

O enfoque CTS em livros didáticos brasileiros e em manuais escolares portugueses: uma revisão das publicações em eventos do Ensino de Ciências e Química

The STS approach in Brazilian textbooks and Portuguese textbooks: a review of the publications in events on Science and Chemistry Teaching

El enfoque CTS en los libros de texto brasileños y portugueses: una revisión de las publicaciones en eventos sobre la enseñanza de las ciencias y la química

Thalles Pinto de Souza (thallespsouza@gmail.com)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Maykon Gonçalves Müller (maykon.ifsul@gmail.com)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-grandense Campus Pelotas
– Visconde da Graça

Resumo: A temática Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no contexto educacional, tem como principal objetivo contribuir para uma formação cidadã crítica e reflexiva por parte dos estudantes. Nesse sentido, esta revisão objetivou investigar as publicações relacionadas à temática CTS em Livros Didáticos e Manuais Escolares de Química do Ensino Médio - Brasil, e do Ensino Secundário - Portugal, visto que este instrumento pedagógico pode deter um grande potencial em disseminar o enfoque CTS. O escopo do levantamento contempla trabalhos completos publicados nos últimos dez anos (2010 – 2019) em eventos da área do ensino de Química. Ao todo, foram encontrados nove trabalhos que se adequaram aos parâmetros dessa revisão. Os livros enquadrados nos trabalhos evidenciam casos extremos nos quais o enfoque CTS é pouco ou nada privilegiado nos livros/áreas analisadas, ou articulado de forma predominante no norteio das discussões. Entretanto, esses últimos representam uma fração mínima, considerando a totalidade dos analisados.

Palavras-chave: Ensino de Química, CTS, PNLD.

Abstract: The Science, Technology and Society (STS) theme, in the educational context, has as its main objective to contribute to a critical and reflective citizenship formation by the students. In this sense, this review aimed to investigate the publications related to the STS theme in Textbooks and School Textbooks of Chemistry of Secondary Schools - Brazil, and Secondary Schools - Portugal, since this pedagogical

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

instrument can hold a great potential in disseminating the STS approach. The scope of the survey includes complete papers published in the last ten years (2010 - 2019) in events in the area of Chemistry teaching. In all, nine papers were found that fit the parameters of this review. The books included in the papers show extreme cases in which the STS approach is little or not privileged in the books/areas analysed or articulated in a predominant manner in guiding the discussions. However, these last ones represent a minimum fraction, considering the totality of those analyzed.

Keywords: Chemistry Teaching, STS, PNLD

Resumen: El tema Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), en el contexto educativo, tiene como principal objetivo contribuir a la formación de una ciudadanía crítica y reflexiva por parte de los estudiantes. En este sentido, esta revisión tuvo como objetivo investigar las publicaciones relacionadas con el tema CTS en Libros de Texto y Textos Escolares de Química de Escuelas Secundarias - Brasil, y de Escuelas Secundarias - Portugal, ya que este instrumento pedagógico puede tener un gran potencial en la difusión del enfoque CTS. El alcance de la encuesta incluye trabajos completos publicados en los últimos diez años (2010 - 2019) en eventos en el área de la enseñanza de la Química. En total, se encontraron nueve artículos que se ajustaban a los parámetros de esta revisión. Los libros incluidos en las ponencias muestran casos extremos en los que el enfoque CTS está poco o nada privilegiado en los libros/áreas analizadas, o articulado de manera predominante en la orientación de las discusiones. Sin embargo, estos últimos representan una fracción mínima, considerando la totalidad de los analizados.

Palabras-clave: Enseñanza de la química, CTS, PNLD.

INTRODUÇÃO

A Revolução Científica, iniciada no século XVI, foi marcada por grandes descobertas associadas aos notáveis cientistas daquela época, assim como importantes acontecimentos históricos do século passado, associados à Ciência, que reverberam até hoje em nossa sociedade. Entretanto, o desenvolvimento científico impulsionado por esses episódios, contribuiu significativamente para o surgimento de um forte cientificismo e crenças equivocadas sobre a Ciência, conferindo a essa, um caráter positivista e salvacionista (CHALMERS 1993; SANTOS e MORTIMER 2000).

Essas ideias, teoricamente já ultrapassadas, disseminam um estado de neutralidade à Ciência, e que o desenvolvimento científico e tecnológico gera, necessariamente, o bem-estar da sociedade; ideias que colocam a Ciência como a solução de todos os

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

problemas da humanidade. Todavia, como citado anteriormente, outros episódios da história mostram as problemáticas presentes nesses discursos e a necessidade de repensar as concepções e os engendramentos do desenvolvimento científico (PALACIOS *et. al.*, 2003).

Assim como as ideias equivocadas sobre a Ciência fizeram (fazem) parte do pensamento de grande parte dos indivíduos, durante muito tempo no contexto educacional, as orientações para os currículos em Ciências também estiveram embasadas nessas concepções, concebendo a formação do estudante como um “mini cientista”.

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) surge no sentido de transpor o positivismo e o salvacionismo científico, bem como, promover discussões em que a sociedade participe ativamente, visto que anteriormente isso não ocorria, ou ocorria de forma insignificante. Em geral, o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia desconsiderava os aspectos e as possíveis consequências/impactos sociais (PALACIOS *et. al.*, 2003; SANTOS, 2007).

Os constantes avanços tecnológicos e científicos têm sido cada vez mais discutidos no sentido de apontar o caráter provisório das teorias científicas, a fim de evidenciar as implicações delas na sociedade. Nesse cenário, o movimento CTS passa a ser considerado relevante no âmbito acadêmico e escolar, ao se observar a necessidade de alfabetizar cientificamente os cidadãos (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Um dos objetivos da abordagem CTS, que pouco a pouco foram integrados aos currículos de Ciências, é promover a capacidade de tomar de decisões pautadas pela criticidade e pela reflexão por parte dos estudantes, a fim de concorrer para uma participação mais ativa destes na sociedade. Dessa forma, o trabalho com a abordagem CTS enseja uma democratização em relação às questões referentes à Ciência e à Tecnologia (ROSA; STRIEDER, 2018).

As discussões sobre CTS consideram as dimensões científicas e tecnológicas estreitamente imbricadas ao meio social, histórico, cultural, político etc., e o ensino pautado em tais discussões deve proporcionar a articulação entre o desenvolvimento científico e tecnológico a todas as esferas sociais (SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

De acordo com Roldão e Almeida (2018), a constituição histórica da escola como instituição social deu-se frente à necessidade de transmitir um conjunto de conhecimentos a uma determinada comunidade. Esse conjunto de saberes organizados, sistemáticos e com o intuito de produzir intencionalidades foi entendido como o currículo escolar. Assumindo que o currículo tem um propósito para uma dada sociedade em uma determinada época, ele pode apresentar diferentes formatos - à medida em que as demandas sociais vão se alterando.

Santos e Mortimer (2000) elencam algumas concepções básicas que devem permear um ensino voltado aos pressupostos CTS. Dentre eles, se destacam as propostas metodológicas que coloquem o estudante em uma posição ativa durante a sua formação. Nesse sentido, os autores tecem uma crítica ao ensino voltado a práticas que não contribuem para esse desenvolvimento e que perpetuam uma aprendizagem alicerçada no armazenamento de informações estanques e desconexas da realidade dos estudantes, reforçadas pela memorização de informações destinadas à aprovação em testes escolares e/ou vestibulares.

Por outro lado, a construção de valores humanísticos e éticos devem ocupar esse lugar, já considerado obsoleto, dando espaço a práticas que unam os conhecimentos científicos e o contexto sociocultural a que pertencem os estudantes. Nesse sentido, a abordagem CTS visa instigar nos estudantes uma consciência científico-tecnológica, considerando as relações desta em âmbito social em suas diferentes esferas (KIST; MÜNCHEN, 2021).

Sobre os métodos e instrumentos pedagógicos que podem operacionalizar a abordagem dos conteúdos disciplinares elencados nas matrizes curriculares, há o consenso, no meio acadêmico/escolar, que o Livro Didático (LD) é um material amplamente utilizado nas escolas. Para Rosa e Lambach (2018), o LD está estreitamente relacionado ao planejamento do trabalho docente, influenciando o desenvolvimento das diversas atividades didáticas como, por exemplo, as discussões sobre os conteúdos e os temas abordados em aula, bem como atividades experimentais.

No Brasil, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é que adota, avalia e certifica os LD, recebendo grande investimento financeiro do Ministério da Educação (MEC). Em Portugal, a regulamentação dos Manuais Escolares (ME) é

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

conferida pela Lei nº 47/2006, de 28 de agosto, definida pelo Ministério da Educação português. Nesse sentido, esta revisão objetivou investigar as publicações relacionadas à temática CTS em LD e ME de Química do Ensino Médio (no Brasil), e do Ensino Secundário (em Portugal), visto que este instrumento pedagógico pode deter um grande potencial em disseminar o enfoque CTS.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a análise das publicações possui natureza qualitativa e interpretativa, para tanto, foi utilizada a Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2011). O escopo do levantamento contempla trabalhos completos publicados nos últimos dez anos (2010 – 2019), dos seguintes eventos da área do Ensino de Ciências/Química: Congresso Brasileiro de Química (CBQ); Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ); Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI); Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC); Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ).

Também, foram utilizadas as plataformas Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO), as quais abrangeram trabalhos brasileiros e portugueses, e os Repositórios científicos de acesso aberto de Portugal (RCAAP). Os descritores para a busca dos trabalhos foram: “CTS/CTSA”; “Ensino de Química” e “Livro Didático/Manual Escolar”, nos títulos e/ou nos resumos destes.

RESULTADOS E DISCUSSÃOS

As plataformas indicam as revistas em que os trabalhos foram publicados; assim, o Quadro 1 apresenta o quantitativo de trabalhos completos encontrados, junto ao nome do evento/plataforma e ao respectivo ano de publicação.

Quadro 1 – trabalhos completos encontrados nos anais de eventos sobre o Ensino de Ciências/Química, SCIELO, Portal de Periódicos da CAPES e RCAAP.

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

Evento/Plataforma	Ano de publicação									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CBQ										
RASBQ										
SIMPEQUI										
ENPEC		1				1				1
ENEQ					1		1			
EDEQ						1			2	
CAPES	1									
SCIELO										
RCAAP										

Fonte: Os autores, 2021.

O Quadro 2 apresenta o título das pesquisas e onde foram publicadas.

Quadro 2 - título dos trabalhos completos e local de publicação.

Título	Evento/Revista
Análise do tema reciclagem em livros didáticos de Química.	ENPEC
Questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: um exemplo baseado na análise da abordagem do tema “sociedade de consumo” no livro didático de Química.	
Uma análise do tema “drogas psicotrópicas” nos livros didáticos de Química do Ensino Médio do PNLD 2018 a partir da perspectiva CTSA.	
O tema "tratamento de água" em livros didáticos de Química: uma análise à luz de uma abordagem CTS.	ENEQ
A abordagem CTS em livros didáticos de Química: uma análise do conteúdo pilhas.	
Abordagem CTS em livros didáticos de Química do segundo ano do Ensino Médio.	EDEQ

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

Educação CTS em livros didáticos de Química do terceiro ano do Ensino Médio.	
Avaliação de livros didáticos de Química sob a perspectiva de ciência, tecnologia e sociedade (CTS).	
Abordagem CTS em manuais escolares de química do 10.º ano em Portugal: um estudo de avaliação.	Revista Ciência & Educação

Fonte: Os autores, 2021.

Com a análise dos dados, verificou-se a ausência de publicações de trabalhos completos com a temática LD, vinculada à abordagem CTS em três eventos do Ensino de Química. A plataforma SCIELO, o Portal de Periódicos da CAPES e o RCAAP apresentaram uma publicação, a qual aparece simultaneamente nas plataformas. Outro ponto a ser considerado é a binariedade em que os eventos do ENPEC e do ENEQ ocorrem, ou seja, em dez anos, houve cinco encontros.

Ao todo, foram encontrados nove trabalhos que se enquadram nos parâmetros dessa revisão, sendo que: oito são sobre os livros brasileiros e um sobre os manuais portugueses. As pesquisas foram agrupadas em duas categorias, visto que cinco delas buscaram analisar a abordagem CTS por áreas temáticas, e as outras quatro trazem o enfoque de maneira mais ampla e geral no LD como um todo, não especificando capítulos ou temáticas.

ANÁLISE DO ENFOQUE CTS POR TEMÁTICA

O trabalho de Santos e Merçon (2011) analisou o tema “reciclagem” nas seis coleções de livros aprovados pelo Plano Nacional do Livro e o Material didático do Ensino Médio (PNLDEM) 2006/2007, e mais três coleções indicadas por professores da rede particular de ensino do Rio de Janeiro. Cinco coleções com três volumes, uma coleção com dois volumes e três coleções de volume único, totalizando vinte e dois livros. Entretanto, os autores analisaram somente dez livros do total, pois se ativeram

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

aos que dialogavam com a temática de sua pesquisa. Como metodologia adotada, fizeram buscas em que compreendiam a reciclagem nos livros, bem como o contexto e a relação CTS proposta ou construída.

Os autores apontaram que, em três livros, o tema foi citado como uma simples exemplificação dos conteúdos. Além disto, os aspectos sociais pertinentes à reciclagem não foram aprofundados, sendo a tecnologia, apenas uma aplicação de um conhecimento científico em prol da resolução de um problema ambiental. Um dos livros apresenta a temática com diferentes materiais, como o plástico, vidro, alumínio, pilhas etc., trazendo a tecnologia envolvida nos processos de reciclagem e do seu viés econômico e ambiental. Entretanto, as informações aparecem mais em apêndices do texto, não aprofundando os aspectos sociais envolvidos.

Em outros dois materiais, os conteúdos de Química (polímeros sintéticos) foram utilizados para explicar o tema reciclagem. Em um deles, foi elaborado um capítulo sobre Química Orgânica e o Ambiente, o qual abordou a coleta seletiva como ação individual iniciada em casa. O tema reciclagem, neste contexto, foi utilizado como organizador do conteúdo, o que, segundo os autores, é positivo e enriquecedor para uma abordagem CTS, instigando o estudante a discutir e tomar decisões em relação às questões ambientais.

Um dos livros convida o leitor, no primeiro capítulo, ao estudo da Química, sua proposta é apresentar assuntos cotidianos que linkem à disciplina. Neste sentido, o tema reciclagem é relacionado com os aspectos positivos quanto ao ambiente, tecnologia e sociedade. No outro livro analisados por estes mesmos autores, o tema também aparece como motivador ao estudo da Química, além de trazer as questões individuais para otimizar a utilização dos materiais. Todavia, a temática também aparece como anexo e exemplos ao conteúdo. Além disso, os autores também observaram um limbo entre o ensino CTS e o desenvolvimento dos conteúdos químicos (SANTOS e MERÇON, 2011).

Outro livro analisado traz a formação para a cidadania como elemento central de sua elaboração, bem como a contextualização social dos conteúdos. O material propõe atividades que promovem a reflexão, o debate e a tomada de decisões, conforme recomenda o ensino e a aprendizagem, voltadas para a abordagem CTS. No seguimento

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

das análises, perceberam que outro livro também segue essa orientação, além de possuir suas unidades elaboradas a partir de temas sociais. Além disso, apresentam textos denominados “pense, debata e entenda” e uma seção “ação e cidadania” nos quais, os estudantes são convidados a conhecer os problemas locais de seus contextos sociais e buscar possíveis soluções para eles.

Neste sentido, grande parte dos livros aborda o tema reciclagem de maneira simplista e superficial, sobretudo os que possuem uma organização mais conteudista. Algumas coleções introduzem os aspectos sociais e valorizam a ação individual e a tomada de decisões, a fim de solucionar problemas presentes em nossa sociedade no que tange a temática.

Em contrapartida, os livros elaborados a partir de temas sociais são considerados potenciais instrumentos didáticos para um ensino embasado no enfoque CTS. Estas obras evocam uma participação ativa dos estudantes no meio em que vivem, propondo atividades que estimulem a criticidade, a tomada de decisão, e a construção de um pensamento cidadão, os quais são objetivos de um ensino CTS (SANTOS e MERÇON, 2011).

Os autores recomendam que haja uma socialização dos materiais com os docentes, visto que essa divulgação pode auxiliar o olhar do profissional no intuito de lapidar a visão dos professores frente a abordagem que os livros vigentes apresentam. Outra sugestão, seria a produção de seus próprios materiais, pois, para os autores, “outra medida seria investir na produção de livros paradidáticos, com abordagem temática única para cada volume de uma coleção ou série, sendo que a abordagem de cada temática poderia ser realizada de forma interdisciplinar, perpassando as diversas áreas de conhecimento” (SANTOS e MERÇON, 2011, p. 8).

O trabalho de Silva et al. (2015) buscou analisar a abordagem do tema “sociedade do consumo” em uma coleção com três livros didáticos de Química, aprovados pelo PNLD 2015. Essa pesquisa faz parte de um projeto intitulado “As articulações no ensino de ciências a partir da perspectiva CTS”. Dentre os focos de trabalho do projeto, um deles é analisar as questões sociocientíficas (QSC) nos livros didáticos. Neste sentido, a escolha pela temática “sociedade do consumo” foi pelo

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

potencial englobamento de questões políticas, econômicas, científicas, éticas etc., ao tema.

Os autores analisaram como a temática pode ser representada nos livros, buscando um marco conceitual sobre CTS e as QSC, bem como os objetivos para uma educação cidadã. A partir das pesquisas, criaram uma tabela com indicadores para posterior análise das partes do livro, os quais acreditam ser pertinentes ao assunto. Ao total, foram selecionados quarenta e três trechos para análise por meio da metodologia de “análise de conteúdo”. Como resultados, os autores verificaram que o tema “sociedade do consumo” é abordado de maneira satisfatória na coleção, principalmente nos volumes um e três.

Entretanto, essa abordagem é predominantemente exposta em forma de quadros informativos e enxertos de notícias, separados do texto principal. Segundo os autores, as informações a respeito do tema deveriam fazer parte do texto principal, a fim de relacioná-los com os conteúdos de Química. O formato de quadros e enxertos não é garantia de uma abordagem eficiente nas discussões em aula, já que essa maneira pode ser considerada secundária ou menos importante do que a dimensão “técnica” dos conteúdos. Por fim, consideram necessária a contextualização dos temas na vida dos estudantes, para que possam compreender a relevância de tais conhecimentos (SILVA et al., 2015).

Almeida *et al.* (2019) investigaram o tema “drogas psicotrópicas” em seis livros didáticos de Química de 3º ano do Ensino Médio, aprovados pelo PNLD 2018. Como metodologia, utilizaram uma ficha avaliativa adaptada de outros autores, os quais a elaboraram seguindo orientações internacionais para promoção da alfabetização científica. Inicialmente, foi buscado o descritor “droga” nos títulos das unidades, nos capítulos, nas seções e ao longo dos textos que faziam menções ao tema. Após, os autores buscaram verificar se a abordagem dessa temática possuía um enfoque CTSA, utilizando os indicadores.

Os resultados encontrados pelos autores apontam que um dos livros não apresenta a temática; dois livros apresentam a temática de forma descontextualizada, com poucas problematizações e em forma de quadros informativos, notas de rodapé ou como sugestão de leitura; um livro atende parcialmente os indicadores e dois abordam o

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

tema de forma desejável, segundo os parâmetros utilizados, os quais trazem questões sobre a sociedade, economia, histórico, produção e efeitos, além de dados atuais sobre o mercado de drogas brasileiro (ALMEIDA et al., 2019). Ademais, os autores não apresentam possíveis soluções para os problemas encontrados.

A pesquisa de Toquetto e Gonçalves (2014) buscou analisar como os LD do PNLD 2012 abordam a temática “tratamento de água” segundo a perspectiva CTS no Ensino de Ciências. A amostra de pesquisa abrangeu cinco coleções aprovadas pelo PNLD em questão, sendo que cada uma contava com três volumes. A metodologia utilizada no tratamento dos dados foi a “análise textual discursiva” com as seguintes categorias: a presença da dimensão social; tratamento de água; conhecimento químico por meio de atividades experimentais; e dessalinização da água salgada e suas implicações ambientais e energéticas.

Como resultado, os autores verificaram que alguns livros enfatizam a importância do tratamento de água como solução a alguns problemas sociais. Entretanto, a discussão sobre outras consequências (maléficas) que alguns métodos utilizados no tratamento de água podem causar, não foram levadas em consideração, o que, para os autores, é problemático, pois pode conferir um caráter salvacionista da Ciência.

Além disso, observaram que alguns livros trazem a experimentação para abordar a temática, apresentando perguntas e questões quanto aos processos de desinfecção, por exemplo. Todavia, consideram que essas discussões poderiam ser mais aprofundadas em trabalhos interdisciplinares, ao abordar a radiação ultravioleta solar e artificial como outro processo de desinfecção, sendo que a interdisciplinaridade é um dos elementos considerados para uma abordagem CTS. Ressaltam, também, a necessidade de reflexão, por parte dos estudantes, entre os benefícios e malefícios que o avanço científico e tecnológico pode trazer ao tentar solucionar possíveis problemas (TOQUETTO; GONÇALVES, 2014).

Santos e Aires (2016) analisaram como o conteúdo de pilhas é articulado com a abordagem CTS em doze coleções de livros didáticos, sendo quatro obras aprovadas no PNLEM de 2008, cinco no PNLD de 2012 e três no PNLD de 2015. Os autores utilizaram, com adaptações, os indicadores para o enfoque CTS de outros autores para a

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

análise dos livros e como metodologia para o tratamento dos dados, também utilizaram a “análise textual discursiva”. Como resultado, os autores verificaram que o indicador mais predominante nos três PNLD se refere às aplicações do conhecimento científico no cotidiano, bem como seus impactos positivos e/ou negativos.

Os autores julgam positivo a abordagem dessas temáticas, pois mostra que a abordagem CTS tem sido apresentada cada vez mais nos livros. Em contrapartida, nas obras, foi dado menor destaque aos processos históricos e contextuais na construção do conhecimento científico, como processo contínuo e coletivo. Essas discussões aparecem em alguns momentos nos livros didáticos, mas de maneira descontextualizada e desvinculada de um cenário mais abrangente e que faça sentido aos discentes.

De forma geral, ainda ressaltam o aspecto negativo de que a abordagem CTS seja exposta majoritariamente em textos complementares, pois, desta forma, podem ocupar um papel secundário ou de menor importância para a aprendizagem do estudante. Sendo assim, consideram desejável que as discussões CTS estejam no corpo do texto principal do livro e que se tenha uma maior incorporação dos indicadores que menos apareceram nas análises (SANTOS; AIRES, 2016).

ANÁLISE DO ENFOQUE CTS DE MODO AMPLIADO

As pesquisas de Soares *et al.* (2018) e de Leão *et al.* (2018) buscaram analisar, respectivamente, o enfoque CTS em dois livros didáticos do 2º ano do Ensino Médio e em dois livros de 3º ano, aprovados pelo PNLD de 2015. Os autores utilizaram indicadores adaptados de outros autores para a análise, tendo como metodologia utilizada no tratamento dos dados a “análise de conteúdo”.

Como resultado, os autores verificaram que os indicadores que mais apareceram nos livros apontam para uma abordagem CTS voltada à exposição das aplicações da tecnologia no cotidiano e suas utilidades na sociedade. Entretanto, constatam que essas discussões colocam a Ciência e a Tecnologia em uma posição salvacionista e predominantemente positiva.

Os indicadores menos frequentes mostram que há a necessidade de se implementar recursos que possibilitem a construção de um olhar mais crítico, reflexivo

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

e político por parte dos estudantes. Os livros também trazem sugestões de leituras, sites e outras atividades, mas, segundo os autores, essas discussões devem ser mais contextualizadas. Nesse sentido, recomendam que também haja um trabalho metodológico docente que contribua para isso, além da exposição das vantagens, desvantagens e impactos ambientais/sociais que a ciência e a tecnológica podem conferir (SOARES *et al.*, 2018; LEÃO *et al.*, 2018).

O trabalho de Mota *et al.* (2015) buscou analisar o enfoque CTS em uma coleção de livros didáticos com três volumes. Com a metodologia apoiada na “análise dos dados”, foram utilizados indicadores, baseados em outros autores, sendo que para cada uma foi dado um valor numérico. Cada valor representava graus de relevância, sendo que os extremos eram: “não se aplica” e “muito relevante”. Ao final das pontuações de cada indicador, foi feita uma média para a coleção de livros analisada.

Os resultados indicam que a contextualização do conhecimento científico foi desenvolvida por meio de temas, mas de forma rasa e desconexa, além de ser apresentada em seções fora do corpo do texto principal do livro. Também chamam a atenção para uma representação da Ciência apenas como uma aplicação da tecnologia e de uma visão dicotômica entre a Ciência e a sociedade. Desta forma, sugerem que a elaboração dos livros poderia trazer uma maior contextualização, para que os estudantes percebam com mais naturalidade as questões CTS (MOTA *et al.*, 2015).

Oliveira *et al.* (2018) buscaram identificar de que forma o enfoque CTS é trabalhado em quatro ME de Química do 10º ano do Ensino Secundário. Os autores utilizaram, com adaptação, indicadores elaborados por outros autores, tendo a “análise de conteúdo” como metodologia de tratamento dos dados. Em seus resultados, os autores verificaram a ausência de uma abordagem CTS explícita nos manuais. Os conteúdos de Química são poucos articulados com questões tecnológicas, bem como seus impactos ambientais/sociais.

Além disso, possui um programa voltado para atividades laboratoriais, o qual não cita a participação dos estudantes em projetos que incentivem a criticidade. Também, observaram um distanciamento do trabalho interdisciplinar, o qual é um dos eixos para um ensino CTS. Dessa forma, recomendam que os responsáveis pela elaboração dos

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

manuais escolares considerem uma melhor implantação do enfoque CTS nos livros, os quais julgam essenciais para a alfabetização científica dos discentes.

Ademais, consideram importante que os professores identificados com o enfoque CTS não dependam exclusivamente dos manuais, mas que produzam seus próprios materiais em suas práticas pedagógicas (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise dos trabalhos publicados nos últimos dez anos dos principais eventos da área do Ensino de Ciências, de Química e nas plataformas de buscas, constata-se um pequeno número de pesquisas que relacionam os temas aqui abordados. Os livros enquadrados nos trabalhos da revisão evidenciam casos extremos nos quais o enfoque CTS é pouco ou nada privilegiado nos livros/áreas analisadas, ou articulado de forma predominante. Entretanto, esses últimos em que a articulação é predominante representam uma fração mínima, considerando a totalidade.

Como entendido, os materiais didáticos são importantes instrumentos para o ensino e para a aprendizagem, entretanto, não anulam a participação docente ativa nesse processo; por isso, pensar na formação inicial e continuada constitui outro aspecto essencial. Embora as discussões aqui evocadas tenham foco em documentos e livros, é impossível desassociá-las da formação docente, sendo que a efetiva abordagem da temática só será possível mediante docentes que tenham vivenciado, durante suas trajetórias formativas, a base e o suporte necessário para tal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Caroline; *et al.* Uma análise do tema “drogas psicotrópicas” nos livros didáticos de Química do ensino médio do PNLD 2018 a partir da perspectiva CTSA. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XII ENPEC. **Anais eletrônicos...** Natal/RN, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/lista_area_08_1.htm>. Acesso em: 30 abr. 2020.

AULER, Décio.; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio** (Belo Horizonte), v. 3, n. 2, p. 122 - 134, 2001.

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. A Prática Docente na Educação Básica e as relações com a Educação CTS. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 3, p. 129 - 144, 2021.

LEÃO, Marcelo; *et al.* Educação CTS em livros didáticos de química do terceiro ano do ensino médio. In: 38° ENCONTRO DE DEBATES DO ENSINO DE QUÍMICA – 38° EDEQ. **Anais eletrônicos...** Canoas/RS, 2018. Disponível em: <<https://www.ulbra.br/canoas/extensao/evento/785/38-edeq-encontro-de-debates-em-ensino-de-quimica>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

MOTA, Fabrício; *et al.* Avaliação de livros didáticos de química sob a perspectiva de ciência, tecnologia e sociedade (CTS). In: 35° ENCONTRO DE DEBATES DO ENSINO DE QUÍMICA – 35° EDEQ. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre/RS, 2015. Disponível em: <https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/151/pdf_151.pdf>. Acesso em 30 abr. 2020.

OLIVEIRA, Eniz; *et al.* Abordagem CTS em manuais escolares de Química do 10º ano em Portugal: um estudo de avaliação. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 24, n. 4, p. 891 - 910, 2018.

PALACIOS, Garcia; *et al.* Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Organización de Estados Iberoamericanos** (OEI). 2003.

ROLDÃO, Maria do Céu; ALMEIDA, Sílvia. **Gestão curricular para a autonomia das escolas e professores**. Lisboa: Direção-Geral da Educação 2018. Ministério da Educação / Direção-Geral da Educação (DGE), 2018.

ROSA, Suiane; STRIEDER, Roseline. Dimensões da democratização da ciência-tecnologia no âmbito da educação CTS. **Revista Insignare Scientia**, v. 1, n. 2, p. 1 - 21, 2018.

ROSA, Tiago; LAMBACH, Marcelo. Os livros didáticos de química e a resistência às mudanças no estilo de pensamento. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, p. 173 - 193, 2018.

SANTOS, Vanessa; AIRES, Joanez. A abordagem CTS em livros didáticos de química: uma análise do conteúdo Pilhas. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - XVIII ENEQ. **Anais eletrônicos...** Florianópolis/SC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0587-1.pdf>>. Acesso em 30 abr. 2020.

SANTOS, Taís.; MERÇON, Fábio. Análise do tema reciclagem em livros didáticos de química. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – VIII ENPEC. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/listaresumos.htm>. Acesso em: 30 abr. 2020.

Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022

SANTOS, Wildson Luís; SCHNETZLER, Roseli. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2003.

SOARES, Carla; *et al.* Abordagem CTS em livros didáticos de química do segundo ano do ensino médio. In: 38° ENCONTRO DE DEBATES DO ENSINO DE QUÍMICA – 38° EDEQ. **Anais eletrônicos...** Canoas/RS, 2018. Disponível em: <<https://www.ulbra.br/canoas/extensao/evento/785/38-edeq-encontro-de-debates-em-ensino-de-quimica>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

TOQUETTO, André; GONÇAVES, Fábio. O tema “tratamento de água” em livros didáticos de química: uma análise à luz de uma abordagem CTS. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA - XVII ENEQ. **Anais eletrônicos...** Ouro Preto/MG, 2014. Disponível em: <<http://www.sbj.org.br/ensino/evento/xvii-encontro-nacional-de-ensino-de-qu%C3%ADmica>>. Acesso em: 30 abr. 2020.



Recebido em: 10/01/2022

Aceito em: 15/05/2022