ISSN 2237-258X

EDUCAÇÃO CTS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DIMENSÕES A SEREM CONTEMPLADAS A PARTIR DO MODELO CRÍTICO-TRANSFORMADOR

STS education and teacher training: dimensions to be considered based on the critical-transformative model

Educación CTS y formación de profesores: dimensiones a ser contempladas por medio del modelo crítico-transformador

Nília Oliveira Santos Lacerda*

Roseline Beatriz Strieder*

Resumo

A educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) constitui-se como necessária e essencial ao processo de escolarização, principalmente, diante das exigências da sociedade contemporânea, marcada pela ciência e tecnologia, e também, por desigualdades e injustiças socioambientais. Por isso, não basta inserir temas sociais ao currículo ou elaborar materiais didáticos, sem que haja mudanças significativas nas concepções e nas práticas dos docentes, assim como reflexões sobre o papel social da escola. Assim, o objetivo deste ensaio é propor dimensões formativas que podem subsidiar ações fundamentadas pela educação CTS, visando o desenvolvimento da autonomia docente em uma perspectiva crítico-transformadora. Para tanto, utilizamos os princípios defendidos por José Contreras e Paulo Freire, articulando-os aos pressupostos da Educação CTS, que envolvem as dimensões de princípios e valores, responsabilidade social e exigências profissionais. Entendemos que a apropriação e a incorporação de uma orientação CTS mais crítica, nos cursos de formação de professores, pode contribuir para a construção da autonomia, sobretudo, quando as dimensões forem trabalhadas em uma perspectiva crítica-transformadora.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores. Educação crítica. Perspectiva crítica-transformadora

Abstract

The Science-Technology-Society (STS) education is necessary and essential to the schooling process, especially in view of the demands of contemporary society, marked by science and technology, as well as by social and environmental inequalities and injustices. Therefore, it isn't enough to insert social themes into the curriculum or to elaborate didactic material, without significant changes in the conceptions and practices of teachers, as well as reflections on the social role of the school. Like this, the objective of this essay is to propose formative dimensions that can subsidize actions based on STS education, aiming at the development of teacher autonomy in a critical-transforming perspective. Therefore, we use the principles defended by José Contreras and Paulo Freire, articulating them to the assumptions of STS Education, which involve the dimensions of principles and values, social responsibility and professional requirements. We understand that the appropriation and incorporation of a more critical STS orientation in teacher training courses

* Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (UnB), Professora efetiva da Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail: nilliaprof@gmail.com.

* Doutora em Ensino de Ciências (USP). Professora Adjunta da Universidade de Brasília (UnB). E-mail: roseline.unb@gmail.com.

can contribute to the construction of autonomy, especially when the dimensions are worked in a critical-transformative perspective.

KEYWORDS: Teacher training. Critical education. Critical-transformative perspective

Resumen

La educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) viene constituyendo como necesaria y esencial al proceso de escolarización, principalmente, delante de las exigencias de la sociedad contemporánea, señalada por la ciencia y tecnología, y también, por desigualdades e injusticias socio ambientales. Por eso, no basta añadir temas sociales al currículo o elaborar materiales didácticos, sin que haya cambios significativos en las concepciones y en las prácticas de los docentes, así como reflexiones sobre el papel social de la escuela. Así, el objetivo de este ensayo es proponer dimensiones formativas que pueden auxiliar acciones fundamentadas por la educación CTS, con la intención del desarrollo de la autonomía docente en una perspectiva crítico-transformadora. Para tanto, utilizamos los principios defendidos por José Contreras y Paulo Freire, articulándose con los presupuestos de la Educación CTS, que involucran las dimensiones de principios y valores, responsabilidad social y exigencias profesionales. Entendemos que la apropiación e incorporación de una orientación CTS más crítica, en los cursos de formación de profesores, puede contribuir para la construcción de la autonomía, principalmente, cuando las dimensiones son trabajadas en una perspectiva crítica-transformadora.

PALABRAS CLAVE: Formación de profesores. Educación crítica. Perspectiva crítica-transformadora

INTRODUÇÃO

A educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) constitui-se como necessária e essencial ao processo de escolarização, diante das exigências da sociedade contemporânea, fortemente marcada por ciência e tecnologia e, em contrapartida, por desigualdades e injustiças socioambientais. Santos (2007), afirma que práticas educativas balizadas por pressupostos CTS podem contribuir para a construção de conhecimentos e valores que possibilitam atuações responsáveis sobre questões que afetam a sociedade e estão atreladas à ciência e tecnologia.

Dessa forma, segundo Santos e Mortimer (2002), não basta inserir temas sociais ao currículo ou elaborar materiais didáticos com esta finalidade, sem que haja mudanças significativas nas concepções e nas práticas dos docentes. Em especial, é preciso que os professores reflitam sobre o papel social da escola e as condições sociopolíticas e institucionais necessárias para cumpri-lo.

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) também destacam que é preciso pensar no papel do professor, que deve adquirir criticidade e dinamismo, ou seja, não pode ser apenas um professor repassador e transmissor de informações de forma mecânica e acrítica.

A partir dessas afirmações, a nosso ver, os processos formativos fundamentados na educação CTS precisam se preocupar com o desenvolvimento da autonomia dos docentes, numa perspectiva crítico-transformadora (CONTRERAS, 2012), uma vez que não envolvem somente uma inovação didático-metodológica. Elas estão relacionadas ao repensar do currículo, que precisa ser organizado, a partir de problemas reais e contemporâneos, com abordagens interdisciplinares, não restritas ao campo das Ciências Naturais (AULER, 2011). A educação CTS abarca, desta forma, um olhar crítico para o

currículo escolar, o papel da escola e as condições em que ela se encontra, ou seja, características pertencentes a um professor autônomo.

Cabe destacar que várias ações CTS têm sido realizadas no âmbito da formação de professores, conforme levantamento realizado por Lacerda, Santos e Queirós (2017), que seguem diferentes perspectivas formativas. De maneira geral, maneira geral, as ações se preocupam com as compreensões (didático-pedagógicas, curriculares e/ou sobre CTS) dos professores e a necessidade de capacitá-los para desenvolver propostas de ensino (STRIEDER, et al., 2016). No entanto, nas revisões realizadas (LACERDA; SANTOS; QUEIRÓS, 2017; LACERDA; STRIEDER, 2018), não encontramos estudos que explicitem relações entre a educação CTS e o desenvolvimento da autonomia docente.

Diante disso, este trabalho tem por objetivo a discussão de elementos teóricos que contribuam para a elaboração e a análise de ações formativas fundamentadas na perspectiva CTS e preocupadas com o desenvolvimento da autonomia docente. Em outras palavras, buscamos refletir sobre o seguinte questionamento: quais dimensões precisamos buscar contemplar em ações formativas fundamentadas pela educação CTS e preocupadas com o desenvolvimento da autonomia docente numa perspectiva crítico-transformadora? Para isso serão utilizados referenciais da educação CTS, os estudos de José Contreras e de Paulo Freire. Em um primeiro momento, explicitamos os pressupostos da educação CTS e alguns olhares sobre a autonomia docente. Em seguida, balizados por esses referenciais, discutimos sobre as dimensões que consideramos importantes para serem contempladas nas referidas ações formativas.

Educação CTS e os pressupostos freirianos

O movimento CTS surgiu devido aos graves problemas ambientais e à necessidade de se conscientizar sobre as questões éticas, políticas e sociais relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico. Estas preocupações com as relações CTS foram evidenciadas durante a década de 1960 e início dos anos de 1970, nos Estados Unidos, nas grandes economias da Europa e da América Latina, como uma reconsideração crítica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade (GARCÌA, CEREZO E LÓPEZ, 1996).

Essas discussões repercutiram para o contexto educacional, em que assumiram uma pluralidade de objetivos (STRIEDER, 2012).

Para Santos e Mortimer (2002), o movimento CTS propõe para o ensino de Ciências uma nova estruturação de conteúdos e estratégias, o que muda a visão sobre a natureza da ciência e do seu papel na sociedade. Assim, segundo esses autores, inserir as relações CTS no contexto educacional, têm como objetivos: a) desenvolver a capacidade de tomada de decisões na sociedade científica e tecnológica; b) discutir e trabalhar valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre demandas de ciência e tecnologia na sociedade, a fim de participar e propor a solução de tais questões; c) preparar os alunos para o exercício da cidadania, por meio da abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social, a partir da incorporação de questões relativas aos aspectos sociais, econômicos e políticos da ciência (SANTOS; MORTIMER, 2002).

É importante ressaltar a relevância que os pressupostos freirianos têm em muitos estudos CTS, já que se tornaram uma tendência no contexto brasileiro. A articulação entre o pensamento de Paulo Freire e algumas perspectivas de educação CTS ocorre, principalmente, porque visa uma formação humanística para a cidadania com princípios e

práticas pautadas na promoção de uma educação comprometida com a transformação social, a emancipação dos sujeitos e a justiça social (AULER, 2007).

Sobre a articulação Freire – CTS, Auler e Delizoicov (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 Paulo Freire. Os autores entendem que, para uma leitura crítica da realidade, que é um pressuposto freiriano, torna-se cada vez mais fundamental uma compreensão crítica sobre as interações CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está crescentemente vinculada ao desenvolvimento científico-tecnológico. Diante disso, o propósito da educação CTS está associado à construção de uma sociedade que participa, por meio da ação-reflexão-ação (FREIRE, 1987), dos rumos do desenvolvimento científico-tecnológico e que, com isso, busca transformar sua realidade tendo em vista a igualdade e justiça social. Essa participação, como defende Rosa (2018) fundamentada em Freire e no Pensamento Latino Americano em CTS, implica uma postura pautada por uma perspectiva dialógica, problematizadora e colaborativa, que possibilita a emancipação dos atores sociais envolvidos no processo e do contexto a ser vivenciado.

Essa perspectiva educacional exige profissionais autônomos na linha crítico-transformadora, como discutido a seguir tomando por base os estudos de Contreras (2002) e de Freire (FREIRE; SHOR, 1986, FREIRE, 1967, 2001a, 2001b).

Autonomia e o modelo crítico-transformador

As pesquisas sobre autonomia docente têm sido caracterizadas por diferentes olhares. Essa variação de entendimentos está associada à complexidade do trabalho do professor e leva em consideração vários fatores, que podem interferir no cotidiano profissional. Neste trabalho, em específico, destacamos a perspectiva defendida por José Contreras (CONTRERAS, 2002) e por Paulo Freire (FREIRE; SHOR, 1986, FREIRE, 1967, 2001a, 2001b) por se aproximarem da perspectiva educacional aqui defendida.

Contreras (2002) discute a autonomia docente em defesa de valores considerados profissionais, a partir da análise da natureza educativa do trabalho do professor, ou seja, da profissionalidade docente. Tratar de autonomia, no âmbito do trabalho docente, supõe, segundo Contreras (2002), compreendê-la como um processo contínuo de descobertas e de transformações de diferenças entre a prática cotidiana e as aspirações sociais de um ensino voltado para valores de igualdade, justiça e democracia. Trata-se, portanto, de uma necessidade educativa e não somente de uma exigência profissional ou um direito trabalhista concedido. Assim, segundo o autor, condições de trabalho, bons salários e liberdade para decidir, não são, necessariamente, qualidades de um professor autônomo. Sendo assim, como afirmado anteriormente, a autonomia deve ser analisada de forma articulada à profissionalidade docente.

Para Contreras (2002), a autonomia e a profissionalidade docente numa perspectiva crítica emancipadora são inseparáveis. Nesse modelo, o professor entende a profissionalidade como autonomia, e ele utiliza essa autonomia para tomar decisões sobre suas práticas pedagógicas, as quais têm elementos políticos emancipadores. O professor entende sua profissão não como elemento neutro. Seu trabalho pedagógico tem um sentido político e crítico que busca romper com as relações de poder na sociedade e questionar o

que está imposto como prática pedagógica na escola, como por exemplo as políticas sobre a escola, currículo e sobre formação de professores. Como destaca Contreras (2002):

> Por conseguinte, a relação entre autonomia e profissionalidade é, ao mesmo tempo, uma reivindicação da dignidade humana das condições trabalhistas dos professores e uma reivindicação de oportunidade para que a prática de ensino possa se desenvolver de acordo com determinados valores educacionais, valores que não sejam coisificados em produtos e estados finais, mas que atuem como elementos constitutivos, como orientadores internos da própria prática. Ou seja, a autonomia no ensino é tanto um direito trabalhista como uma necessidade educativa (CONTRERAS, 2002, p. 195).

Nessa linha, Contreras (2002) afirma que a autonomia profissional precisa estar vinculada à construção de contextos que envolvam valores e práticas de cooperação, na dialética entre as convicções pedagógicas e as possibilidades de realizá-las. Estas possibilidades estão associadas à comunidade em que a escola se encontra, pois, se o professor não compreende as circunstâncias e expectativas dos estudantes, não poderá realizar o trabalho cooperativo que favoreça a construção de sua autonomia.

Segundo Contreras, a autonomia pode ser encarada de diferentes maneiras, de acordo com a concepção ou modelo de professor. Desta forma, e com a intenção de melhor caracterizar essas perspectivas, o autor identifica três dimensões, reconhecidas como qualidades necessárias ao professor (*dimensões da profissionalidade docente*): a) obrigação moral, b) compromisso com a comunidade; c) competência profissional. Essas dimensões, segundo o autor, explicitam relações entre práticas, finalidades do ensino, exigências profissionais e condições do contexto educacional.

A obrigação moral caracteriza-se como compromisso moral da profissão docente e está acima das obrigações contratuais estabelecidas no emprego, associada a um envolvimento emocional e social com a profissão. Segundo Contreras, sentir-se obrigado moralmente "reflete um aspecto emocional na vivência das vinculações com o que se considera valioso" (CONTRERAS, 2002, p. 77), ou seja, mesmo que os professores não tenham uma intenção clara, tudo que fazem tem uma posição moral. Assim, a consciência moral sobre o próprio trabalho está ligada à autonomia como valor profissional. Apenas a partir da aceitação autônoma de seus valores educativos e da maneira de realização na sua prática, o professor entenderá a obrigação moral da qual a profissionalidade docente exige.

A segunda dimensão é o compromisso com a comunidade que deriva da relação com a comunidade social na qual os professores realizam a prática profissional. Para Contreras (2002), a educação não é uma responsabilidade pessoal do professor, é uma ocupação social de responsabilidade pública. As práticas dos professores não podem ser isoladas; suas ações têm caráter ético extremamente amplo, pois trabalham com pessoas e não com máquinas, sendo assim, são sensíveis e seus valores podem ou não estar constantemente em contradição com os atuais padrões de comportamento da sociedade. Neste contexto, os professores estão "assumindo e realizando conteúdos políticos que fazem parte do próprio fato de ensinar, já que as experiências que colocam em andamento na escola refletem as oportunidades de análise sobre a vida e sobre suas alternativas e suas esperanças para eles" (CONTRERAS, 2002, p. 81).

O autor ainda esclarece que a moral não é uma característica pessoal ou individual, mas é uma construção social e tem caráter político. Isto faz com que o professor tenha uma relação constante com a sociedade para compartilhar a construção de valores que determinam sua prática profissional; e isto se dá a partir do envolvimento de interpretações

dos professores e de representantes da comunidade escolar e de outros segmentos provenientes da sociedade. Torna-se, também, necessário interpretar as expectativas sociais na determinação do currículo e analisar as maneiras de intervir nos processos sócio-políticos, como possibilidades de resolver os dilemas e conflitos da autonomia.

A última dimensão é a competência profissional que, para acontecer de forma coerente, depende da obrigação moral dos professores e do compromisso com a comunidade. Segundo Contreras (2002), é preciso discutir sobre as competências profissionais complexas que combinam habilidades, princípios e consequências das práticas pedagógicas. Ou seja, para assumir um compromisso ou obrigação moral, é preciso adquirir competência profissional, e, esta precisa ser exercitada pelo professor, para que se torne capacitado para assumir suas responsabilidades.

A profissão docente, porém, exige uma competência que extrapola os domínios intelectuais e técnicos adquiridos apenas na universidade nos cursos de formação, pois envolve os conhecimentos científicos, habilidades e técnicas com os recursos da ação didática. É necessário, portanto, que sua prática profissional esteja ligada às interações com o meio social, sempre levando em consideração as individualidades, as necessidades alheias, o estabelecimento de vínculos de afetividade e confiança, e também, saber ponderar sobre os problemas que permeiam o fazer pedagógico, que exigem intuição e capacidade de improvisação.

Na perspectiva crítico-transformadora, enfatizada neste artigo, a obrigação moral está associada à emancipação individual e social e a valores como justiça, igualdade, ética e solidariedade. Nesse caso, como coloca Contreras (2002, p. 211), a autonomia é entendida como emancipação, como uma possibilidade de ultrapassar as dependências ideológicas que dificultam as tomadas de decisões sobre a função do ensino, das limitações da compreensão naturais e neutras da prática pedagógica. Está associada, portanto: à liberação profissional e social das opressões; à superação das distorções ideológicas; à consciência crítica; a um "processo coletivo (configuração discursiva de uma vontade comum), dirigido à transformação das condições institucionais e sociais de ensino" (CONTRERAS, 2002, p.192). Em outras palavras:

> A autonomia, enquanto emancipação, requer a análise das condições de nossa prática e de nosso pensamento. Porém, significa também uma crítica das demandas da comunidade. Se antes víamos a autonomia enquanto processo de mediação, de reconstrução das decisões profissionais em uma prática de relações, agora necessitamos também da análise crítica das demandas sociais (p.203).

Nessa linha, o compromisso com a comunidade deve ser defender estes valores e assumir as possibilidades de participação em mobilizações e movimentos sociais, que tenham como objetivo a democratização e a participação social. Enfim, a competência profissional abarca a participação em debates políticos transformadores, no desenvolvimento da análise e da crítica social, além de ter o foco na reflexão pessoal sobre as dimensões ideológicas e restrições institucionais.

Essas ideias se aproximam do proposto por Freire (2001), que também discute autonomia e a articula à liberdade dos sujeitos, ou seja, à possibilidade de fazer escolhas, de decidir, de ser mais, de emancipar-se. A emancipação, para Freire, é uma conquista política a ser feita pela humanidade a partir de lutas em prol da libertação das pessoas de suas vidas desumanizadas pela opressão e dominação social. Assim, o exercício da autonomia precisa estar comprometido com um projeto político de sociedade, na qual se

exerça liberdade e se rompa com qualquer forma de opressão. Para Freire (1987), esse processo de superação da opressão inicia-se "(...) no reconhecimento crítico, na "razão" desta situação, para que, através de uma ação transformadora que incida sobre ela, se instaure uma outra, que possibilite aquela busca do ser mais" (FREIRE, 1987, p.18).

Seguindo esses pressupostos, Freire afirma que a construção da autonomia parte de uma educação não neutra, atuante no campo da política. Segundo o autor, todo ato educativo é político por ser um ato de manifestação de poder, que ocorre no processo de mediação dos saberes com os sujeitos do processo educativo. Assim, ele propõe uma educação que esteja comprometida com a efetivação da emancipação político-cultural e social dos indivíduos e que, por meio desse processo, seja possível encontrar uma verdadeira e autêntica humanização e, isto envolve uma "leitura de mundo" que permite aos homens e mulheres tornarem-se capazes de intervir ativamente na sociedade com a qual se encontram (FREIRE, 1986).

No que se refere ao professor, isso supõe, normalmente, um processo de oposição ou de resistência à grande parte dos discursos, das relações e das formas de organização do sistema escolar tradicional. Para o enfrentamento desse sistema, Freire e Shor (1986), apontam sobre importância da organização de coletivos de professores e as discussões sobre currículo, principalmente porque este processo pode ser caracterizado por medos e desafios. Assim, essas discussões e a organização coletiva contribuiriam para uma superação, e deixariam de ser obstáculos à autonomia. Segundo os autores, o currículo, por possuir uma natureza política, tem relações com a transformação social, a importância do trabalho do professor na escola, e a necessidade da atuação pedagógica na educação formal e informal e as características do método dialógico. Com estas questões explicitadas, é possível que os educadores aprendam concepções importantes sobre o currículo, numa perspectiva libertadora, assim currículo tem como função

> [...] desocultar a ideologia dominante. Desta vez, porém, as propostas concretas sobre como trabalhar com os objetos do conhecimento reconstruindo-os numa perspectiva crítica, a partir da cultura do aluno, como expressão de classe social, são retomadas de uma forma bastante profunda e clara. Creio que não restarão dúvidas a respeito do método dialógico utilizado para conhecer e reconstruir o conhecimento, e nessa perspectiva ficou mais uma vez demostrado que essa proposta, ao contrário de ser espontaneísta, como muitas visões míopes interpretam, propõe-se rigorosa e com horizontes bem definidos (FREIRE; SHOR, 1986, p. 07).

Freire (1997) faz discussões importantes que nos interessam em relação ao currículo, pois deixa claro a importância de sua perspectiva crítica e democrática e a necessidade de "jamais nos permitir cair na tentação ingênua de magicizá-los" (p.57); ou seja, não podemos acreditar que o currículo seja uma verdade absoluta, pois assim nossa tendência seria considerá-lo neutro e qualquer discussão em torno da realidade social, política, econômica, cultural, discussão crítica, não seria considerada. Freire e Shor (1986) nos chamam a atenção para ficarmos justamente alertas, para não cairmos nas armadilhas do então "currículo oculto". Pois

> [...] Quanto mais tolerantes, quanto mais transparentes, quanto mais críticos, quanto mais curiosos e humildes, tanto mais assumem autenticamente a prática docente. Numa tal perspectiva, indiscutivelmente progressista, muito mais pós-moderna, como entendo a pós-modernidade, que moderna, e nada "modernizante", ensinar não é a simples transmissão do conhecimento em torno do objeto ou do conteúdo. Transmissão que se faz muito mais através da pura

> descrição do conceito do objeto a ser mecanicamente memorizado pelos alunos (FREIRE; SHOR, 1986, p.42).

Segundo os autores, ensinar não pode ser simplesmente ensinar os alunos a aprender sobre um conteúdo por si só, ensinar a aprender só é válido quando os educandos aprendem a aprender o conteúdo de forma crítica. Para Freire (2001b), é importante entender as resistências das classes populares e reconhecer a importância de se organizar programas de ação político-pedagógica para e com a escola. A luta pela escola pública como tarefa progressista e por processos de autonomia requer "claridade política e competência científica" (p.28).

Freire (2001) afirma que a participação é condição para a construção de uma escola democrática e aponta para a importância dos educadores serem sujeitos ativos no processo de decisão sobre as políticas curriculares, no contexto escolar. Associado a isto, o autor faz uma crítica aos pacotes curriculares elaborados por grupos elitizados, que vão silenciar os docentes, tirando-lhes a liberdade e autoridade.

Nessa perspectiva, a liberdade e a autoridade do professor precisam estar amparadas em sua competência profissional e em seu poder de decisão. A participação nas decisões precisa ser orientada por princípios de uma ética da vida: "Logo, as políticas de currículo gestadas na escola e as diretrizes mais gerais definidas pelo Estado necessitam, em diálogo, inventar e viver uma autonomia compartilhada, o que não se faz sem tensões e conflitos" (SAUL; SILVA, 2011, p. 09).

Assim, Freire (2001a) argumenta que o professor crítico é aquele/a que reconhece seus condicionantes históricos e culturais, mas que os vê como condicionantes e não como determinantes. E por ser um sujeito condicionado, reconhece-se capaz de ir além, de se assumir como sujeito de sua própria história. O professor crítico vê como possibilidade o futuro, pois sabe que é sujeito de sua História no presente, e é consciente que sua prática pedagógica é um ato político. Além disso é um ser inacabado, em constante construção.

Para Freire (2001a) o professor crítico não é um ser perfeito, pois seu processo de aperfeiçoamento acontece pela busca constante de sua crítica e reflexão, mesmo sabendo que haverá momentos em que sua busca não terá êxito. Contreras (2002) concorda com Freire quando afirma que

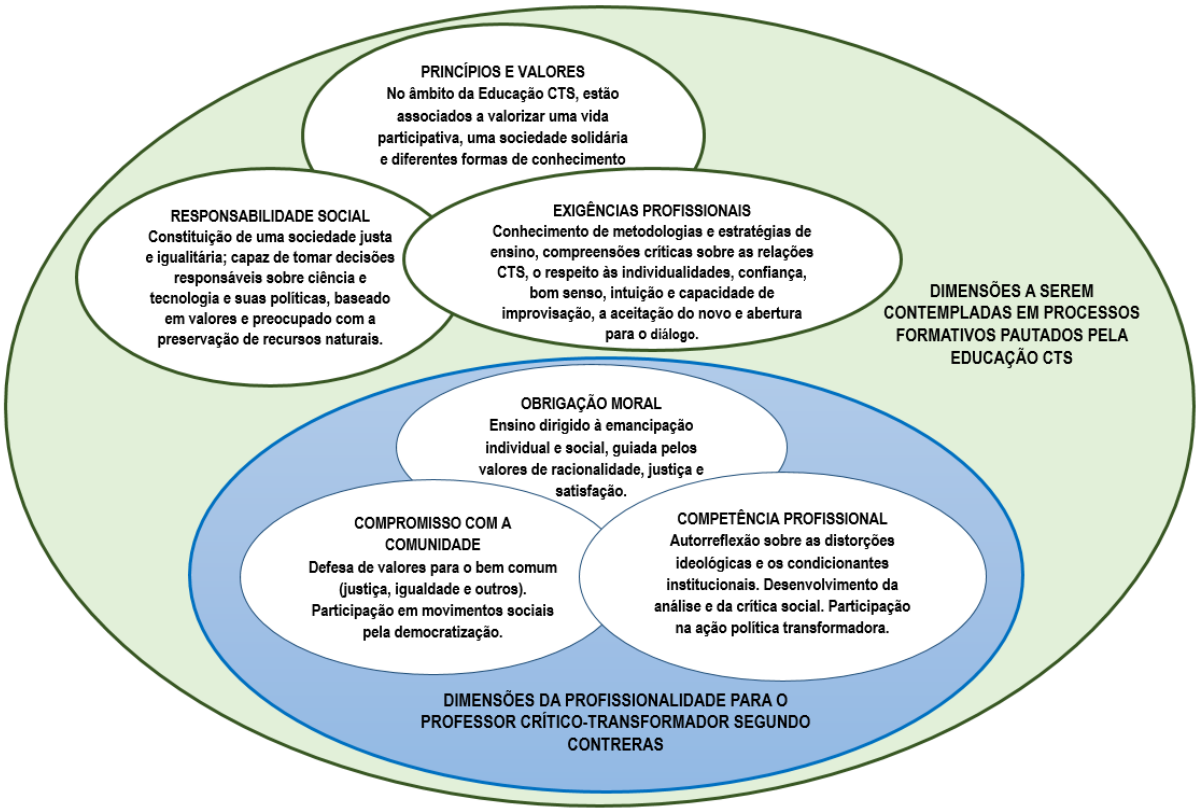
> A figura do intelectual crítico é, portanto a de um profissional que participa ativamente do esforço para descobrir o oculto, para desentranhar a origem histórica e social do que se apresenta como 'natural', para conseguir captar e mostrar os processos pelos quais a prática do ensino fica presa em pretensões, relações e experiências de duvidoso valor educativo. [...] o intelectual crítico está preocupado com a captação e potencialização dos aspectos de sua prática profissional, que conservam uma possibilidade de ação educativa valiosa, enquanto busca a transformação ou a recondução daqueles aspectos que não a possuem, sejam eles pessoais, organizacionais e de sua função social (CONTRERAS, 2002, p. 185).

A partir da articulação das dimensões propostas por Contreras (2002) e os estudos sobre Educação CTS e Paulo Freire, propomos dimensões a serem contempladas em ações formativas embasadas em uma Educação CTS e fundamentadas nos princípios da autonomia docente na perspectiva crítica, defendida por Contreras e Freire. Essas dimensões serão apresentadas no próximo item.

Dimensões a serem contempladas em ações formativas fundamentadas pela educação CTS

Embasados nos estudos anteriormente apresentados, defendemos neste ensaio, três dimensões a serem contempladas em processos formativos fundamentadas pela educação CTS e preocupados com a autonomia docente numa perspectiva crítico-transformadora: a) *Princípios e valores*; b) *Responsabilidade social*; c) *Exigências profissionais*. De certa forma, estamos dando um outro olhar para as dimensões da profissionalidade defendidas por Contreras. Em nosso caso, as dimensões não estão sendo utilizadas para caracterizar a profissionalidade docente, mas para pensar processos formativos fundamentados pela educação CTS e, em função disso, assumem outras denominações, distintas das propostas por Contreras, conforme figura 1.

Figura 1 – Ampliação das dimensões da profissionalidade docente de Contreras.



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Contreras (2002).

A primeira dimensão está associada ao que Contreras caracteriza como obrigação moral da profissionalidade docente e centra-se na discussão dos *princípios e valores* que orientam práticas CTS. Assim como Bonotto (2003, p. 9), defendemos o desenvolvimento de propostas educativas que permitam, de forma explícita e intencional, o trabalho com valores, "buscando tanto a identificação de concepções e valores que subjazem à visão de

mundo instituída, como o trabalho com novas propostas, que possam subsidiar uma nova prática por parte da sociedade".

Diante disso, questionamos: quais seriam os valores coerentes com essa educação CTS? Para buscar respostas a esta pergunta, fundamentamo-nos em autores, como Dalva Maria Bianchini Bonotto, Wildson Santos e Paulo Freire.

Bonotto (2008) discute "valores ambientalmente desejáveis", a partir dos princípios que se encontram no "Tratado de educação global para sociedades sustentáveis e responsabilidade global", apresentado na ECO-92. Para a autora, esses valores envolvem perspectivas mais amplas, como: a) a valorização da vida; b) a valorização da diversidade cultural; c) a valorização de diferentes formas do conhecimento; d) a valorização de uma sociedade sustentável; e) a valorização de uma vida participativa. A autora enfatiza a construção de uma sociedade mais justa, no que se refere aos aspectos sociais e ambientais, "valores como responsabilidade, solidariedade, cooperação e diálogo, possibilitando a todos a participação em um processo democrático e autônomo nessa construção" (p.299).

De acordo com Santos e Schnetzler (2014), Santos e Mortimer (2002) e Santos (2007), a educação CTS respalda-se na importância da ética e em valores como solidariedade, igualdade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, generosidade, respeito ao próximo, coletividade e cooperatividade. Eles são importantes por estarem ligados a interesses coletivos e necessidades humanas, que requerem a participação ativa dos indivíduos na sociedade para se atingir a igualdade social, deixando de lado a discriminação de grupos minoritários discriminados por raça, sexo e condição social (SANTOS; SCHNETZLER, 2014). Freire (2001), por sua vez, defende (dentre outros aspectos) que a prática docente deve ser orientada por princípios e valores que envolvem a afetividade, a alegria, a capacidade científica e o domínio técnico a serviço da mudança (FREIRE, 2001, p.161).

A partir dessas discussões, entendemos que os princípios e valores, no âmbito da Educação CTS, estão associados a valorizar uma vida participativa, uma sociedade solidária e diferentes formas de conhecimento.

Entendemos que *Vida participativa* envolve valorizar posturas ativas na sociedade em que vivemos, que nos propiciariam mais justiça e equilíbrio, levando em consideração aspectos sociais e ambientais que possibilitem a todos a participação no desenvolvimento de um processo democrático e autônomo, a partir de valores como: responsabilidade, solidariedade, cooperação e diálogo. O item, *Dar valor à uma sociedade solidária*, abarca a busca por uma sociedade mais justa e equilibrada, que compreende a necessidade de um desenvolvimento científico e tecnológico igualitário, que priorize a qualidade de vida de todos para que possamos superar o modelo de superprodução para satisfação de necessidades de superconsumo de uma pequena minoria. Por fim, valorizar *diferentes formas de conhecimento* implica entender que diferentes culturas estabelecem distintas formas de saberes, e, envolve, também, compreender que o conhecimento científico não é único, superior e suficiente para entender o mundo, ou seja, que precisamos aceitar e considerar outros tipos de conhecimentos para tomar decisões.

Temos alguns exemplos de trabalhos que explicitam práticas CTS realizadas com docentes e mostram a preocupação com alguns princípios e valores (FERREIRA, et al., 2010; REIS, et al., 2012; GUIMARÃES; SILVA, 2016). Ferreira et al. (2010), em sua pesquisa, trazem uma análise crítica de atividades propostas pelo professor em uma

disciplina para licenciandos e destacam a discussão sobre a importância da vida participativa.

Reis et al., (2012), trazem discussões explícitas sobre a importância de compreender diferentes formas de conhecimento, mas que os licenciandos não conseguem identificar, como por exemplo, concepções alternativas sobre conhecimentos científicos, já que desconhecem estas discussões na formação inicial.

Guimarães e Silva (2016), por sua vez, destacam aspectos relacionados à afetividade; os autores identificam a contribuição da arte para a formação inicial de professores de química; trazem, em sua análise, situações, que julgamos importantes, para serem trabalhadas numa perspectiva humanista, já que, no contexto desses professores, surgem discussões e vivências sobre a coletividade, superação de desafios pessoais, confiança, criatividade, ressignificação de conhecimentos científicos, trabalho em grupo e construção de conhecimentos significativos.

A *responsabilidade social* está associada ao que Contreras denomina por compromisso com a comunidade e envolve reconhecer que a prática profissional docente não é isolada, nem pode estar centrada apenas nas crenças e ideais do professor, pois deve ser constituída de forma partilhada entre ele e a comunidade. Associado a isto, é importante o compartilhamento das discussões, das práticas, dos problemas e dos princípios da escola com a comunidade e, mais do que isso, é preciso considerá-las no processo de tomada de decisões sobre os propósitos da educação e os conteúdos a serem ensinados. Vários autores discutem a responsabilidade ou função social da escola e nos ajudam a pensar sobre uma educação crítica e as relações com alguns objetivos da educação CTS, a exemplo de Freire (2001) e de Giroux (1997).

Segundo Freire (2001), a *responsabilidade social* da escola é conseguir a transformação da educação bancária em educação transformadora, libertária, que impulsiona uma ação problematizadora e instrumentaliza os oprimidos a se organizarem politicamente, para modificar e colocar em discussão elementos até então marginalizados pela suposta neutralidade do currículo, a saber: a participação das comunidades interna e externa à escola, a valorização da cultura popular, a democratização do conhecimento, a autonomia da escola em se constituir como espaço de formação de sujeitos autônomos e críticos e o diálogo na relação entre professores e alunos. E isto ocorre, a partir de uma formação de professores que proporcione a reflexão crítica sobre a prática, bem como sobre o diálogo, o risco, a aceitação do novo e a rejeição a qualquer forma de discriminação, como exigências do ensinar.

Para Giroux (1997), não podemos deixar de lado o entendimento de que a escola tem seu espaço sociocultural de disputas e também possui sujeitos com histórias e poderes, e, que não é um local neutro e, portanto, os professores têm interesses políticos e ideológicos que estruturam seus discursos e práticas. Nesta linha, o autor destaca a importância de tornar o pedagógico mais político e o político mais pedagógico, indicando os professores como intelectuais transformadores, que trazem o encorajamento para seus estudantes e discutem as injustiças econômicas, políticas e sociais.

Conforme Giroux (1997), o desafio consiste em tornar o político mais pedagógico e o pedagógico mais político, pois quando fazemos isto, temos uma dimensão política na escola em que os estudantes passam a ser agentes ativos e problematizadores, a partir de um raciocínio crítico, com conotações subjetivas, coletivas e históricas. Significa inserir a escola nos processos políticos, para que seja um espaço em que o poder e a política

trabalham juntas, a partir de uma relação dialética entre indivíduos e grupos, que funcionam dentro de condições históricas e em certos limites estruturais já definidos. Significa também, tratar o aluno como ser crítico, capaz de problematizar o conhecimento, a fim de que se torne emancipatório; isto implica que o aluno será protagonista, que irá problematizar a sua própria prática pedagógica, a partir de suas vivências concretas, suas características culturais, de classe, raciais e de sexo, em conjunto com as particularidades de seus diversos problemas, perspectivas e esperanças.

Assim, numa perspectiva crítico-transformadora e coerente com os pressupostos da educação CTS, a prática docente não pode ter como objetivo servir a qualquer sociedade, independente de seus propósitos. Ela precisa ter a convicção de formar cidadãos que tenham "condições de fazer uma leitura crítica da realidade que, atualmente, está marcada por desequilíbrios sociais, políticos, éticos, culturais e ambientais" (STRIEDER, 2012, p. 167), e que estejam preocupados com a constituição de uma sociedade mais justa, igualitária e democrática.

Essa leitura crítica da realidade implica em compreender a atividade científica tecnológica e os valores que a orientam, além de suas implicações socioambientais e também,

> [...] para uma autêntica democracia, não basta uma sociedade que saiba analisar as informações e se posicionar criticamente. Esse é um requisito indispensável, mas nem sempre suficiente. É preciso também que ela passe a agir de acordo com as decisões tomadas (STRIEDER, 2012, p. 158).

Diante disso, entendemos que pensar a formação de professores responsáveis, no âmbito da educação CTS, abarca discutir distintas responsabilidades sociais, relacionadas à constituição de uma sociedade, que seja mais justa e igualitária; seja capaz de tomar decisões responsáveis sobre temas/problemas relacionados à ciência e tecnologia, caracterizadas por uma explícita consciência dos valores que as orientaram (SANTOS; MORTIMER, 2002); de forma sustentável e preocupada com a preservação de recursos naturais e, finalmente, engajada socialmente e apta a participar de decisões relacionadas às políticas de ciência e tecnologia.

Em algumas pesquisas (a exemplo de FERREIRA, et al., 2010; REIS, et al., 2012; MELO; REIS, 2012; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2014), temos discussões sobre responsabilidade social em suas categorias de análise e a articulação de temas trabalhados sobre problemas socioambientais globais e locais, considerando a sociedade/comunidade no processo de tomada de decisão sobre os conteúdos escolares. Oliveira e Queiroz (2014), por exemplo, trazem a dimensão da responsabilidade social, numa perspectiva crítica, deixando clara a preocupação com a justiça e a igualdade social.

Na pesquisa de Melo e Reis (2012), também, temos, de forma explícita, a preocupação com a responsabilidade social, já que se trata da avaliação das dificuldades e avanços dos licenciandos na elaboração de projetos, embasados na Educação CTS, que compreende superações e mudanças, a partir de estratégias, que se utilizam dos princípios. As discussões sobre a responsabilidade social ficaram bastante evidentes na metodologia, quando discutidas questões relacionadas à química verde e sobre a avaliação dos impactos socioambientais relacionados.

As *exigências profissionais*, nesse modelo, são caracterizadas pela participação e pela elaboração de um currículo crítico, que dá um significado verdadeiramente social aos conteúdos, o que, para Freire (2001), é uma exigência necessária: a rigorosidade metódica.

Para o autor, não existe ensino sem pesquisa e esta relação aproxima o educador e os educandos, a partir de elementos essenciais, tais como: a criatividade, a investigação, a curiosidade, a humildade, a persistência, a ética e estética, além de perguntas e indagações que fazem parte de uma prática, que leva à autonomia do ser.

Considerando esse contexto, o professor que trabalha de acordo com a educação CTS assume uma visão crítica, que pode ser compreendida como uma atitude de assegurar um comprometimento social dos professores em formação, sem perder de vista o contexto da sociedade científica e tecnológica atual. Sendo assim, quando os professores trabalham de forma crítica as questões em sala de aula, eles podem provocar o surgimento de "diferentes pontos de vista, que poderão ser problematizados mediante argumentos coletivamente construídos, com encaminhamentos de possíveis respostas a problemas sociais relativos à ciência e à tecnologia" (SANTOS, 2007, p. 6).

Isso está associado a "uma compreensão de que formar cidadãos não se limita a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia-a-dia" (SANTOS, 2007, p. 5). Esse posicionamento é reforçado por Teixeira (2003, p. 186), quando afirma que "as estratégias CTS pressupõem a participação ativa dos educandos". Esta participação deve ser sempre apoiada pelo professor, que, assim, assume papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem, e, neste caso, permite a descentralização do poder na sala de aula, porém, sem diminuir a autoridade docente e nem confundir com alguma espécie de manifestação de autoritarismo.

As exigências profissionais, portanto, envolvem o conhecimento de metodologias e estratégias de ensino, compreensões críticas sobre as relações CTS, reflexões sobre a sala de aula, planejamento das atividades e problematizações em torno do currículo escolar; além de contemplar características pessoais que direcionam o fazer pedagógico, a exemplo da capacidade de interação social, o respeito às individualidades, a sensibilidade para considerar as necessidades alheias, a confiança, o bom senso, a intuição e a capacidade de improvisação. Também, envolve as exigências associadas a saber lidar com o risco, a aceitação do novo, a convicção de que mudanças são possíveis e a disponibilidade para o diálogo.

Para tanto, temos como exemplo, o trabalho de Castro (2012) que traz discussões referentes a compreensões das relações CTS sobre currículo e sobre planejamento. Inclusive, seu foco é o planejamento escolar, evidenciado nas conclusões, quando afirma que o planejamento, a partir da abordagem CTS, "é de grande importância e dá ao professor liberdade para ensinar de maneiras diversificadas, tornando as aulas mais dinâmicas e envolvendo conteúdos que realmente fazem sentido aos estudantes" (CASTRO, 2012, p. 05). Outras pesquisas trazem, de forma explícita, que a principal preocupação está no envolvimento dos alunos no planejamento de atividades fundamentadas em CTS, a exemplo de Ferreira, Botelho e Quadros (2014); Leite et al., (2014) e os autores Pena e Quadros (2016).

Ferreira, Botelho e Quadros (2014) tiveram por objetivo relatar os impactos do planejamento de aulas temáticas na formação dos professores. Leite et al. (2014), analisaram a produção de recursos didáticos, a partir de uma formação em CTSA, desenvolvida no Pibid, a partir da construção de sequências didáticas. Pena e Quadros (2016) discutem sobre a postura de professores em formação, que participaram de um programa de formação em que desenvolveram aulas, utilizando material didático temático

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo teórico, foi possível propor dimensões a serem contempladas em processos formativos, partindo dos estudos de Contreras, e trazendo uma articulação com os pressupostos de Paulo Freire e da Educação CTS crítica. Entendemos que a apropriação e a incorporação de uma orientação CTS, nos cursos de formação de professores, guiadas pela explicitação de dimensões éticas e políticas da educação, e pautadas em princípios e valores de responsabilidade social, como exigências profissionais, podem contribuir para a construção da autonomia docente em uma perspectiva crítica-emancipadora. Em outras palavras, consideramos que essas três dimensões são importantes para orientar práticas educativas CTS voltadas à formação inicial de professores.

Porém, este ensaio necessita de maiores aprofundamentos, será preciso investigar sobre essas dimensões em práticas, em específico, como contemplá-las em processos de formativos e suas contribuições para o desenvolvimento da autonomia docente.

No que diz respeito às discussões relacionadas à dimensão dos princípios e valores, defendemos que se quisermos formar professores autônomos, com perfil crítico transformador, na perspectiva CTS, é preciso discutir os valores de forma explícita. Já a responsabilidade social é importante para a formação do professor que enseja estar apto a trabalhar com a Educação CTS, porque, nesta perspectiva, haverá a preocupação com a sustentabilidade, a preservação dos recursos naturais, a participação, a democratização e a tomada de decisões socialmente responsáveis relacionadas à ciência e à tecnologia. Nesse contexto, poderemos contribuir para a construção de um professor crítico e autônomo, capaz de agir para explicitar aspectos ocultos das relações CTS, buscando superar desigualdades sociais e problemas socioambientais, aspectos imprescindíveis para a construção de uma sociedade melhor.

Sobre às exigências profissionais, precisamos ressaltar que as discussões relacionadas ao planejamento escolar, às metodologias do ensino e à problematização do currículo escolar são desafios a serem superados no âmbito das práticas escolares. Entendemos que esta questão é central se adotamos uma perspectiva crítica e transformadora, e, por isso, destacamos a importância de abordá-la com os licenciandos. Esperamos que um professor com uma formação pautada numa perspectiva de educação CTS crítica e transformadora, com qualidades que emergem das dimensões discutidas, tenha possibilidades de se desvincular do modelo de educação bancária e estabelecer relações entre conhecimentos científicos e tecnológicos e a realidade vivenciada pelo aluno. Assim, além da valorização do cotidiano, o professor poderá desenvolver práticas para melhorar a formação da cidadania, com o objetivo de criar, para o educando, oportunidades de construção de conhecimentos e valores necessários para tomar decisões e atuar de forma responsável sobre questões que envolvem ciência e tecnologia na sociedade.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do Movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências**.** *Revista Contexto & Educação*, Ijuí, RS: Unijuí, v. 1, n. 1, p. 167-188, 2007. Disponível em: < https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089> Acesso em: 22 jan. 2019.

AULER, D. Novos caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação**.** In: SANTOS, W, L, P.; AULER, D. *CTS e educação científica*: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 23-24, 2011.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Revista Ciência & Educação*, v. 7, n.1, p. 1-13. Bauru, 2001.Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

AULER, D.; DELIZOICOV. D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao Movimento CTS**.** *Las Relaciones CTS en la Educacion Cientifica.* 2006. Disponível em: < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf> Acesso em: 20 jan. 2019.

BONOTTO, D. M. B. Contribuições para o trabalho com valores em Educação Ambiental. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 295-306. 2008. Disponível em <http://www.redalyc.org/pdf/2510/251019505008.pdf> . Acesso em: 21 jan. 2019>.

_____. *O trabalho com valores em educação ambiental***:** investigando uma proposta de formação contínua de professores**.** 2003. 231p. Doutorado em Educação – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2003

CASTRO, D. L. O enfoque CTS na disciplina química em sala de aula para licenciandos do Instituto Federal do Rio de Janeiro. *Anais do VII Seminário Ibérico/III Seminário Ibero-americano CTS em la Enseñanza de las ciências*. Madri, Espanha, 2012.

CONTRERAS, J. *A Autonomia de professores*. Trad. Sandra Tabucco Valenzuela. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002, 327p.

FERREIRA, A., C.; BOTELHO, M., L., S., T. Planejamento de Aulas ancoradas em CTS: analisando o envolvimento dos Licenciandos em Química. *Uni-Pluri/Versidad Revista 41*, v.14, n. 2, p.158-166. 2014. IV Seminário Ibero-Americano CTS/VIII Seminário CTS. Disponível em:< http://aia-cts.web.ua.pt/SEPARATA%20REVISTA%20UNIPLURIVERSIDAD%20NRO%2041.pdf > . Acesso em: 05 jan. 2019.

FERREIRA, G., M.; TORRES, L., A.; GONDIM, M., S., C.; MOREIRA, P., F., S., D.; SILVA, P., R.; MARQUES, R., H., S. Atividades didáticas com enfoque CTS: aproximações ao ciclo de responsabilidade de Waks? *Anais do II Seminário Ibero-americano CTS / VI Seminário Ibérico CTS,* Brasília, Brasil, 2010. Disponível em < http://aia-cts.web.ua.pt/?page_id=61> . Acesso em: 04 jan. 2019.

FREIRE, P. *Educação como Prática de Liberdade*. 21. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

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

_____. *Pedagogia da Esperança*. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

_____. *Pedagogia da autonomia*: saberes necessários à prática educativa. 17. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001a.

_____. *Política e Educação*. 5. ed. Coleção Questões da Nossa Época; v.23. São Paulo: Cortez. 2001b.

FREIRE, P.; SHOR, I. *Medo e ousadia*: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1986.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A.L; LÓPEZ, L, J. L. *Ciência, tecnologia y sociedad.* Una introducción al estúdio social de la ciência y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos, 1996. Disponível em: <www.oei.es/historico/ctsipanama/cp4elec.pdf.>. Acesso em: 23 jan. 2019.

GIROUX, H. *Os professores como intelectuais***:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**.** Tradução André Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GUIMARÃES, L. M.; SILVA, C. S. A contribuição da Arte para a formação inicial de professores de Química. *Revista Indagatio Didactica*; v. 8, n. 1, p.226-239, 2016. Disponível em: <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/3934/3617> . Acesso em: 03 jan. 2019.

LACERDA, N. O. S.; STRIEDER, R., B. Pibid Química no Estado de Goiás: características e contribuições para a formação inicial. *XIX Encontro Nacional de Ensino de Química* (XIX ENEQ). Rio Branco, AC, Brasil – 16 a 19 de julho de 2018.

LACERDA, N. O. S.; SANTOS, W. L. P.; QUEIRÓS, W. P. Um panorama das pesquisas sobre formação de professores na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em:< http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1668-1.pdf > Acesso em: 20 jan. 2019.

LEITE, S. Q. M.; BATISTA, R. S.; SOUZA, L., M.; FERREIRA, S. A. D.; TERRA, V. R. Uso de temas CTSA na produção recursos didáticos: uma perspectiva colaborativa na formação inicial de professores de química. Uni**-***Pluri/Versidad Revista 41*, v.14, n. 2, p.274-282. 2014. IV Seminário Ibero-Americano CTS/VIII Seminário CTS. Disponível em:< http://aia-cts.web.ua.pt/SEPARATA%20REVISTA%20UNIPLURIVERSIDAD%20NRO%2041.pdf > Acesso em: 05 jan. 2019.

MELO, M., R.; REIS, T. M. Metodologia de ensino com ênfase CTSA na formação de professores de química da UFS. *Anais do VII Seminário Ibérico/III Seminário Iberoamericano CTS em la Enseñanza de las ciências*. Madri, Espanha, 2012.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. Um projeto que envolve CTS e Arte na formação do professor como um Intelectual Transformador: um estudo de caso. *Uni-Pluri/Versidad Revista* 41, v.14, n. 2, p.477-483. 2014. IV Seminário Ibero-Americano CTS/VIII Seminário CTS. Disponível em:< http://aia-cts.web.ua.pt/SEPARATA%20REVISTA%20UNIPLURIVERSIDAD%20NRO%2041.pdf > Acesso em: 05 jan. 2019.

PENA, D. M. B.; QUADROS, A. L. A performance de professores em formação no desenvolvimento de aulas de Química a partir de temas. *Revista Indagatio Didactica*; v. 8, n. 1, p.74-84. 2016. Disponível em: <http://revistas.ua.pt/ index.php/ID/article/view/3934/3617> Acesso em: 25 nov. 2018

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*. São Paulo, v. 13, v. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <

http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf> Acesso em: 17 jan. 2019.

REIS, T., M.; MELO, M., R.; COSTA, I., O.; RIBEIRO, A., S. Uma intervenção didática com ênfase CTS envolvendo a temática recursos energéticos. *Anais do VII Seminário Ibérico/III Seminário Ibero-americano CTS em la Enseñanza de las ciências*. Madri, Espanha, 2012.

SANTOS, W, L, P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. esp.l, p.01-12, nov. 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. *O ensino de química para formar o cidadão***:** principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. 1992. 243p. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Campinas: UNICAMP, 1992. Disponível em:< http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253086>. Acesso em: 05 jan. 2019.

SANTOS, W. L. P. dos. SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química***:** compromisso com a cidadania. 4. ed., rev. e atual., Ijuí. 2014.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*. v. 2, n. 2, Dez, p. 1-23, 2002. Disponível em: http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf. . Acesso em: 06 jan. 2019.

SAUL, A, M, S.; SILVA, A, F, G. O pensamento de Paulo Freire no campo de forças das políticas de currículo: a democratização da escola. *Revista e-curriculum*, São Paulo, v.7 n.3, dezembro 2011 ed. especial de aniversário de Paulo Freire, p.01-24. Disponível em:< http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum > . Acesso em: 14 jan. 2019.

STRIEDER, R, B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil***:** sentidos e perspectivas. 2012. 283p. Tese de Doutorado em Ciências/Ensino de Física - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: < http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/pt-br.php> Acesso em: 06 jan. 2019.

STRIEDER, R. B.; WATANABE, G.; SILVA, K. M. A.; WATANABE, G. Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.9, n.1, p.57-81, maio 2016. Disponível em:< http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n1p57> . Acesso em: 20 jan. 2019.

TEIXEIRA, P. Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* v. 3, n. 1, p.88-102. 2003, Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/abrapec/revistav3n1.htm>. Acesso em 10 nov. 2018.

Recebido em: 08/12/2018
Aprovado em: 17/01/2019