

ABORDAGEM CTS E INCLUSÃO DE EDUCANDOS COM DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL: INVESTIGANDO APROXIMAÇÕES

STS approach and inclusion of learners with intellectual disabilities: researching approaches

Brena Santa Brígida Barbosa [brena.barbosa@iemci.ufpa.br]

Licurgo Peixoto de Brito [licurgo.brito@gmail.com]

Universidade Federal do Pará

Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém – PA, 66075-110

Wanderléia Azevedo Medeiros Leitão

Escola de Aplicação da UFPA

Avenida Perimetral, 1000, Terra Firme, Belém – PA, 66095-780

Recebido em: 13/07/2022

Aceito em: 08/02/2023

Resumo

O estudo investiga as aproximações da abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com uma proposta de ensino de Ciências para educandos com Deficiência Intelectual (DI)¹, visando conhecer e analisar as potencialidades e as limitações da abordagem nesse contexto educativo. Os procedimentos metodológicos adotados foram práticas de ensino e processos de aprendizagem de Ciências realizadas no Atendimento Educacional Especializado de uma instituição especializada no Estado do Pará. As práticas foram sistematizadas em três etapas: 1. apresentação do tema e investigação do conhecimento cotidiano do educando; 2. interação direta com o tema; 3. elaboração e socialização sobre o tema. A análise indicou que existem vários pontos de convergência entre as duas abordagens: a interdisciplinaridade; a contextualização; a diversificação de práticas metodológicas; a ênfase em valores éticos e morais; a reflexão; a discussão dos temas; o aprendizado colaborativo. Para desenvolver aspectos, como: a criticidade, a autonomia e a tomada de decisão, constatou-se a necessidade de um tempo maior de trabalho conjunto, visto que as próprias singularidades da deficiência exigem um esforço, a longo prazo, de todos envolvidos nas práticas de ensino e nos processos de aprendizagem para a superação das dificuldades encontradas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Abordagem CTS; Deficiência Intelectual.

Abstract

The study investigates the approximations of the Science, Technology and Society (STS) approach with a proposal for teaching science to learners with Intellectual Disabilities (ID), aiming to know and analyze the potential and limitations of the approach in this educational context. The methodological procedures adopted were teaching practices and science learning processes carried out in the Specialized Educational Service of a specialized institution in the State of Pará. The practices were systematized in three stages: 1. presentation of the theme and investigation of the student's everyday knowledge; 2. direct interaction with the theme; 3. elaboration and socialization on the topic. The analysis indicated that there are several points of convergence between the two aspects: interdisciplinarity; contextualization; the diversification of methodological practices; the emphasis on ethical and moral values; the reflection; the discussion of themes; collaborative learning. In order to develop aspects such as: criticality, autonomy and decision-making, there was a need for a longer time of working together, since the very singularities of the disability require a long-term effort from everyone involved in the practices of teaching and learning processes to overcome the difficulties encountered.

Keywords: Science teaching; STS approach; Intellectual Disability.

¹ A partir da Declaração de Montreal sobre Deficiência Intelectual, aprovada em 6/10/04 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em conjunto com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), o termo “deficiência mental” passou a ser “deficiência intelectual”. Utilizou-se a sigla DI para referir-se à Deficiência Intelectual.

Introdução

A proposta de ensino de Ciências analisada neste artigo está sendo elaborada e desenvolvida desde o ano de 2013 na oficina de apoio pedagógico às Ciências e Matemática, no contexto de atuação docente no Atendimento Educacional Especializado de uma instituição especializada no Estado do Pará.

Tal instituição é voltada para o atendimento de pessoas com deficiência, sendo considerada uma referência em atendimento às pessoas com deficiência intelectual (leia-se síndrome de Down e/ou deficiência intelectual nos diversos níveis do desenvolvimento cognitivo) no Estado do Pará. Na atualidade, atende pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), assim como deficiência física e/ou múltipla.

Em meio a esse cenário educativo, observamos as dificuldades de educandos e de educadores no que tange aos processos de ensino e aprendizagem em particular em Ciências. Tais observações fomentaram a busca por informações, esclarecimentos e práticas que contribuíssem para a inclusão de educandos com deficiência intelectual nas escolas regulares.

Nesse processo, ficou claro que é urgente e necessária a compreensão de que não basta incluir fisicamente o público alvo da educação especial nas escolas, faz-se necessário promover a inclusão intelectual, sem desconsiderar a expectativa de avanços significativos na aprendizagem de todos educandos. Esse é o principal desafio da perspectiva inclusiva que permeia o sistema escolar brasileiro.

Ao percebermos as fragilidades metodológicas no processo de inclusão escolar, buscamos experimentar novas possibilidades de práticas pedagógicas para superá-las. Assim, ao longo de nove anos de trabalho na área da Educação Especial Inclusiva foi possível sistematizar tais práticas, com o intuito de viabilizar o ensino de Ciências para educandos com deficiência intelectual numa perspectiva de formação cidadã.

Sobre as proposições que nascem a partir da ação docente, Nóvoa (2013, p.203) defende que “as nossas propostas teóricas só fazem sentido se forem construídas dentro da profissão, se contemplarem a necessidade de um professor atuante no espaço da sala de aula, se forem apropriadas a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho”.

Nesse sentido, consideramos que esta proposta de ensino surgiu a partir de observações empíricas na prática do ensino e no processo de aprendizagem de Ciências ao realizar o Atendimento Educacional Especializado (AEE)² de educandos com DI. A partir dessa experiência, surgiu o interesse em lançar um olhar sistemático e analítico sobre a mesma, com a intenção de aprimorá-la com base teórica e metodológica. Assim sendo, estamos afinados com a ideia de Nóvoa, antes mencionada, de agregar proposição teórica a construtos que emergem da profissão.

Partimos do pressuposto que o ensino de Ciências com abordagem CTS trabalha os conteúdos científicos no contexto social e tecnológico na busca de preparar os educandos para o exercício da cidadania, por meio da aquisição de novos conhecimentos, da utilização de habilidades e do desenvolvimento de valores (BYBEE, 1987). Assim, pretendemos investigar as aproximações

² O Atendimento Educacional Especializado tem como função complementar ou suplementar a formação de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação, por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para a sua plena participação na sociedade e o desenvolvimento de sua aprendizagem (Resolução CNE/CBE n.º 04/2009).

da abordagem CTS com a proposta de ensino de Ciências para educandos com deficiência intelectual, na busca por conhecer e analisar as potencialidades e as limitações da abordagem nesse contexto educativo.

Cidadania e inclusão: aproximando a Abordagem CTS e a Educação Especial na Perspectiva Inclusiva

A sociedade contemporânea vive em um momento histórico de grande desenvolvimento científico, técnico e sociológico, porém é necessário fazer um breve retrospecto para entender a concepção de Ciência na conjuntura atual, visto que no período após a Segunda Guerra Mundial era concebida como detentora do único tipo de conhecimento válido e propulsora do desenvolvimento político e econômico das nações.

Essa visão positivista da Ciência pregava a sua neutralidade ao desconsiderar as implicações sociais nesse contexto, propondo um modelo linear de desenvolvimento, no qual Ciência aliada à Tecnologia gerava bem-estar social, criando assim, uma falsa ideia de que Ciência e Tecnologia trazem somente benefícios para a sociedade (CEREZO, 1998).

Contrapondo-se a esse modelo, bem como considerando os aspectos históricos, sociais e culturais que envolvem a Ciência e a Tecnologia, novas alternativas de desenvolvimento científico e tecnológico surgiram na Europa e nos Estados Unidos da América sendo os primeiros indícios do movimento CTS, que implicaram na proposição da abordagem CTS no ensino de Ciências.

De acordo com Santos e Mortimer (2002) a partir da década de sessenta, o ensino de Ciências no mundo inteiro passou por diversas mudanças, advindas de demandas históricas, culturais, econômicas, políticas, sociais e tecnológicas, que influenciaram diretamente na elaboração de currículos de Ciências, inclusive no Brasil.

Inicialmente, essas mudanças focaram no ensino de Ciências voltado para a formação de cientistas, dando ênfase à necessidade de experimentação e ao método da Ciência Moderna. Depois, com a Constituição Federativa do Brasil de 1988 e, particularmente, após a Lei nº 9.394, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDBEN), observou-se uma tendência à valorização de preparação para o exercício da cidadania.

Para Santos e Mortimer (2002) “Os trabalhos curriculares em CTS surgiram, assim, como decorrência da necessidade de formar o cidadão em Ciência e Tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de Ciências” (p. 113). Essa tendência tem sido apresentada, analisada e valorizada em diversas publicações no Brasil e no exterior. Como se observa, por exemplo, em: Angotti e Auth, (2001); Auler e Delizoicov, (2001); Aikenhead, (2003); Cachapuz, (2005); Linsingen, (2007); Santos e Schnetzler, (2010). Desta forma, entendemos que as características da abordagem CTS apontadas por esses autores subsidiam o estudo apresentado neste artigo.

Por outro lado, no âmbito da Educação Especial, a década de 1960 é marcada pelo surgimento de um paradigma caracterizado pela integração das pessoas com deficiência, no qual o

atendimento educacional era realizado em classes especiais, segregando os educandos com deficiências dos demais.

Para Bueno (1999) a integração possui uma abordagem individualista, na qual os educandos são percebidos como aqueles que precisam se adaptar ao processo escolar. Para isso, baseia-se no diagnóstico e na avaliação contínua, conforme o modelo educacional terapêutico clínico.

Esse modelo seguia a filosofia da normalização, sendo a integração uma forma de preparação dos educandos com deficiência para a sua adaptação ao ensino regular, sem considerar as particularidades das deficiências no âmbito da diversidade escolar.

Contrário a esse cenário, emergiu um novo paradigma da Educação Especial, denominado Inclusão, o qual ganhou força no Brasil na década de 90. De acordo com Sasaki (2006) esse movimento tem por finalidade fomentar uma sociedade para todas as pessoas. Para tanto, considera alguns princípios, como: a celebração das diferenças; o direito de pertencer; a valorização da diversidade humana; a solidariedade humanitária; a igual importância das minorias; a cidadania com qualidade de vida, entre outros (p. 17).

Tais princípios inclusivos são resultados de políticas públicas internacionais para a Educação Especial, registradas em documentos oficiais, como: Declaração Mundial sobre Educação para Todos - satisfação das necessidades básicas de aprendizagem (Declaração de Jomtien/1990); Declaração sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais (Declaração de Salamanca/1994); Convenção Interamericana para a eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência (Declaração de Guatemala/1999) e Declaração de Montreal sobre a Deficiência Intelectual (Declaração de Montreal/2004).

Posteriormente, esses princípios foram incorporados nas escolas brasileiras, com base na lei nº 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), a qual preconiza que os sistemas de ensino devem assegurar aos educandos que constituem público alvo da Educação Especial: currículo; métodos; recursos e organização específicos para atender às suas necessidades (BRASIL, 1996).

Assim, no meio educacional, o movimento da inclusão fundamenta-se na perspectiva de que os educandos com deficiência devem ser incluídos nas classes comuns do ensino regular, sendo oferecido Atendimento Educacional Especializado, preferencialmente no contra turno.

Com base no exposto, encontrou-se na perspectiva CTS uma possibilidade de formar educandos conscientes ao proporcionar condições de exercitar o senso reflexivo e crítico diante da realidade, com o propósito de construir a autonomia emancipadora, seguindo os valores éticos e os princípios inclusivos de respeito à diversidade.

No entanto, para alcançar tal propósito é necessário superar práticas de ensino que já tem se mostrado ineficazes para esses objetivos, nas quais os indivíduos são receptores passivos da informação transmitida, fato que induz a reprodução mecânica de informações, não proporcionando a construção consciente e crítica do conhecimento.

A respeito desse contexto, Santos (1999) afirma que se trata de uma prática desconectada da realidade, na qual o saber científico não é visto com raízes em meios sociais e ideológicos, a produção científica não é relacionada a motivações sociopolíticas, parecendo não contemplar temas da atualidade.

Sobre esse aspecto, Freire (1987) corrobora ao definir educação bancária como imposição do conhecimento realizada pelo educador sobre os educandos, ao “depositar” as informações nestes,

sem considerar os seus pensamentos, pois se acredita que essa educação defende os interesses do opressor, da classe dominante do capital na sociedade.

Sabe-se que tais práticas precisam ser urgentemente reformuladas, visto que estas são marcadas pelo conservadorismo, sendo excludentes, logo inviáveis para o ensino de qualquer disciplina ao considerar toda a diversidade do alunado presente nas escolas, principalmente no que concerne o público alvo desta pesquisa.

Reforçando esse movimento, contrário ao tradicionalismo, Freire (1999) propõe uma educação libertadora, voltada para uma prática que possa desenvolver a criticidade dos educandos, bem como a construção do saber de forma conjunta, em que o educador considera os conhecimentos cotidianos dos educandos e usa essas informações para abordar os temas de estudo.

Desse modo, a partir das contribuições da abordagem CTS e da perspectiva da Educação Inclusiva nesta discussão, compreendemos que existe a necessidade urgente de viabilizar a reformulação da ação pedagógica, por meio de práticas que possibilitem os processos de ensino e aprendizagem em Ciências para educandos com deficiência intelectual.

Para tanto, elaboramos e apresentaremos na próxima seção a sistematização de práticas pedagógicas em Ciências e Matemáticas, desenvolvidas no Atendimento Educacional Especializado com educandos com deficiência intelectual.

Saberes em CTS no Atendimento Educacional Especializado para o educando com DI

É válido ressaltar que a visão que tem sobre o desenvolvimento humano e a aprendizagem leva-nos a acreditar nas potencialidades de cada indivíduo, pois consideramos que todos tem a capacidade de aprender, mesmo aqueles comprometidos por alguma deficiência possuem potencial de aprendizado, porém de formas e em ritmos diferentes.

Sobre esse aspecto, Vigotski (1995) corrobora ainda no século XX “a criança cujo desenvolvimento se vê complicado pelo defeito não é simplesmente uma criança menos desenvolvida que seus coetâneos normais, mas uma criança que se desenvolveu de outro modo” (VIGOTSKI, 1995, p. 12).

Dessa forma, consideramos o educando com deficiência intelectual como um ser de possibilidades e potenciais, que podem ser melhor desenvolvidos ao ter condições de convivência e aprendizagem, pois Vigotski (1995) defende que se aprende com o sistema e não somente com o intelecto. Assim, o que não é possível no plano do desenvolvimento individual se torna possível no plano do desenvolvimento social.

Nesse sentido, ao longo de nove anos de trabalho na área da Educação Especial, buscou-se elaborar e sistematizar práticas pedagógicas, visando possibilitar o ensino de Ciências para os educandos com deficiência intelectual, numa perspectiva de Educação Inclusiva e formação cidadã.

Em síntese, esta proposta de ensino de Ciências está dividida em três etapas descritas a seguir, evidenciando os seus pressupostos teóricos, bem como as suas vinculações a fundamentos da abordagem CTS.

1. Apresentação do tema e investigação do conhecimento cotidiano do educando

Esta etapa tem como finalidade introduzir o tema a ser explorado, bem como identificar e valorizar os saberes que os educandos já possuem a respeito do assunto. Nesse sentido, Freire (1996) defende ser necessário respeitar os saberes dos educandos, sobretudo os das classes populares, saberes estes socialmente construídos na prática comunitária, que constituem a sua explicação do mundo de que faz parte e a compreensão de sua própria presença no mundo. Razão pela qual se afirma que a “leitura do mundo” precede a “leitura da palavra”.

Nessa primeira etapa, identifica-se o tema a ser abordado por meio de diálogos informais e discussões preliminares com os grupos de educandos, na busca de verificar assuntos de suas vivências que estão despertando o interesse, a curiosidade e a problematização a partir da realidade em que estão inseridos. Desta forma, as temáticas fazem parte da realidade social do educando, considerando os diversos aspectos que a permeiam: cultural; histórico; científico; tecnológico; político; econômico, etc.

Após a escolha do tema por meio da manifestação de algum educando ou da observação dos grupos, busca-se utilizar meios que provoquem a reflexão e a problematização sobre o tema. Vale ressaltar que um dos recursos que tem apresentado bastante êxito nessa etapa é o vídeo curto sobre o tema para fomentar as discussões. Lembrando que este deve ser desenvolvido de forma contextualizada e interdisciplinar, proporcionando uma visão ampla do tema abordado.

A apresentação de um tema a partir do qual serão abordados os saberes escolares é convergente à orientação CTS, pois Zoller e Watson (1974) citado em Santos e Schnetzler (2010) consideraram, ao apresentar essa orientação, a organização da matéria em temas tecnológicos e sociais e destacam como característica CTS: lidar com problemas verdadeiros no seu contexto real.

A organização da matéria em temas tecnológicos e sociais responde a um questionamento apontado por várias autores sobre a falta de engajamento dos saberes escolares no mundo real. A esse respeito Waks e Prakash (1985) apontam que mesmo em currículos organizados sob a perspectiva CTS “as dimensões da ação social e política raramente são explicitadas” (p. 111).

A abordagem de temas sociais e políticos que apresentamos nesta proposta busca superar a lacuna apontada por Waks e Prakash (1985), não apenas pela escolha do tema, mas pela forma como ele é desenvolvido, visando considerar a vez e a voz daqueles que historicamente foram excluídos na sociedade.

2. Interação direta com tema

A segunda etapa tem como objetivo proporcionar ao educando o contato direto com o objeto de estudo, promovendo a interação do sujeito com o meio social, cultural, histórico, tecnológico, econômico, político em que está inserido. Ação que consideramos de extrema relevância para a construção do conhecimento, haja vista que Vigotski (1982) defende que o sujeito é um ser histórico, cultural e social, que se desenvolve nas relações sociais e interações com o meio para construir aprendizados.

Nesse sentido, é válido ressaltar que a interação do educando com a ciência e a tecnologia é considerada propulsora da inclusão destes na sociedade atual, pois a utilização de recursos da Tecnologia Assistiva (TA) no contexto escolar tem por objetivo proporcionar ao educando com deficiência a ampliação de suas habilidades, a sua integração com o grupo e, conseqüentemente, a promoção da inclusão educacional (BERSCH, 2013).

Com relação às metodologias de ensino, a abordagem CTS frisa a necessidade de usar diversas estratégias didáticas. De acordo com Hofstein et al. (1988) os cursos CTS propõem a utilização de: palestras; demonstrações; sessões de questionamento; solução de problemas e experimentos de laboratório; os jogos e simulações; fóruns e debates; projetos; redação de cartas para as autoridades; visitas a indústrias e museus; estudos de caso; ação comunitária; entrevistas; análise de dados no computador; materiais audiovisuais e demais atividades didáticas.

Embora saibamos que tais recursos e metodologias podem estar ao alcance de muitos profissionais da Educação e que não podemos reduzir os processos de ensino e aprendizagem ao uso de tais instrumentos e procedimentos, consideramos que a referida proposta de tentar viabilizar a inclusão escolar de educandos com deficiência intelectual por meio da abordagem CTS pretende ir além da proposição de recursos e práticas de ensino.

Assim, compreendemos que a efetiva inclusão educacional ainda é considerada um grande desafio para muitos educadores. Almeja-se com este trabalho, portanto, reconhecer e amadurecer uma prática epistemológica diferenciada, que priorize a participação social do sujeito _ independente de suas condições físicas, biológicas e cognitivas _ ao considerar os aspectos sociais, históricos, políticos, econômicos e psicológicos que o constitui e, fundamentalmente, possibilitar a efetivação da inclusão escolar, na qual o educando seja sujeito ativo de sua aprendizagem.

Desse modo, entende-se a figura do educador como mediador do processo de construção do conhecimento, pois segundo Freire (1996) não se trata apenas de ensinar Matemática ou Biologia, mas trabalhar a temática enquanto objeto de ensino e aprendizagem para ajudar o educando a reconhecer-se como *arquiteto* de sua própria prática cognoscitiva, exercitando a curiosidade epistemológica.

Com base nesses pressupostos, na segunda etapa os educandos devem ter contato direto com o tema por meio de diversas atividades interativas com o grupo, sempre envolvidas por reflexões, discussões e problematizações, bem como tarefas e dinâmicas que o levem a utilizar e/ou produzir materiais alusivos ao tema, tais como: jogos; entrevistas; cartazes; painéis; murais, etc.

3. Elaboração e socialização sobre o tema

De acordo com Bybee (1987) o ensino na abordagem CTS tem como objetivos gerais: a aquisição de conhecimentos; a utilização de habilidade e o desenvolvimento de valores. Com base nesses objetivos, alinhamos a terceira etapa do processo, tendo em vista que os educandos como sujeitos partícipes possam elaborar materiais individuais e coletivos ao produzir novos conhecimentos, os quais precisam ser socializados com o grupo, as famílias e a comunidade.

Nesse sentido, a terceira etapa consiste em processos de abstração sobre o tema, que possibilitem momentos de reflexão, discussão e assimilação dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais a respeito do assunto abordado, bem como a sistematização e a socialização do tema por meio do compartilhamento de conhecimentos e ideias com a sociedade.

Desse modo, enfatiza-se a importância da reflexão e da criticidade no processo de aprendizagem em vistas de contribuir na formação de um sujeito crítico, pois de acordo com Santos e Schnetzler (2010) alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é uma necessidade do mundo contemporâneo.

Outros elementos a serem mais explorados nessa etapa são a autonomia e a tomada de decisão, baseando-se nas contribuições de Freire (1996) ao afirmar que a autonomia vai se constituindo na experiência de inúmeras decisões que são tomadas, necessitando estimular experiências de decisão e de responsabilidade.

Além disso, nesta proposta de ensino serão considerados os conteúdos conceituais tão importantes para a democratização do ensino, visto que Saviani (1995) defende que por meio da incorporação do conhecimento sistematizado, o educando pode interferir em sua realidade, transformando-a.

Quanto aos conteúdos procedimentais, consideramos as orientações de Pozo e Crespo (2009) em que as técnicas e estratégias dependem do planejamento de atividades de ensino e aprendizagem apropriados a eles. Nesse sentido, buscamos planejar sequências de atividades que conduzissem à evolução da ação procedimental, que parte da técnica e chega à estratégia.

Ao partir dos pressupostos, da perspectiva da Educação Especial Inclusiva e do Ensino de Ciências para a formação cidadã, considera-se os conteúdos atitudinais a serem trabalhados no currículo de ensino de Ciências, pois, segundo Coll (2000), esses promovem aspectos que nos completam como seres humanos, os quais atribuem razão e sentido para o conhecimento científico.

Tais ideias corroboram os argumentos de Santos e Schnetzler (2010), que defendem a educação para a cidadania enquanto educação da consciência humana, segundo os seus valores éticos e morais. Estes alicerçados no princípio do respeito à vida e no princípio da equidade, para que assim sejam garantidos os direitos fundamentais do homem. Ponto de principal convergência entre a abordagem CTS e os princípios inclusivos da Educação Especial.

Portanto, acredita-se que o ensino de Ciências com abordagem CTS no AEE de educandos com DI tem fortes potencialidades para contribuir na formação do educando-cidadão, bem como vencer as barreiras atitudinais da deficiência e minimizar os limites para construir uma sociedade verdadeiramente inclusiva, que respeite a pessoa com deficiência em todos os seus direitos de dignidade e equidade, mas também reconheça e valorize as suas diferenças.

Com base no exposto, na próxima seção faremos uma breve descrição e análise da proposta pedagógica de ensino de Ciências no AEE de educandos com deficiência intelectual, relacionando tal proposta com os pressupostos da abordagem CTS, na busca por identificar possíveis aproximações.

Práticas pedagógicas em CTS no AEE para o educando com deficiência intelectual

Ao desenvolver o ensino de Ciências no AEE de educandos com deficiência intelectual em uma instituição especializada no Estado do Pará, percebemos que algumas características apresentadas nesta proposta pedagógica de ensino de Ciências relacionam-se a certos elementos da abordagem CTS.

Desta forma, buscamos sinalizar algumas evidências que possam comprovar tal convergência, ao passo que ressaltamos que o presente artigo configura-se nos estudos preliminares da dissertação de mestrado da primeira autora.

Logo, deve-se esclarecer que o objetivo principal do artigo é investigar as aproximações da abordagem CTS, visando conhecer e analisar as potencialidades e as limitações da abordagem nesse contexto educativo. Assim, uma análise mais aprofunda do desenvolvimento da proposta será objeto de outra publicação em consonância com a referida dissertação.

Nesse sentido, destacam-se as primeiras evidências dessa aproximação por meio da descrição e da breve análise de algumas práticas já desenvolvidas na oficina de apoio pedagógico às Ciências e Matemática, desenvolvidas e amadurecidas desde o ano de 2013.

Ao trabalhar a temática “Alimentação” foram exploradas questões, como: origem e tipos de alimentos; alimentos naturais *versus* alimentos industrializados; relatos sobre a alimentação dos

educandos e de suas famílias; a alimentação saudável, bem como noções de Matemática, Biologia e Química e Redação por meio de atividades coletivas.

Inicialmente, a educadora utilizava o diálogo, com base em Freire (1987, 1996) numa perspectiva humanística e libertadora, a qual entende o diálogo como fenômeno humano que envolve: a palavra; a ação e a reflexão, sendo, portanto, fundamento para a práxis pedagógica, pois ensinar exige disponibilidade para o diálogo.

Neste sentido, problematizou-se o tema “Alimentação”, na busca de investigar o conhecimento cotidiano dos educandos. Após esse diálogo inicial, a educadora propôs que assistissem a um vídeo que abordava o assunto. Os educandos demonstraram interesse e foi apresentado o vídeo³ “Guia alimentar: crianças e adolescentes”, do Ministério da Saúde.

Em seguida, o diálogo foi norteado por algumas perguntas, tais como: Que tipos de alimentos você consome? Na sua opinião, o que seria alimentação saudável? Você considera a sua alimentação saudável? De acordo com a pesquisa relatada no vídeo, quais são os tipos de alimentos que mais oferecem riscos a saúde do homem? Por quê? Quais seriam as doenças provenientes de uma alimentação inadequada?

Desse modo, as discussões sobre o tema foram desenvolvidas entre os grupos de educandos e, ao fim desse momento, a educadora sugeriu o registro das compreensões, das dúvidas ou dos apontamentos a respeito do tema, o qual foi produzido por meio de desenhos, vídeos, áudios e escritos (palavras, frases e/ou pequenos textos).

Posteriormente, foi realizada uma atividade prática sobre alimentação, desenvolvida em um supermercado, com foco interdisciplinar. Por meio dessa atividade os educandos tiveram a oportunidade de: interagir com os alimentos naturais e industrializados; fazer comparações; dialogar sobre as características dos produtos (cor, cheiro, tamanho, espessura, forma, composição química, benefícios, preços etc) e registrar os aspectos considerados mais significativos nessa ação.

Em um segundo momento, na sala de aula do Atendimento Educacional Especializado, demos continuidade a atividade sobre a alimentação. Com base nos dados coletados pelos educandos foi possível problematizar e analisar as características peculiares dos alimentos e a sua composição química, bem como verificar o preço, a massa, a capacidade e o volume contidos nas embalagens. Em seguida, os educandos recorreram aos seus registros e criaram situações contextualizadas para desenvolver as operações matemáticas e a elaboração do relatório sobre as aprendizagens adquiridas nesta atividade.

Ao fim das atividades foi realizada a socialização das produções dos educandos entre os grupos, momento em que foi possível constatar que houve a construção de conhecimentos e o desenvolvimento do pensamento reflexivo e crítico sobre o tema, pois, embora fossem apresentadas as dificuldades características dos processos de ensino e de aprendizagem para pessoas com deficiência intelectual, cada educando conseguiu demonstrar compreensões sobre a temática abordada, de acordo com o seu ritmo e o nível de desenvolvimento.

Diante do exposto, consideramos que esta atividade realizada no AEE com educandos com deficiência intelectual aproximar-se de sua formação cidadã. Nesse sentido, Zoller e Watson (1974) ao elucidar questões relativas à abordagem CTS trazem um quadro comparativo entre o Ensino Clássico de Ciências e o Ensino de CTS, que muito pode contribuir para a análise da proposta de Ensino de Ciências para educandos com Deficiência Intelectual.

³ Vídeo sobre alimentação, intitulado “Guia alimentar: crianças e adolescentes”, do Ministério da Saúde. Publicado em 28 de outubro de 2022 na plataforma Youtube e disponível para acesso por meio do link: <https://youtu.be/0yFG6EDhXq8>

Quadro 1 - Aspectos enfatizados no Ensino Clássico de Ciências e no Ensino de CTS

Ensino Clássico de Ciência	Ensino de CTS
Organização conceitual a ser estudada (conceitos de física, química, biologia).	Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.
Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científico.	Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.
Ciência, um conjunto de princípios, um modo de explicar o universo, com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.	Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.
Busca da verdade científica sem perder a praticabilidade e aplicabilidade.	Prevenção de consequências em longo prazo.
Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.	Desenvolvimento tecnológico, embora impossível, sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
Ênfase à teoria para articulá-la com a prática.	Ênfase à prática para chegar à teoria.
Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial.	Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).
Busca, principalmente, novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural, um espírito caracterizado pela ânsia de conhecer e compreender.	Busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.

Fonte: Zoller e Watson (1974)

Com base nesse quadro, é viável observar aspectos da abordagem CTS nesta proposta pedagógica de ensino de Ciências para educandos com deficiência intelectual ao considerar: *organização da matéria em temas tecnológicos e sociais*, pois quando se fala em alimentação entende-se que é possível trabalhar muitos aspectos, tanto sociais, quanto culturais, econômicos e também tecnológicos; *potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum*, neste caso o uso da tecnologia gera impactos no bem mais precioso do homem, a saúde; *exploração, uso e decisões são submetidas a julgamento de valor*, entende-se que existem produções benéficas e maléficas à saúde do homem geradas pelos alimentos industrializados, por exemplo; *prevenção de consequências a longo prazo*; faz-se necessário cuidar da saúde para prevenir doenças no futuro; *desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas*; o homem é capaz de decidir os avanços e as catástrofes que pode causar à sociedade; *ênfase à prática para chegar à teoria*; a referida proposta pedagógica enfatiza a prática e a interação entre os educandos e demais envolvidos; *lida com problemas verdadeiros no seu contexto real*; trabalha-se de forma contextualizada, valorizando o cotidiano dos educandos; *busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos, tecnologia para ação social*, ao tratar da alimentação dos educandos a partir de uma perspectiva reflexiva e crítica.

Desta forma, entende-se que a referida prática é desenvolvida de forma contextualizada e interdisciplinar, trabalhando as relações entre as Ciências e a Matemática, bem como contemplando outros componentes curriculares, como: a Língua Portuguesa, Biologia e Química, por exemplo. Trabalho este que se preconiza nas diretrizes atuais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Assim, evidenciou-se a partir da interação e da socialização dos educandos a diferença entre os alimentos naturais e os alimentos industrializados, os benefícios e os malefícios destes para a saúde do homem. Problematizou-se a questão da alimentação saudável, o que foi amplamente

debatido em sala de aula, inclusive com a exibição de vídeo sobre o assunto, proporcionando a reflexão e o exercício do senso crítico.

Vale ressaltar outro ponto importante desta proposta pedagógica de ensino de ciências: a contextualização, para que o tema a ser estudado tenha sentido para o educando é necessário situá-lo no contexto que o permita compreendê-lo de forma real, por meio de suas experiências cotidianas, possibilitando a construção de sua própria aprendizagem.

Além disso, percebe-se a utilização de diversas estratégias metodológicas e recursos didáticos nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências, com o intuito de melhor explorar o tema e proporcionar condições de desenvolver a aprendizagem por meio de interações sociais em vista da construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de valores éticos e morais.

A partir desta breve análise, acredita-se que as primeiras evidências da aproximação da abordagem CTS – AEE para o ensino de Ciências de educandos com deficiência intelectual (leve e moderada) indicam que é possível desenvolver esta parceria no sentido de viabilizar práticas pedagógicas que proporcionem a formação de um educando mais consciente, reflexivo, crítico e capaz de se posicionar na sociedade. Assim, caminhamos em sentido contrário aos pensamentos limitantes, excludentes e preconceituosos que o julgam incapaz.

Na próxima seção compartilhamos a sistematização de vários métodos, recursos e técnicas de aprendizagem a serem desenvolvidas no cotidiano escolar afim de favorecer melhores condições de aprendizagem não somente para os educandos com deficiência intelectual, mas para toda a diversidade presente em nossos espaços educativos.

Trajetos metodológicos

Esta proposta metodológica está sendo desenvolvida no Atendimento Educacional Especializado de uma instituição especializada no Estado do Pará, tendo como público alvo educandos com deficiência com intelectual, nos níveis: leve e moderado.

É válido ressaltar que por se tratar de uma unidade especializada, não se trabalha com turmação ano/série específicos, pois os atendimentos são realizados em grupos de educandos com deficiências, nos diversos níveis de desenvolvimento escolar.

Sendo assim, compreendemos que é necessário investir em formas diversas para viabilizar a Educação Inclusiva, visto que este cenário clama por equidade de condições de aprendizagem, como defende Carvalho (2016):

O direito de igualdade de oportunidades e que defendemos enfaticamente, não significa um modo igual de educar a todos e, sim, dar a cada um o que necessita em função de seus interesses e características individuais. A palavra de ordem é equidade, o que significa educar de acordo com as diferenças individuais, sem que qualquer manifestação de dificuldades se traduza em impedimento à aprendizagem (CARVALHO, 2016, p. 37).

Assim sendo buscamos desenvolver uma prática pedagógica contextualizada e interdisciplinar, que utiliza diversos métodos, recursos e técnicas de aprendizagem, com o intuito de favorecer o processo de desenvolvimento e aprendizagem de tais educandos. Desse modo, ao perceber retornos positivos durante esse processo, elaborou-se a sistematização dessas práticas, na busca de proporcionar condições qualitativas no ensino de Ciências para o educando com deficiência

intelectual. Tais práticas foram divididas em três etapas nos processos de ensino e aprendizagem, com o objetivo de abordar as temáticas de forma contextualizada e interdisciplinar. Assim, indicamos alguns métodos, recursos e técnicas mais apropriados para cada etapa, conforme as experimentações já realizadas em sala de aula:

Quadro 2 – Práticas de ensino

Etapas	Método	Recursos	Técnicas de aprendizagem
1. apresentação do tema e investigação do conhecimento cotidiano do educando.	dialógico; expositivo; explicativo; descritivo e problematizador.	vídeos e filmes; cartazes; fotos; livros; revistas; jornais; histórias em quadrinhos; TV; CDs; computador; internet; data show; apresentação em slides; banners; cadernos; folhas de papel A4; canetas; lápis; borracha; régua; lápis de cor; giz de cera.	Conversa informal (individual ou coletiva); relatos cotidianos; interação com o grupo; leitura dinâmica e/ou cênica; apresentação de material didático; descrição e problematização.
2. interação direta com tema.	intervenção; contato e produção com o objeto de estudo.	papéis diversos; materiais alternativos; fotos; livros; revistas; jornais; hemeroteca; recursos midiáticos; internet; jogos didáticos; aplicativos; folhas de papel diversos (cartolina; kraft; 40kg, etc); TNT; EVA; canetas; lápis; borracha; régua; lápis de cor; giz de cera; cola; tesoura; grampeador.	interação com o grupo; pesquisas na internet; produção de trabalhos coletivos; manipulação de objetos; visitas; confecção de materiais; interação com as mídias e participação em jogos/dinâmicas e brincadeiras.
3. elaboração e socialização sobre o tema.	Reflexão e criticidade; assimilação de conhecimentos e compartilhamento de ideias.	papéis, caneta, caderno, lápis; lápis de cor; pincel; imagens; cola; tesoura; tintas; som; gravador; livros; jornais; computador; data show; apresentação em slides; aplicativos; cartazes; painéis; murais; jogos.	Socialização das produções de desenhos; pinturas; atividades escritas; gravação de áudio e vídeo; júri simulado; cartazes; murais; painéis; hemerotecas; varal literário; portfólios; entrevistas; relatórios; poemas; pequenos livros; cartas coletivas; histórias em quadrinhos; artes plásticas; cênicas; danças, entre outros.

Fonte: Os autores, 2022.

É relevante frisar que a avaliação nesta proposta se estabelece de forma processual e formativa, por meio de: uso de instrumentos para a análise diagnóstica; a observação; o acompanhamento do desenvolvimento de cada educando, tanto nas atividades individuais quanto nas coletivas; o registro por meio de relatórios individuais e coletivos, sempre levando em consideração a frequência nas sequências de atividades; o interesse; a participação nas atividades; a interação no grupo e as produções.

Considerações

É grande o desafio para promover a efetiva inclusão escolar, pois trata-se de um processo que demanda a participação e o envolvimento de todos os sujeitos que compõem a escola e implica no reconhecimento e na valorização de toda a diversidade presente no contexto escolar. Nesse sentido, compreendemos que a tarefa de promover a inclusão de educandos com deficiência, em especial deficiência intelectual, necessita de um trabalho coletivo para promover condições de aprendizagem para esses sujeitos e os demais, com critérios de equidade.

No entanto, pensa-se que a inclusão escolar não pode ser analisada somente do ponto de vista do acesso e da permanência dos educandos público-alvo da Educação Especial no sistema de ensino, pois não configura garantia de sucesso da política educacional (GARCIA, 2013). Mas que se faça valer, por exemplo, os direitos assegurados pela atual Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência de 2015 sobre as condições favoráveis para o desenvolvimento da aprendizagem e da cidadania desses sujeitos.

Logo, o que tratamos aqui não diz respeito ao aspecto quantitativo que algumas políticas públicas na perspectiva da Educação Inclusiva podem alcançar em termos de números de educandos matriculados nas redes de ensino espalhadas pelo Brasil e pelo mundo. O que tratamos aqui diz respeito ao que proporcionamos de condições de aprendizagem para esses educandos, pois não basta inserir este quantitativo nas redes de ensino, sem considerá-lo no processo. Enfatizamos que inserir, não é incluir! Enfatizamos que quantidade não é qualidade!

A partir dessa compreensão, defendemos que não basta inserir educandos em escolas de ensino regular e/ou unidades especializadas, sem oferecer condições favoráveis ao desenvolvimento de sua aprendizagem. É necessário oferecer condições de aprendizagem que considerem as suas potencialidades e fomentem avanços em vários aspectos de seu desenvolvimento: social; intelectual; cultural e político. Para tanto, faz-se necessário viabilizar os diversos meios possíveis: currículo; métodos; recursos; formação docente e organizações específicas para atender às suas particularidades (BRASIL, 1986; 1996; 2008).

Pressupostos esses já previstos em documentos oficiais, como: a Constituição Federal de 1986; a Lei nº 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 e a Política da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008, antes mesmo da promulgação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência em 2015.

Além disso, é essencial promover a inclusão social desses educandos, algo que extrapole os muros da escola e alcance toda a sociedade a fim de superar as “vestes do preconceito”, vencendo as barreiras físicas e atitudinais, numa perspectiva de equidade social.

Mediante esse cenário, encontrou-se na Abordagem em CTS para o ensino de Ciências uma possibilidade de aliar os princípios inclusivos às habilidades necessárias para a formação de educandos reflexivos e críticos, com o intuito de exercer a cidadania plena.

Quanto ao objetivo proposto nessa discussão, que consiste em analisar possíveis aproximações da abordagem CTS com a referida proposta pedagógica de ensino de Ciências para educandos com deficiência intelectual, identificou-se alguns pontos de aproximação: o ensino de Ciências de forma interdisciplinar; as temáticas sociais e tecnológicas de forma contextualizada, de acordo com o cotidiano dos educandos, considerando diversos aspectos: cultural; histórico; científico; tecnológico; político; econômico etc.; a utilização de diversas estratégias metodológicas nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências; o desenvolvimento de valores éticos e morais, alicerçados nos princípios de respeito à vida e equidade; a reflexão e a discussão das temáticas, visando exercitar o senso crítico; a socialização do tema por meio do compartilhamento de conhecimentos e ideias com os grupos, colaboradores, famílias e a comunidade escolar, na busca de

desenvolver o aprendizado colaborativo; o desenvolvimento de habilidades, como: reflexão; criticidade; autonomia e tomada de decisão.

Portanto, a análise desse artigo releva que é possível desenvolver os objetivos do ensino CTS: aquisição de conhecimentos; utilização de habilidade e desenvolvimento de valores no ensino de Ciências para educandos com deficiência intelectual leve e moderada, tanto no que se refere aos conteúdos conceituais e procedimentais quanto aos atitudinais, principalmente no que tange o aprendizado colaborativo, a comunicação oral, a responsabilidade/compromisso social e a solidariedade.

Porém é preciso frisar que para desenvolver os aspectos de criticidade, autonomia e tomada de decisão é necessário um tempo maior de trabalho conjunto, visto que as próprias singularidades da deficiência exigem um esforço, a longo prazo, para a superação das dificuldades encontradas no processo.

Assim, embora reconheçamos tais dificuldades presentes no processo observamos que a proposição de práticas por meio da abordagem CTS não apenas contribui para o trabalho no AEE, mas também para o trabalho em diferentes áreas de uma forma integrada e participativa, com o intuito de favorecer a inclusão educacional ao possibilitar uma ação colaborativa entre os diversos sujeitos envolvidos no processo, na busca da construção de uma sociedade verdadeiramente inclusiva.

Percebeu-se, portanto, que tal proposta de ensino de Ciências com abordagem CTS numa perspectiva inclusiva é possível de se desenvolver tanto no AEE de educandos com deficiência intelectual leve e moderada como nas classes comuns do ensino regular com os educandos “inclusos”, leia-se educandos com deficiência intelectual inseridos no sistema educacional, na busca de proporcionar condições de aprendizagem, considerando-se a diversidade escolar.

Referências

AIKENHEAD, G. STS Education: a rose by any other name. (2003). In CROSS, R. (Ed.), *A vision for science education: responding to the work of Peter J.* (pp. 59-75). New York: Routledge Falmer.

AIKENHEAD, G. What is STS science teaching? (1994). In SOLOMON, J., & AIKENHEAD, G. *STS Education: international perspectives on reform.* (pp. 44 -59). New York: Teachers College Press.

ANGOTTI, J. A. P., & AUTH, M. A. (2001). Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, 7(1), 15-27.

AULER, D. (2007). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, 1(número especial).

AULER, D., & DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, 3(1), 105-115.

BERSCH, R. (2013). *Introdução à tecnologia assistiva: tecnologia e educação.* Assistiva Tecnologia e Educação. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em 13 out., 2018.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil.* Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 20 dez. 1996.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da União*, Seção 1, 06 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/pdf>>. Acesso em: 15. dez. 2018.

BRANDÃO, C. R. (1985). *Repensando a Pesquisa Participante*. São Paulo: Brasiliense.

BUENO, J. G. S. (1999). A Educação Inclusiva e as novas exigências para a formação de professores. In BICUDO, M. A. V., & JÚNIOR, C. A. S. (Org.), *Formação do educador e avaliação educacional: formação inicial e continuada* (pp. 146-164). São Paulo: Editora UNESP.

BYBEE, R. W. (1987). Science education and the Science-Technology-Society (STS) theme. *Science Education*, 71(5), 667-683.

CACHAPUZ, A., & GIL-PEREZ, D., & CARVALHO, A. M. P., & PRAIA, J., & VILCHES, A. (Orgs). (2005). *A necessária renovação do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez.

CARVALHO, R. E. (2016). *Educação Inclusiva: com os pingos nos “is”*. 11 Ed. Porto Alegre: Mediação.

CEREZO, J. A. L. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista iberoamericana de educación*. 18, 41-68.

COLL, C. (2000). *Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar*. São Paulo: Ática.

DECLARAÇÃO DE GUATEMALA. (1999). *Convenção Interamericana para a eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/guatemala.pdf>. Acesso em 23 nov., 2018.

DECLARAÇÃO DE JOMTIEN. (1990) *Declaração mundial sobre educação para todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/jomtien.pdf>. Acesso em 23 nov., 2018.

DECLARAÇÃO DE MONTREAL. (2004). *Declaração de Montreal sobre a deficiência intelectual*. Disponível em: <http://www.defnet.org.br/declmontreal/htm>. Acesso em 23 nov., 2018.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. (1994). *Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 23 nov., 2018.

FREIRE, P. (1999). *Educação como prática da liberdade*. 23 Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

FREIRE, P. (2014). *Educação e Mudança*. 36 Ed. rev. e atual. São Paulo: Paz e Terra.

FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 39 Ed. São Paulo: Paz e Terra.

FREIRE, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. 11 Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GARCIA, R.M.C. (2013). Política de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva e a formação docente no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, 18 (52), 101-119.

HOFSTEIN, A., & AIKENHEAD, G., & RIQUARTS, K. (1988). Discussions over STS at the fourth IOSTE Symposium. *International Journal of Science Education*, 10 (4), 357-366.

LINSINGEN, I. (2007). Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, 1(número especial).

NÓVOA, A. (2013). Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores. In SILVA JÚNIOR, C. A., & GATTI, B. A., & MIZUKAMI, M. G. N., & PAGOTTO, M. D. S. & SPAZZIANI, M. L. (Org.), *Por uma política nacional de formação de professores*. São Paulo: Editora Unesp.

POZO, J. I., & GÓMEZ CRESPO, M. A. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed.

SANTOS, M. E. (1999). *Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de Ciências*. In Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SP: Valinhos: 1999. Atas... Valinhos.

SANTOS, W. L. P., & SCHNETZLER, R. P. (2010). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: UNIJUÍ.

SANTOS, W. L. P., & MORTIMER, E. F. (2002) Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 110-132.

SASSAKI, R. K. (2006). *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. 7 Ed. Rio de Janeiro: WVA.

SAVIANI, D. (1995). *Escola e democracia*. Campinas: Autores Associados.

VIGOTSKI, L.S. (1995). *Obras Escogidas: problemas de psicologia geral*. Fuenlabrada - Madrid: Gráficas Rogar.

WAKS, L. J., & PRAKASH, M. S. (1985). STS education and its three Step-sisters. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 5, (2), 105-116.

ZOLLER, U., & WATSON, F. G. (1974). Technology education for nonscience students in the secondary school. *Science Education*, 58(1), 105-116.