

## **Aproximações entre a pedagogia Freireana e o Ensino de Ciências na perspectiva CTSA**

### **Approaches between Freire's pedagogy and science teaching from the CTSA perspective**

**Laise Vieira Gonçalves**

Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP  
laise.vieira@unesp.br

**Yara Emília Arlindo da Silva**

Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP  
yara.arlindo@unesp.br

**Lizete Maria Orquiza de Carvalho**

Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP  
lizete.orquiza-carvalho@unesp.br

**Washington Luiz Pacheco de Carvalho**

Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP  
w.carvalho@unesp.br

#### **Resumo**

Este trabalho buscou apresentar alguns fatores de aproximação entre a pedagogia Freireana e o Ensino de Ciências na perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) partindo de quatro grandes dimensões da pedagogia Freireana. Realizou-se um trabalho de viés bibliográfico, com buscas nas bases da Scielo, Google Acadêmico e banco de teses e dissertação da CAPES, onde um dos trabalhos encontrados (SUTIL, 2011) contribuiu para a delimitação das quatro grandes dimensões da pedagogia Freireana que serviu de base para estabelecer as aproximações com o Ensino de Ciências numa abordagem CTSA. A pedagogia Freireana e o ensino de ciências numa perspectiva CTSA, por meio olhar contextualizado nas transformações históricas e sociais, se aproximam fazendo com que a própria ciência seja questionada e seu ensino problematizado. A pedagogia Freireana desconstrói a ideia de dominação na relação educador-educando, baseada numa visão emancipatória. Nesse mesmo sentido, a perspectiva CTSA possibilita a inserção de temas relevantes do ponto de vista social, no Ensino de Ciências, que podem culminar no desenvolvimento de ideias e práticas que gerem transformação social. Dessa forma, foi possível perceber que ambas propõem a superação do modelo de racionalidade técnica do Ensino de Ciências, favorecendo a construção do pensamento crítico-reflexivo, e propiciando ações transformadoras e emancipatórias.

**Palavras chave: Ensino de Ciências, CTSA, Pedagogia Freireana.**

## Abstract

This work sought to present some factors of approximation between Freirean pedagogy and Science Teaching in a CTSA (Science, Technology, Society and Environment) approach, starting from four dimensions of Freirean pedagogy. A bibliographic work was carried out, with searches in the databases of Scielo, Academic Google and CAPES thesis and dissertation database, where one of the works found (SUTIL, 2011) contributed to the delimitation of the four major dimensions of the Freirean pedagogy that served to establish approaches with Science Teaching in a CTSA approach. Freirean pedagogy and science teaching from a CTSA perspective, through a contextualized look at historical and social transformations, come closer, causing science itself to be questioned and its teaching problematized. Freirean pedagogy deconstructs the idea of domination in the educator-learner relationship, based on an emancipatory vision. In this same sense, a CTSA perspective enables the inclusion of socially relevant themes in Science Teaching, which can culminate in the development of ideas and practices that generate social transformation. Thus, it was possible to notice that both propose an overcoming of the technical rationality model of Science Teaching, favoring the construction of critical-reflective thinking, and providing transformative and emancipatory actions.

**Key words: Science teaching, CTSA, Freirean Pedagogy.**

## Introdução

Muitas são as contribuições da pedagogia contra hegemônica de Paulo Freire para a educação não só no nosso país, mas no mundo. Diversas propostas do autor têm sido recriadas sob a luz dos desafios causados pela crise contemporânea, descrita por Soares (2012, p. 61) como sendo “de identidade, de classes, ambiental, social, ética e moral da ciência e tecnologia, da educação, da economia e política”. Por outro lado, há mais de quatro décadas, a perspectiva das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) busca inserir a ciência dentro de contextos políticos, econômicos, sociais e culturais (PEDRETTI; NAZIR, 2011). Jim Gallagher, em 1971, foi pioneiro nesse contexto, ao publicar um artigo sobre este movimento no Ensino de Ciências, destacando a necessidade de se buscar uma visão que envolvesse a compreensão de conceitos e processos da ciência e suas relações com a tecnologia e a sociedade (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

Em oposição a uma educação em ciências que se baseia no modelo de uma ciência dogmática e neutra, a abordagem CTSA é uma proposta de Ensino de Ciências que busca favorecer questionamentos e reflexões feitos no interior das relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018). Assim sendo, ela tem envergadura para abarcar aproximações com a perspectivas freireana de educação.

Vários pesquisadores, entre eles Auler e Delizoicov (2006), já vêm, há algum tempo, articulando a pedagogia Freireana com o enfoque CTSA, valorizando a leitura do mundo e a interpretação/reflexão sobre a realidade na qual se encontram imersos (MENEZES, 2016), a qual é marcada por de percurso histórico indelevelmente perpassado pela Ciência e Tecnologia. Nessa perspectiva, seriam ampliadas as possibilidades para um Ensino de Ciências com potencial para o desenvolvimento de uma postura crítica, cidadã, não-neutra e não-alienante do aluno no mundo contemporâneo.

Em relação às convergências entre o enfoque CTSA e a perspectiva freireana de educação, foi encontrado que um dos pontos significativos é a valorização da participação da sociedade na tomada de decisões democráticas (AULER; DELIZOICOV, 2006). Evidencia-se também, a

importância, no cenário escolar, de atividades que instiguem a capacidade reflexiva dos estudantes para que os conhecimentos científicos aprendidos possam auxiliar na compreensão da realidade com a finalidade de transformá-la (FERNANDES; MARQUES; DELIZOICOV, 2016). Outra convergência se refere à seleção de conteúdos a partir da identificação de temas que contemplem situações da vida diária dos estudantes, perspectivas interdisciplinares do trabalho pedagógico e do papel do educador no processo de ensino e aprendizagem pautado em uma perspectiva crítica (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006).

Nesse contexto, este trabalho teve como pergunta de pesquisa: Como tem se dado a aproximação entre a pedagogia Freireana e o Ensino de Ciências com enfoque CTSA? Assim, buscou-se apresentar alguns fatores de aproximação entre a pedagogia Freireana e o Ensino de Ciências numa perspectiva CTSA partindo de quatro grandes dimensões da pedagogia Freireana.

## **Desenvolvimento**

Para o desenvolvimento da pesquisa realizou-se um trabalho de viés bibliográfico, o qual refere-se à investigação da bibliografia para o levantamento e análise do que já foi produzido em relação ao objeto de estudo que assumimos como tema da pesquisa científica. O presente estudo foi norteado por Vosgerau e Romanowski (2014). De acordo com Gil (1994), a pesquisa bibliográfica viabiliza um vasto alcance de informações e auxilia a definição do quadro conceitual que envolve o objeto de estudo proposto. Assim, para compor esse estudo bibliográfico, foram feitas buscas em periódicos nacionais, mais especificamente, nas bases do Scielo, Google Acadêmico e banco de teses e dissertações da CAPES acerca das pesquisas que envolviam a pedagogia Freireana e a abordagem CTSA no Ensino de Ciências. A análise foi desenvolvida em duas etapas. Na primeira, foi realizada buscas de fontes bibliográficas que aproximassem a pedagogia Freireana e o Ensino de Ciências na perspectiva CTSA. Na segunda etapa ocorreu a análise dos textos, cujos resultados foram sintetizados por similaridade dessas duas abordagens, sendo que um dos trabalhos encontrados (SUTIL, 2011) contribuiu para a delimitação das quatro grandes dimensões da pedagogia Freireana que serviu de base para estabelecer as aproximações com a abordagem CTSA no Ensino de Ciências, como pode ser visto abaixo.

## **Educação como política sociocultural humanizadora**

Freire (2008) enfatiza educação como política sociocultural eticamente comprometida com a emancipação, na qual se destaca a educação como ato político, práxis, diálogo, conscientização, transformação da realidade injusta. Para ele, o ser humano é um ser inacabado em processo constante de humanização, este último se constituindo como Educação Libertadora.

Freitas (2001) afirma que Paulo Freire se considerava de forma muito apropriada um “peregrino do óbvio”. É no questionar as obviedades do mundo que vislumbramos novas possibilidades de inserção criativa e crítica nele. Segundo Soares (2012), Paulo Freire nos convida a jamais deixar a capacidade de nos espantar no e com o mundo, ou seja, a refinar cada vez mais a acuidade de nossa existência e de nossa presença no mundo, como professores e pesquisadores, a partir de uma reflexão que produza assombro, incômodo, enfim, espanto diante da realidade humana.

O entendimento do conteúdo científico como produto de um empreendimento sociocultural leva-nos a considerar, imprescindivelmente, a abordagem histórica, filosófica e sociológica do

Ensino de Ciências com enfoque CTSA, a qual tem como objeto de estudo a ciência como fenômeno histórico, como corpo de conhecimentos organizado e como atividade social ou institucional (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012). Além disso, esse tipo de abordagem pressupõe uma perspectiva interdisciplinar (assim como a pedagogia Freireana), exigindo uma compreensão contextualizada e totalizante da realidade bem como ações problematizadoras e críticas contrapondo o modelo fragmentado, depositário e descontextualizado do Ensino de Ciências e da educação em geral. Ainda nesse sentido, a perspectiva CTSA, possibilita a inserção de temas relevantes do ponto de vista social que podem culminar no desenvolvimento de ideias e práticas que gerem transformação, permitindo que os alunos ampliem suas visões de mundo, e compreendam os mecanismos de poder inseridos nas instâncias sociais (SANTOS; MORTIMER, 2002).

### **O diálogo como forma de leitura, compreensão e pronúncia do mundo**

Gadotti (1997) ressalta que Paulo Freire teve uma vida de ternura, de doçura, de coerência e de luta. Segundo o autor, o pensamento Freireano não é um simples método de alfabetização de adultos, mas sim uma Filosofia da Educação, na qual se percebe a existência de um caminho de libertação e de conscientização dos seres humanos, levando-os a um agir consciente sobre a realidade objetivada por meio de uma ação-reflexão sobre o mundo onde vivemos e trabalhamos. Desse modo, o pensamento Freireano está pautado numa filosofia que, por meio do diálogo, busca a tomada de consciência crítica do homem pela sua libertação.

Freire (2005) defende uma educação capaz de superar a repetição constituindo-se num instrumento de libertação, de superação das condições sociais vigentes. Para alcançar esse objetivo a educação deverá ser pautada na problematização, exercendo-se uma análise crítica da realidade. Problematizar significa os envolvidos questionarem juntos a realidade concreta vivida na sala de aula, tanto no que se refere aos aspectos científico-culturais representados pelo currículo como aos aspectos culturais relacionados à vida na escola, na família e na cidade em que residem, de modo que os educandos possam desenvolver uma compreensão crescente do mundo por meio do levantamento de suas próprias dúvidas e desafios.

Na perspectiva CTSA, a criticidade e a curiosidade epistemológicas são fatores importantes para o reconhecimento do fato de que os conhecimentos referentes aos seres vivos, ao ambiente e à tecnologia estão de antemão inseridos no dia-a-dia do professor e de seus alunos. Nesse sentido, Delizoicov e Angotti (1994) defendem que é vivenciando os temas a partir do seu cotidiano que o aluno se percebe inserido no processo de aprendizagem do conteúdo científico, aqui entendido no contexto da produção histórico-cultural da comunidade científica.

Assim, um Ensino de Ciências que vise a humanização dos sujeitos, ou seja, que percebe a ciência como possibilidade de compreensão do mundo, não pode assumir uma pressuposição tecnocrática, aquela que substitui a nossa auto compreensão de sociedade como comunidade de diálogo pela auto coisificação pessoal, de modo que os indivíduos passam a servir de engrenagem para um sistema balizado pela racionalidade técnico-científica (HABERMAS, 2009).

### **A problematização como forma de indagar criticamente o mundo e resistir aos processos de opressão**

Freire (2005) defende uma educação capaz de superar a repetição constituindo-se num instrumento de libertação, de superação das condições sociais vigentes. Para alcançar esse objetivo a educação deverá ser pautada na problematização, exercendo-se uma análise crítica da realidade. Problematizar significa os envolvidos questionarem juntos a realidade concreta vivida na sala de aula, tanto no que se refere aos aspectos científico-culturais representados pelo currículo como aos aspectos culturais relacionados à vida na escola, na família e na cidade em que residem, de modo que os educandos possam desenvolver uma compreensão crescente do mundo por meio do levantamento de suas próprias dúvidas e desafios.

Na educação problematizadora, dois conceitos são bastante difundidos: criticidade e curiosidade epistemológica. Por meio do primeiro, o pensamento mecanicista dá lugar a uma ‘inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento...’ (Freire, 1996, p. 35). O segundo é fator basilar para o desenvolvimento da criticidade no Ensino de Ciências para que os educandos se sintam desafiados a buscar o conhecimento permanentemente (SOUZA; CHAPANI, 2013).

Na perspectiva CTSA, a criticidade e a curiosidade epistemológicas são fatores importantes para o reconhecimento do fato de que os conhecimentos referentes aos seres vivos, ao ambiente e à tecnologia estão de antemão inseridos no dia-a-dia do professor e de seus alunos. Nesse sentido, Delizoicov e Angotti (1994) defendem que é vivenciando os temas a partir do seu cotidiano que o aluno se percebe inserido no processo de aprendizagem do conteúdo científico, aqui entendido no contexto da produção histórico-cultural da comunidade científica. E, ainda, Zauith e Hayashi (2013) ressaltam que a pedagogia Freireana e a perspectiva CTSA, por meio do olhar contextualizado nas transformações históricas e sociais, se aproximam do Ensino de Ciências fazendo com que a própria ciência seja questionada e seu ensino problematizado.

### **O rompimento com a lógica bancária como forma de mudança de percepção e atitudes**

Em consonância com Freire (2005), a mudança de percepção e atitude significa romper com a lógica bancária, em que os professores, detentores do conhecimento, autoritariamente pretendem depositar conteúdos na cabeça de seus alunos os quais acreditam não saberem nada. Nessa perspectiva, alfabetizar não se resume a transmitir informações, mas implica “uma autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”. Alfabetizar ‘é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas em termos conscientes’.

Nesse sentido, a alfabetização científica por meio da aprendizagem mecânica e proveniente de pedagogias baseadas em uma abordagem de treino e instrução preconiza uma aprendizagem dogmática de Ciências não garantindo a potencialização da ação do homem no mundo. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 4):

[...] a alfabetização científica prática está relacionada com as necessidades humanas mais básicas como alimentação, saúde e habitação. Uma pessoa com conhecimentos mínimos sobre estes assuntos pode tomar decisões de forma consciente, mudando seus hábitos, preservando a sua saúde e exigindo condições dignas para a sua vida e a dos demais seres humanos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 4).

Desse modo, não se pode reduzir o Ensino de Ciências aos conteúdos específicos de Ciências, porque apesar de serem relevantes para a educação científica e tecnológica dos cidadãos, não são suficientes para abordar as questões sociais, políticas e éticas atreladas ao progresso científico e tecnológico. É importante que o professor de Ciências mobilize uma diversidade de conhecimentos de fontes diversificadas sobre assuntos políticos, sociais, científicos e pedagógicos que lhe permitam favorecer o crescimento pessoal e social de seus estudantes (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Freire (1996) ressalta que a prática da educação, e também a ciência, não é neutra e tem uma intencionalidade política que pode estar a serviço da humanização ou da manutenção do sistema de opressão. Há perguntas a serem feitas por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de estudar por estudar. *Em favor de que estudo? Em favor de quem? Contra que estudo? Contra quem estudo?*

Assim, o olhar contextualizado nas transformações históricas e sociais aproxima a pedagogia Freireana e o Ensino de Ciências, fazendo com que a própria ciência seja questionada e seu ensino problematizado. Os marcos históricos, a força produtiva e a globalização que hoje se estabelecem pelo avanço das tecnologias da informação e comunicação transformaram modos de vida, visões de mundo e formas de ensinar, que inspiradas na pedagogia Freireana questionam a hegemonia da ciência, como um conhecimento pretensamente neutro (ZAUTH; HAYASHI, 2013).

## **Algumas Considerações**

A partir do desenvolvimento desse trabalho foi possível identificar e refletir sobre algumas aproximações entre a pedagogia Freireana e a abordagem CTSA no Ensino de Ciências partindo de quatro grandes dimensões da pedagogia Freireana permeadas pela ação-reflexão sobre o mundo em que vivemos.

Para a pedagogia Freireana, o ser humano se encontra em transformação no mundo e com o mundo, e o conhecimento crítico do mundo é impreterível e substancial para que em comunhão os homens e mulheres se libertem. Essa concepção dialógico-problematizadora tem sido incorporada ao ensino de ciências buscando uma prática educativa transformadora e libertadora. Nesse sentido também, a abordagem CTSA, articulada ao Ensino de Ciências, busca viabilizar uma formação cidadã, crítica e política, com a valorização da aprendizagem a partir do cotidiano dos educandos, com caráter interdisciplinar e comprometida com a transformação social, através da participação social nos processos democráticos.

As aproximações entre a pedagogia Freireana e o Ensino de Ciências com enfoque CTSA, apontadas no presente estudo, sugerem possíveis caminhos para um Ensino de Ciências que transcenda a visão de uma ciência com caráter linear, fragmentado, dogmático e neutro a partir de uma educação problematizadora, que instigue a autonomia e habilidade argumentativa no aluno, considerando os fatores políticos, econômicos, sociais, culturais, étnicos e éticos que permeiam a ciência. Tais abordagens buscam contribuir com a formação de indivíduos críticos que tenham papel atuante na tomada de decisões e que rejeitem a propagação do negacionismo científico.

Por fim, a despeito da tomada de consciência rumo à educação científica crítica e libertadora, mesmo não sendo este um processo simples, faz-se fundamental e urgente construí-lo. Para Eduardo Galeano é preciso que a utopia permaneça: *‘A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos, e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar.’*

## Agradecimentos e apoios

CAPES e UNIVESP

## Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, Y. D. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. P. **Metodologia do ensino de ciências**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1994.

FERNANDES, C. dos S.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. Contextualização na formação inicial de professores de ciências e a perspectiva educacional de Paulo Freire. **Revista Ensaio** (Belo Horizonte). V. 8. 2016.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M.; DELGADO-IGLESIAS, J. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo. Paz e Terra, 1996. p.166

\_\_\_\_\_ **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.<sup>a</sup> edição.

\_\_\_\_\_ **Educação como Prática da Liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREITAS, A. I. S. Prefácio. Pedagogia dos Sonhos possíveis: a arte de tornar possível o impossível. In: FREIRE, P.; FREIRE, A. M. A (Org.). **Pedagogias dos sonhos possíveis**. São Paulo: editora UNESP, 2001. p. 27-32.

GADOTTI, M. Lições de Freire. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v.23, n.1-2.1997.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

HABERMAS, J. (2009): **Técnica e ciência como ideologia**, Lisboa, Edições 70.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 03/N.1 – Jun. 2001.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores** [on line]. São Paulo: Editora Unesp, 2012. 360p. <<http://books.scielo.org>>. Acesso em 07/08/2020.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. de C. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.

MENEZES, M. C. F. de. **Um Diálogo entre a Pedagogia Freireana e a Educação Científica na Educação Infantil**. Tese (Doutorado)Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. 308p. 2016.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o Ensino de Ciências. **Revista Convergencia**, v. 13, n. 42, p. 95-116, 2006.

PEDRETTI, E.; NAZIR, J. Currents in STSE education: mapping a complex field, 40 years on. **Science Education**, v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011.

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, p. 110-132, 2002.

SOARES, M. N. **O estágio curricular supervisionado na licenciatura em ciências biológicas e a busca pela experiência formativa**: aproximações e desafios. 262 f. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências- Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

SOUZA, A. L. S.; CHAPANI, D. T. Teoria crítica de Paulo Freire, formação docente e o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. **Revista Lusófona de Educação**, 25, 119-133. 2013.

SUTIL, N. **Negociações na formação de professores de física**: construções conjuntas e resolução de conflitos em problematização da prática educacional. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 228f. 2011.

VOSGERAU, D. S. A. R., ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Rev. Diálogo Educ**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica. **Revista HISTEDBR**, n. 49, p. 267-293, 2013.