem CTS e a teoria de Henry Giroux



Fonte: Elaborado pelos autores.

A figura demonstra quatro pontos de aproximação, e, três deles configuram a base da teoria de Giroux: I) a escola, II) a crítica aos currículos, III) a concepção de professor e IV) crítica às teorias tradicional e de reprodução.

### A escola

Compreende-se que a escola é um meio de conciliação entre a abordagem CTS e a teoria de Giroux, pois é compreendida como uma instituição socializadora do saber presente nos conteúdos científicos e tecnológicos. Tal aspecto é considerado importante, no sentido de que possibilita oferecer ao estudante uma educação crítica, e, a escola sendo compreendida como esfera pública democrática, como defende Giroux (1997), deve ser considerada um ambiente promotor de discussões democráticas e dos pressupostos do senso comum da vida social.

Assim, a concepção de Escola de Giroux articula-se com os pressupostos CTS, visto que defendem a escola como um veículo para auxiliar os estudantes a desenvolverem todo o seu potencial crítico e participante do processo democrático. Compreende-se que a escola, em ambas as propostas (CTS; GIROUX), tem a intencionalidade de promover a emancipação dos indivíduos e coletivo.

Ademais lutam contra o que Freire denomina de “cultura do silêncio” e o analfabetismo cultural, seja por meio de linguagens, crenças ou valores. Para tanto, é necessário que a escola seja considerada um espaço de transformação e que os professores adiram a tais ideais; afinal é um local de aprendizado, que estimula, nos estudantes, a valorização da intelectualização e capacidade crítica, na tomada de decisão das questões que envolvem as inter-relações CTS.

Considera-se ainda que tais pressupostos possibilitem uma luta contra as injustiças sociais, políticas dentro e nos extramuros da escola, já que a abordagem

CTS e a teoria de Giroux propõem a formação de cidadãos portadores de conhecimentos e com coragem para lutarem por seus direitos nas esferas públicas.

Além disso, ambas as abordagens propõem uma mudança metodológica e curricular, pois consideram que os sujeitos devem compreender a escola, como agente de socialização que propicia atividades reflexivas e libertadoras.

### **A crítica aos currículos**

Tanto a abordagem CTS, quanto a teoria crítica de Giroux criticam a concepção curricular, nos trâmites em que se baseia, marcada por intencionalidades, que se distanciam do objetivo de formar o indivíduo para tomar decisões conscientes na esfera pública. Considera-se o principal eixo de articulação, a análise das relações escola-sociedade dominante. Ambas as abordagens reconhecem no currículo relações de poder e dominação dos interesses dominantes; no entanto, tal fato não exclui os sujeitos da possibilidade de contestação e transformação através da educação. Nesta visão, escola e currículos são compreendidos como lócus de lutas por possibilidades, que devem ir além da simples reprodução social e cultural.

Giroux (1992; 1997) estabelece uma crítica aos currículos ocultos, concepção curricular que segue ativa sofrendo críticas por teorias críticas e progressistas, já que estão implícitos no conjunto de valores e atitudes dentro do processo social que rodeia a sala de aula e a sociedade mais ampla. Tal concepção curricular reflete diretamente tanto no caminho para a reprodução, quanto no caminho para a transformação.

A discussão curricular, em ambas as perspectivas, coloca o enfoque nas questões de valores sociais estabelecidos pela sociedade capitalista, acerca do individualismo e competitividade, e, alerta quanto à reprodução destes valores na escola. Em ambas, os currículos devem desenvolver valores de um individualismo não autoritário que se equilibra com a cooperação de um trabalho social em grupo; tais fatores propiciam a consciência crítica, o reconhecimento da força da sociedade e, principalmente, esclarecem sobre o funcionamento das forças de controle e meios para superá-las.

As abordagens ressaltam que os currículos devem ser orientados de forma a propiciar o reconhecimento das vozes dos indivíduos, propiciando-lhes uma tomada de decisão pública. Para tanto, devem ser desenvolvidas habilidades como o reconhecimento da força social e a capacidade de transformar atitudes.

### **A concepção de professor**

A concepção de professor em ambas as abordagens sofre forte influência dos pressupostos libertadores de Paulo Freire. O conceito que se torna central, tanto na teoria de Giroux, quanto na perspectiva CTS, é a transformação.

Dessa forma, os professores não podem ser concebidos como meros executores de procedimentos, ou, transmissores de conteúdos pré-determinados, ou seja, não podem exercer funcionalidades baseadas em perspectivas tecnocráticas, pois não são técnicos passivos. Professores são profissionais que devem refletir criticamente sobre o contexto, em que estão inseridos, pois devem lutar por uma pedagogia de libertação e emancipação.

Giroux (1997) vislumbra os professores como intelectuais transformadores, capazes de realizar mudanças primordiais na educação, já que sua postura na

perspectiva CTS, é concebida como uma luta pela transformação social, que deve reconhecer sua liderança intelectual. Esta mudança permite ao professor, abandonar o papel de técnico, aderindo a um posicionamento mais crítico, com capacidade de analisar conteúdos, práticas pedagógicas e as adversidades emergentes no sistema, a partir de uma lente crítica.

A partir do momento, em que o professor passa a aderir uma postura de transformação e emancipação, deve considerar o debate público e a crítica social de suas funções (pressupostos da perspectiva CTS e da teoria de Giroux). Desta forma, poderá exercer o papel de intelectual transformador, que vislumbra possibilidades de transformações no ensino, na esfera pública e nas outras estruturas em que estiver inserido.

### **Crítica às teorias tradicional e de reprodução**

Outro ponto de articulação entre a teoria de Henry Giroux e a abordagem CTS é a crítica às teorias tradicional e de reprodução. A luta exercida por ambas as abordagens é por um ensino valoroso e uma educação, que propicie aos sujeitos o desejo pela transformação e emancipação. As teorias tradicionais e de reprodução preocupam-se com o “como ensinar”, “como a escola vai transmitir determinado conhecimento”. O ponto de encontro entre a abordagem CTS e a teoria de Henry Giroux está no “por quê”, “por que ensinar esses determinados conhecimentos”?

Se observarmos, as teorias tradicionais não fornecem pressupostos básicos para atingir os objetivos de propostas progressistas, visto que não possuem elementos suficientes para a compreensão de ideologias e relações de poder. As teorias tradicionais preocupam-se em selecionar conteúdos e como depositá-los; enquanto a abordagem CTS e a teoria de Giroux preocupam-se com os determinantes históricos, tecnológicos, sociais e as ideologias políticas relacionadas; já que a inserção de questões que fazem parte do contexto dos alunos possibilita o pensamento crítico acerca das adversidades emergentes.

Assim, entendemos que a articulação proposta oferece uma possibilidade de inserção crítico-transformadora na Educação em Ciências. No entanto, para que isto seja estabelecido, fazem-se necessárias condições programáticas de uma nova forma de concepção curricular e de construção de uma política cultural descritas por Giroux:

Em nossa visão, tal abordagem programática do estudo acadêmico no currículo seria aquela que compreendesse a escolarização: (1) como uma entre muitas formas, (2) como local cultural e público que incorpora um projeto de transformação e regulação, e (3) como uma forma produtiva que constrói e define a subjetividade humana através do repertório de ideologias e práticas que incorpora (GIROUX, 1997, p. 166).

Tais condições são necessárias, mas não são suficientes, haja vista que para implementação de uma práxis crítico-transformadora tem que se levar em consideração as percepções individuais e coletivas dos indivíduos e ainda buscar um engajamento político, que mobilize a sociedade como um todo. Ainda, neste viés o autor elenca temas e áreas essenciais de estudo específicas de grande importância para concretizar este programa que são: Linguagem, Culturas populares e Subordinadas, Teorização da Formação Social, História, Pedagogia, Teoria como Linguagem da Crítica e Possibilidade (GIROUX, 1997, p. 166-171). Em síntese, estas áreas e temas específicos tem como finalidade uma educação e



formação de professores, que vá além de uma razão instrumental, mas que tenha uma visão formativa do presente e futuro com viés emancipatório na relação dialética entre indivíduos e coletivos sociais, com objetivos de enfrentamento das relações de dominação subjetiva e objetiva.

Assim, Giroux (1997) considera a interdisciplinaridade, os fundamentos sociais e suas relações de opressão, com a finalidade de elaborar uma práxis educativa política para o enfrentamento das relações de poder nas várias instâncias das relações da Escola com a sociedade. Essa perspectiva em nossa interpretação, está sintonizada com os pressupostos de cidadania e autonomia defendidos pela abordagem CTS.

Do ponto de vista prático, essa articulação Giroux-CTS para ser implementada na formação de professores, ou, na educação básica, em termos de sequências de didáticas, pode ser feita por meio de metodologias de Ensino progressistas presentes na literatura, tais como: Os três momentos pedagógicos- Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Os cinco momentos da Pedagogia Histórico-Crítica propostos por Gasparin (2012) que são: Prática Social Inicial, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática Social Final. Apesar de serem Metodologias de Ensino diferentes e não serem as únicas possibilidades, apresentam aspectos em comum, como a perspectiva crítico-transformadora, que abrange a formação e problematização social das relações de poder na sociedade em constante dialética com o conhecimento técnico-científico construído ao longo da história da humanidade. Alertamos que ao elaborar propostas didáticas sob a articulação Giroux-CTS deve ser levado em consideração as áreas e temas específicos propostos por Giroux (1997).

Mesmo com essas condições e possibilidades apresentadas, as abordagens com o viés crítico-transformador ainda são incipientes na formação docente. Fato que pode ser evidenciado no estudo realizado por Freitas e Queirós (2019), ao analisar os modelos formativos, que embasam trabalhos pautados em tendências progressistas na formação de professores. A análise dos autores desvelou a carência de trabalhos, que abordam um modelo crítico transformador na formação de professores, já que na revisão realizada pelos autores, apenas um artigo (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016), explicitou o modelo formativo Intelectual crítico transformador na formação de professores.

O estudo de Oliveira e Queiroz (2016) fez a abordagem CTS e o modelo formativo do professor como intelectual crítico transformador de Henry Giroux, na busca por compreender quais os fios que compõem tal formação, a partir da análise das ações de uma professora em formação inicial. Em síntese, os autores explicitam que o fator predominante na formação da professora como intelectual transformadora, foi a compreensão demonstrada pelas relações sociais e históricas diretamente relacionadas com a política, a ponto de promover um discurso de mudanças necessárias na sociedade em que estamos inseridos.

Outro estudo interessante que tem como fundamento a perspectiva de Giroux na Educação em Ciências é o trabalho de Queirós (2012), que a partir do estudo Histórico-Sociocultural dos trabalhos de James Prescott Joule fez um diálogo com temas e áreas propostos por Giroux (1997) como: Linguagem, Teorização da Formação Social, História, Pedagogia, Teoria como Linguagem da Crítica e Possibilidade. O autor propõe tais conexões como uma possibilidade por meio da

História, Filosofia e Sociologia da Ciência fazer uma articulação da cultura humanística com a científica na formação de professores em uma perspectiva crítico-transformadora.

O presente estudo apresenta parte dos resultados de uma dissertação (FREITAS, 2018) na linha de pesquisa CTS, que teve como objetivo investigar as potencialidades e obstáculos da inserção da abordagem CTS, sob um viés crítico transformador, em que se utilizou, como referencial teórico, Henry Giroux. Tal estudo foi feito com intervenção didática em um curso de formação inicial de professores de Física, com sequências didáticas fundamentadas na Investigação temática e nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). A pesquisa mostrou, em linhas gerais, uma dificuldade de os licenciandos de Física compreenderem os elementos políticos da prática docente, mas que após a formação, os mesmos mostraram uma compreensão da influência dessa dimensão nas decisões sobre Ciência e Tecnologia e nas práticas pedagógicas que enfrentarão quando estiverem atuando nas sala de aula do Ensino Médio.

Assim, como detectado por Freitas e Queirós (2019), é ainda muito tímida a perspectiva progressista na formação de professores. Daí entendemos que no presente estudo, a articulação Giroux-CTS, contribui como uma possibilidade para o enfrentamento desta demanda, sob um olhar teórico da inserção da perspectiva crítico-transformadora, na educação em ciências. Do ponto de vista prático, esta articulação pode ser feita pelas metodologias de Ensino progressistas conhecidas, como os três momentos pedagógicos, os cinco momentos da Pedagogia Histórico-Crítica, etc. O fator preponderante para a construção de estratégias na articulação apresentada é levar em consideração a práxis social com ações individuais e coletivas de cunho político, com a finalidade de se buscar a transformação das relações de opressão em Justiça e igualdade social.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A luta dos educadores progressistas baseia-se na busca por possibilitar uma educação igualitária, emancipatória e transformadora, que propicie o despertar de uma nova relação com as experiências vividas. A partir deste pressuposto, considera-se como forma para atingir tais objetivos, a articulação entre a teoria crítica de Henry Giroux e a abordagem CTS, pois se compreende que ambas possuem pontos que se articulam e se aproximam, já que objetivam um viés progressista para a educação.

Considera-se que a articulação visa uma educação, onde os envolvidos compreendam e expressem um posicionamento crítico e ativo sobre a crise ideológica política, que envolve o papel da escola pública. Ademais, numa sociedade democrática, acredita-se que o ensino, a escola e o professor jamais poderão ser reduzidos ao papel de campos de treinamento ou mediadores de sujeitos fundamentalistas. Além disso, considera-se que a democracia, em todos os eixos do contexto escolar, sofre uma ação de recuo e desta forma, é necessário que as escolas sejam reerguidas e que todos os sujeitos lutem por elas, a fim de reconstruí-las como esferas públicas democráticas.

O objetivo da articulação sugerida, neste artigo, é um subsídio teórico para possibilitar um ensino valoroso, que possibilite, aos educadores progressistas, a luta, junto a seus pares e outros movimentos sociais, para batalhar pela

implementação de uma educação em Ciências crítica e transformadora, como parte do processo indissociável da formação de um cidadão. Ademais, a articulação Giroux-CTS apresenta-se como meio para potencializar ações/intervenções, sinalizadas como ponto de urgência por Freitas e Queirós (2019), devido à demanda de trabalhos pautados em tendências progressistas, que realizem ações no processo educacional pautadas em um viés crítico transformador.

# THE CTS APPROACH AND THE CRITICAL THEORY OF HENRY GIROUX: PATHWAYS TO A TRANSFORMATIVE EDUCATION IN SCIENCE

## ABSTRACT

This paper presents a theoretical essay that addresses the CTS perspective and the critical theory of Henry Giroux, whose objective was centered on making an articulation between such assumptions from four axes: I) a school; II) a critique of curricula; III) the teacher's conception and IV) the theory of traditional and reproduction theories. The preponderant factor for the construction of new theoretical elements and didactic strategies in the dialogue presented is to consider social praxis with individual and collective political actions in order to seek the transformation of relations of oppression into justice and social equality. From the practical point of view this articulation can be made by the progressive teaching methodologies known in the literature: the three pedagogical moments, the five moments of Historical-Critical Pedagogy, etc. Thus, the articulation presented in the present study contributes from the theoretical point of view and can support actions for the insertion of the critical-transformative perspective in science education.

**KEYWORDS:** Giroux-STC joint. Critical-progressive theory. Science Education.

## NOTAS

1 O termo “progressista”, discutido anteriormente, foi emprestado de Snyders e De Carvalho (1976), e é utilizado para designar tendências que partindo de uma análise crítica das condições sociais, buscam trazer um viés sócio-político à educação. A educação Progressista não se institucionaliza numa sociedade capitalista, nesse sentido, ela se tornou e torna-se instrumento de luta dos professores em conjunto com outras práticas sociais. A perspectiva progressista manifesta-se em algumas tendências como: a Libertadora mais conhecida como pedagogia de Paulo Freire, a libertária que reúne defensores de uma educação autogestionária e a crítico-social dos conteúdos, que difere das anteriores, pois busca a prioridade dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais.

2 Para uma definição mais aprofundada desses temas e áreas vide Giroux (1997, p. 168-171).

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. High school graduates' beliefs about Science technology society. III. Characteristics and limitations of scientific knowledge. **Science Education**, v. 71, n. 4, p. 459-487, 1987.

AIKENHEAD, G. S. **Consequences to learning science through STS: a research perspective**. In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, p. 169-186, 1994.

AMORIM, A. C. **O Ensino de Biologia e as Relações entre C/T/S: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio?** 1995, 145f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.

AULER, D. Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**. 6, 1998, Florianópolis. Atas...Florianópolis: UFSC-SC, 1998. S.p.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 258 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto Brasileiro. **Ciência e Ensino**, número especial, p. 1-20, 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, p. 105-115, 2001.

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, 2009.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões Para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

CEPPAS, F. **Formação filosófica e crítica: adorno e o ensino de filosofia em nível introdutório**. 2004, 260f. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. **El Pensamiento em Ciencia, Tecnología y Sociedad em Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria**. In: DAGNINO, R.; THOMAS, H. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma reflexão latino-americana*. Taubaté: Cabral Livraria Universitária, 2003.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições**. 1991. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, 1991.

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

DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A educação CTS na formação inicial de professores: um panorama de teses e dissertações brasileiras. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 1-21, 2019.

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.

FREITAS, W. P. S. **O enfoque CTS na formação inicial de professores: compreensões e obstáculos para uma ação docente crítico-transformadora**. 2018, 186f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2018.

FREITAS, W. P. S.; QUEIRÓS, W. P. **O cenário das pesquisas sobre Formação de professores de ciências na perspectiva progressista**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, n. 1, p. 154 – 178, 2019.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. Campinas, Brasil: Autores Associados, 2012.

GIROUX, H. **Os Professores como Intelectuais, rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GIROUX, H. **Escola Crítica e Política Cultural**. 3. ed. Trad. Dagmar M. Ribas, São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1992.

HART, E. P.; ROBOTOM, I. M. The science-technology-society movement in Science education: a critique of the reform process. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 27, n. 6, p.575-588, 1990.

KRASILCHIK, M. **Professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

LÓPEZ, J. L. L.; GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: TECNOS, 1996.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. A formação do professor como intelectual transformador e os fios que a compõem: uma análise a partir da formação inicial de uma professora de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v, 16, n. 2, p. 339-360, 2016.

QUEIRÓS, W. P. **A articulação das culturas humanística e científica por meio do estudo histórico-sociocultural dos trabalhos de James Prescott Joule: contribuições para a formação de professores universitários em uma perspectiva transformadora**. 2012, 355f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2012.

RODRÍGUEZ, A. S.; PINO, J. C. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na reconstrução da identidade profissional docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 90-119, 2019.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para Formar o Cidadão: Principais Características e Condições para a sua Implantação na Escola Secundária Brasileira**. 1992, 243f. Dissertação (mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Educação. Campinas, 1992.

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, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER E. F. Uma análise dos 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, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (org.) Significados da educação científica com enfoque CTS 1. ed. Brasília: UNB, 2011.

SOLOMON, L. El estudio de la Tecnología en la educación. Alambique: **Didáctica de las Ciencias Experimentales**, año II, n.3, p. 1318, 1995.

SNYDERS, G.; CARVALHO, M. P. **Pedagogia progressista**. Coimbra: Almedina, 1976.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. 2012, 283f. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

TRIVELATO, S. L. F. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: Mudanças Curriculares e Formação de Professores**. 1993. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

**Recebido:** 15 mai. 2019.

**Aprovado:** 10 mar. 2020.

**DOI:** 10.3895/rbect.v13n3.10098

**Como citar:** FREITAS, W. P. S; QUEIRÓS, W. P. A abordagem CTS e a teoria crítica de Henry Giroux: caminhos para uma educação em ciências crítico-transformadora. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.13, n. 3, p. 126-149, set./dez. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/10098>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:** Wéllica Patrícia Souza de Freitas - welicapsf@gmail.com

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

