

REFLEXIONES SOBRE METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE CON ENFOQUE CTS BASADO EN TEMAS SOCIALES Y AMBIENTALES EN CLASES DE QUÍMICA

Diego Marlon Santos

marlonquimica29@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-8469-5473>

Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná (SEED)
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Recibido: 26/04/2022 **Aceptado:** 19/11/2022

Resumen

El desarrollo de propuestas con enfoque CTS desde Aspectos Socioambientales en la Enseñanza de la Química cobró mayor relevancia cuando se trata de investigaciones realizadas en todo Brasil. La investigación tuvo como objetivo realizar un relevamiento bibliográfico sobre el tema, en este estudio se analizaron 19 disertaciones de maestría y una tesis doctoral que presentaban el mismo contexto. Por tanto, los trabajos académicos se completaron en el período comprendido entre 2014 y 2019, siendo fundamental para el desarrollo de nuevas Secuencias Didácticas en la Perspectiva CTS en la Enseñanza de la Química. Para la selección de trabajos se utilizó como herramienta de búsqueda el Catálogo de Tesis y Disertaciones de Capes, que involucra a muchas Universidades inscritas, y para las que no están inscritas, tuvimos acceso y visibilidad en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, las búsquedas También se realizaron en las webs de los propios programas de posgrado. Inicialmente se leyeron los resúmenes de tesis y disertaciones, para afirmar que los trabajos analizados están relacionados con el objeto de esta investigación, mientras que los descriptores utilizados en la investigación fueron: Enseñanza de la Química, Enfoque CTS, Secuencia Didáctica, Temas Socioambientales. El estudio es una investigación bibliográfica, en la que se organizaron las Secuencias Didácticas de acuerdo con los aspectos teóricos y metodológicos señalados en los trabajos investigados. **Palabras clave:** Enseñanza de la Química. Enfoque CTS. Siguiendo la enseñanza. Temas sociales y ambientales.

REFLEXÕES SOBRE AS METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM COM ENFOQUE CTS A PARTIR DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NAS AULAS DE QUÍMICA

Resumo

O desenvolvimento das propostas com enfoque CTS a partir de Questões Socioambientais no Ensino de Química se tornou ainda mais relevante em se tratar de pesquisas realizadas em todo o Brasil. A pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre a temática, neste estudo foram analisadas 19 dissertações de mestrado e uma tese de doutorado que apresentam o mesmo contexto. Portanto, os trabalhos acadêmicos foram concluídos no período entre 2014 a 2019 sendo fundamental para o desenvolvimento de novas Sequências Didáticas na Perspectiva CTS no Ensino de Química. Para a seleção dos trabalhos foi utilizado como ferramenta de busca o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, que envolve muitas Universidades cadastradas, e para aqueles não são cadastrados tivemos o acesso e a visibilidade na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, as buscas também foram realizadas nos

sites dos próprios programas de pós-graduação. Inicialmente foram feitas leituras dos resumos das teses e dissertações, para afirmar que os trabalhos analisados, estão relacionados com o objeto desta pesquisa, enquanto, que os descritores usados na pesquisa foram: Ensino de Química, Enfoque CTS, Sequência Didática, Questões Socioambientais. O estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, em que foram organizadas as Sequências Didáticas de acordo com os aspectos teóricos e metodológicos apontados nos trabalhos investigados.

Palavras-chave: Ensino de Química. Enfoque CTS. Sequência Didática. Questões Socioambientais.

REFLECTIONS ON TEACHING AND LEARNING METHODOLOGIES WITH CTS APPROACH FROM-SOCIO-ENVIRONMENTAL ISSUES IN CHEMISTRY CLASSES

Abstract

The development of proposals with a CTS focus based on Socio-Environmental Issues in Chemistry Education has become even more relevant in the case of research carried out throughout Brazil. The research aimed to carry out a bibliographic survey on the theme, in this study 19 master's dissertations and a doctoral thesis were analyzed that present the same context. Therefore, the academic works were concluded in the period between 2014 to 2019, being fundamental for the development of new Didactic Sequences in the CTS Perspective in Chemistry Teaching. For the selection of works, the Capes Thesis and Dissertations Catalog was used as a search tool, which involves many registered Universities, and for those who are not registered, we had access and visibility at the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, searches also were carried out on the websites of the graduate programs themselves. Initially, readings of the abstracts of the theses and dissertations were made, to affirm that the analyzed works are related to the object of this research, whereas the descriptors used in the research were: Chemistry Teaching, CTS Approach, Didactic Sequence, Socioenvironmental Issues. The study is bibliographic research, in which the Didactic Sequences were organized according to the theoretical and methodological aspects pointed out in the investigated works.

Keywords: Chemistry teaching. CTS approach. Following teaching. Socioenvironmental Issues.

Introdução

Neste trabalho foram abordados estudos e discussões sobre as metodologias de ensino e aprendizagem com enfoque CTS no Ensino de Química, explorando as concepções de alguns autores: Sacristán (1999), Santos e Schnetzler (2010), Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), Nicolas e Paniz (2016).

Dentre as principais dificuldades dos professores no momento atual, podemos destacar a ressignificação da prática pedagógica no Ensino de Química com enfoque CTS, de saber utilizar as metodologias de ensino e aprendizagem mais adequadas que serão fundamentais para a transformação da prática. Sacristán (1999, p. 30) afirma que “a *prática educativa* se refere à

atividade que os agentes pessoais desenvolvem, ocupando e dando conteúdo à experiência de ensinar e de educar”.

Esse olhar da prática educativa acerca do enfoque CTS nos faz pensar numa educação crítica e reflexiva que busque discussões com base em valores e atitudes, de modo que os alunos compreendam o atual mundo tecnológico e os seus desafios, para que enfrentem a ciência e a tecnologia, juntas ao atual contexto social.

Santos (2011) defende que

a educação em Química deve, também, desenvolver no indivíduo o interesse pelos assuntos sociais vinculados à Química, de forma que ele assuma uma postura comprometida em buscar posicionamentos sobre o enfrentamento dos problemas ambientais e sociais vinculados às aplicações da Química na sociedade (SANTOS, 2011, p. 303).

Esse olhar possibilita uma educação científica para cidadania com uma metodologia de ensino e aprendizagem que deva ser repensada e valorizada pelos professores de Química, contribuindo para uma educação reflexiva frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia.

Hoje, existe uma ampla variedade de métodos e técnicas de ensino, muito interessantes que podem ser desenvolvidos e aplicados pelo professor, é fundamental que a aula seja ministrada num ambiente descontraído, instigador e desafiador, contribuindo com a aprendizagem dos estudantes e valorizando os conhecimentos que levam para a sala de aula.

Nicola e Paniz (2016) salientam que

Dessa forma, as utilizações das novas estratégias didáticas durante o processo de ensino e aprendizagem podem possibilitar a aprendizagem dos alunos de forma mais significativa, ou seja, no intuito de tornar os conteúdos apresentados pelo professor mais contextualizados propiciando aos alunos a ampliação de conhecimentos já existentes ou a construção de novos conhecimentos. Com a utilização de recursos didáticos diferentes é possível tornar as aulas mais dinâmicas, possibilitando que os alunos compreendam melhor os conteúdos e que, de forma interativa e dialogada, possam desenvolver sua criatividade, sua coordenação, suas habilidades, dentre outras (NICOLA; PANIZ, 2016, p. 359).

Além disto, a utilização de diferentes metodologias de ensino tem sido apontada como instigadora da aprendizagem para os educandos e orientadora da relação entre professor e aluno, visto que a aula se torna mais dinâmica e atrativa.

O Papel do Professor de Química e as Práticas Pedagógicas com enfoque CTS

No panorama atual, a educação científica ao proporcionar reflexões acerca das propostas curriculares, recursos e práticas pedagógicas, propõe a criação e a adequação das estratégias por

parte do professor de Química. Tais influências do enfoque CTS, no contexto escolar, mostram que é preciso incentivar a renovação na estrutura dos conteúdos curriculares.

Diante disto, temos que destacar o papel do professor de Química e suas práticas pedagógicas, e a importância de um ensino mais direcionado para a contextualização social do ensino de ciências e tecnologia. Gordillo, Osório e López Cerezo (2000) ressaltam que

O enfoque CTS têm mostrado a impertinência educativa de um ensino de ciência e tecnologia em que seus conteúdos sejam isolados das condições históricas e sociais em que foram produzidos e não leve em consideração, da mesma forma, as implicações de seu desenvolvimento sobre as formas de vida dos seres humanos (GORDILLO; OSÓRIO; LÓPEZ CERESO, 2000, p. 1).

Daí a necessidade de um Ensino de Química articulado as práticas pedagógicas que proponham a sua contextualização social, e se preocupe com o reconhecimento do papel da ciência e da tecnologia na sociedade, de modo que o estudante aprenda a resolver situações diversas de âmbito científico, técnico e social dentro do enfoque CTS.

Diante disso, podemos trazer algumas reflexões sobre o ensino CTS, o professor de Química precisa repensar aquele ensino centrado em fórmulas e demonstrações matemáticas, pois exclui o estudante da formação cidadã, impedindo a construção de um senso crítico. Todavia, o Ensino de Química necessita dar espaço para debates de relevância social e ambiental, numa perspectiva contextualizada. Neste contexto, consideramos de grande importância realizar estudos sobre o desenvolvimento de práticas pedagógicas no Ensino de Química, uma vez que estas metodologias de ensino desempenham papel importante no que se refere a uma melhor qualidade do ensino no cotidiano escolar.

Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) salientam que:

As práticas pedagógicas continuam a ser caracterizadas por perspectivas convencionais, marcadamente empiristas e indutivistas, as quais sobre valorizam a instrução em detrimento da educação, reforçando uma visão do conhecimento científico como mecânico, acumulativo e absoluto (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011, p. 27).

Na perspectiva, de compreender as problemáticas relacionados ao Ensino de Química, observa-se que já alguns anos não tem apresentado resultados expressivos relacionados as práticas pedagógicas implementadas em sala de aula, pois as estratégias adotadas na perspectiva tradicional, não permite uma aprendizagem significativa que atenda as necessidades dos estudantes.

Além disso, existem muitos professores que não trabalham práticas pedagógicas que envolvam a Ciência e a Tecnologia, sabemos que alguns fazem apenas uma aparente contextualização, por isso muitos estudantes não conseguem relacionar os conteúdos escolares com o seu cotidiano. Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p. 28) salientam que “as práticas de sala de aula parecem continuar afastadas de estratégias e atividades de ensino e aprendizagem potencialmente favoráveis a uma educação CTS”.

Com relação ao dia a dia em sala de aula, existe uma carência de metodologias de ensino que oportunizem instigar o aluno a buscar reflexões, e apresentar suas opiniões, em debates relacionados a aspectos sociocientíficos que estejam relacionadas a resolução de problemas e tomada de decisões na sociedade atual.

Sob este olhar, tem-se visto como o Ensino de Química está cada vez mais articulado ao enfoque CTS, Bazzo, Linsingen e Pereira (2003, p. 149) afirma que “a diversidade de estratégias, tanto como experiências didáticas ensaiadas, fazem do tema um campo promissor para a sua promoção nos sistemas educativos da iberoamérica, aproximando a ciência da sociedade e também esta daquela”.

Neste caso é importante que no ambiente de sala de aula haja a inserção de práticas pedagógicas que mobilizem o conhecimento científico, as capacidades de pensamento e a atitude crítica para que os estudantes possam desempenhar seu papel de cidadão, reconhecendo a necessidade da apropriação dos aspectos sobre CTS.

Sobre este assunto, Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) destacam que

a Educação em Ciências num contexto CTS implica que o ambiente de sala de aula, as estratégias, as atividades e os recursos didáticos usados apoiem os alunos na realização de aprendizagem ativas possíveis de se tornarem úteis e utilizáveis no dia a dia, numa perspectiva de ação (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA; MARTINS, 2011, p. 34).

A partir desta reflexão, podemos dizer que o professor de Química necessita criar oportunidades para que os estudantes participem do estudo de problemas com enfoque CTS, promova discussões acerca dos aspectos sociocientíficos, que forneçam oportunidades para desempenharem seus papéis de cidadãos na sociedade.

Santos (2007) afirma que

os professores de Ciências em geral têm resistência e dificuldades em promover debates em torno de questões políticas, com isso, muitas vezes a abordagem de temas CTS acaba se restringindo a ilustração de aplicações tecnológicas com exemplos de suas implicações. Compreender o papel da abordagem curricular de CTS em uma

perspectiva crítica e reconhecer a importância de se incluir no currículo aspectos sociocientíficos (ASC) é, sem dúvida, um importante passo inicial para se vencer o desafio da mudança de postura em sala de aula (SANTOS, 2007, p. 10).

Daí a necessidade de um processo de ensino e aprendizagem que valorize o desenvolvimento de práticas pedagógicas com enfoque CTS e que busque fazer uma reflexão sobre os aspectos sociocientíficos, pois ainda existem muitos professores de Química que tendem a recorrer a metodologias de ensino limitadas, sem a preocupação com o conhecimento científico e o desenvolvimento das capacidades e atitudes dos estudantes.

No sentido da integração de elementos do enfoque CTS no Ensino de Ciências, importa introduzir mudanças de ênfase nas práticas de ensino e de aprendizagem, perspectivando de outro modo este processo. No Quadro 1 destaca as mudanças de ênfase no processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 1 - Mudanças de ênfase no processo de ensino e aprendizagem em direção ao desenvolvimento de práticas pedagógicas CTS.

Mudanças de ênfase	
Menos ênfase	Mais ênfase
Visão empiricista/positivista da Ciência	Visão racionalista e realista contemporânea da Ciência
Visão internalista da Ciência (centrada nos problemas do e no interior da Ciência, subestimando influências externas e alheando-se de problemas sociais, políticos e econômicos)	Visão externalista da Ciência (ênfase no colocar a Ciência no contexto socioeconômico e cultural em que é produzida, destacando relações entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade, bem como entre a Ciência e outras áreas do saber)
Dimensão disciplinar (abordagem descontextualizada de conceitos científicos de valor intrínseco a própria disciplina acadêmica)	Dimensão concontextualizada (abordagem de questões sociocientíficas envolvendo conteúdos e conceitos de diferentes disciplinas científicas, conhecimentos de outros domínios sociais, juízos de valor e elementos sociais)
Instrução: Aquisição e memorização de informação científica tendo em vista o prosseguimento de estudos	Educação: Construção de conhecimento (grandes ideias e explicações científicas) e desenvolvimento de capacidades de pensamento e de atitudes para uma ação racional, a nível pessoal, profissional e social
Visão da aprendizagem como memorização de conhecimento factual transmitido pelo professor	Visão socioconstrutivista da aprendizagem (a aprendizagem ocorre num processo de interação, socialmente contextualizado, e mediante a superação de situações problemáticas).

Fonte: Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011, p. 29)

O quadro acima destaca as mudanças de ênfase no processo de ensino e aprendizagem com base no enfoque CTS, ele nos ajuda a compreender desde mudança da visão empiricista e

positivista da Ciência para uma visão racionalista e realista contemporânea da Ciência, e também, como entender a importância da mudança da visão da aprendizagem como memorização de conhecimento factual transmitido pelo professor, para uma visão socioconstrutivista da aprendizagem. Daí a necessidade do professor repensar no seu modelo de ensino, promovendo mudanças que serão importantes para a reconstrução dos conhecimentos, aliada ao desenvolvimento de atitudes, capacidades, tomada de decisões e resolução de problemas dos estudantes.

Santos (2007, p. 8) salienta que “a visão crítica de CTS corresponde a uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de desvelamento da realidade como propôs Paulo Freire (1970)”.

Vale ressaltar que a prática pedagógica de muitos professores continua ainda distante das metodologias de ensino potencialmente favoráveis com enfoque CTS. Contudo, é possível apontar alguns recursos importantes, como: a realização de pesquisas em revistas na área de ensino de ciências, o uso de textos de jornais, e a realização de debates com temáticas relacionadas aos aspectos sociocientíficos, buscando soluções para as questões sociais, políticas e ambientais que envolvam o contexto CTS.

Diante destes fatos, as práticas pedagógicas devem iniciar através da superação das práticas de ensino habituais, buscando melhorias para o processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, as novas demandas sociais exigem docentes cada vez mais capacitados humana e profissionalmente, que atuem de maneira questionadora e tenham a capacidade de reformulação tanto de suas crenças quanto de sua prática pedagógica de modo a se adequar as exigências e necessidades de uma formação comprometida com os estudantes.

Potencialidades das Sequências Didáticas no Ensino de Química

Ao longo dos anos, as mudanças têm sido constantes nas metodologias de ensino e aprendizagem de Química, com reflexões que apontam como são ensinadas e aprendidas pelos estudantes.

Nesse contexto, podemos destacar o planejamento, aplicação e avaliação da sequência didática, considerada uma metodologia com bases teóricas, fundamentadas pelos seguintes pesquisadores: Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), Zabala (1998), Zabala e Arnau (2007) procuram traçar estratégias e objetivos educacionais para a melhoria da prática

docente em sala de aula, em que o ensino deve ser refletido conforme o contexto real de cada estudante, de modo coletivo e que vão além das práticas habituais.

De acordo com Zabala (1998)

A maneira de configurar as Sequências Didáticas é um dos traços mais claros que determinam as características diferenciais da prática educativa. Desde o modelo mais tradicional de “aula magistral” (com a sequência: exposição, estudos sobre apontamentos ou manual, prova, qualificação) até o método de “projetos de trabalho global” (escolha do tema, planejamento, pesquisa e processamento da informação, índice, dossiê de síntese, avaliação), podemos ver que todos têm como elementos identificadores as atividades que os compõem, mas que adquirem personalidade diferencial segundo o modo como se organizam e articulam em sequências ordenadas (ZABALA, 1998, p. 18).

A proposta da sequência didática de Zabala (1998) é composta por várias atividades entrelaçadas com questões, métodos e ações que levam os estudantes e professores a refletirem durante todo o processo de intervenção pedagógica. A sequência de atividades deve permitir o estudo e a avaliação sob uma perspectiva processual, sendo ordenadas e variadas em termos de estratégias didáticas, como: leituras de textos, debates, simulações virtuais, atividades experimentais, visitas técnicas, entre outros. Desta maneira, a temática pode ser desenvolvida por meio da sequência de aulas em que o estudante possa estudar e aprender cada vez mais as temáticas abordadas.

Nesta pesquisa, será usado o termo sequência didática, que se trata de um precioso recurso com problematizações e conteúdos que podem ser discutidos e aperfeiçoados tendo em vista a melhoria das estratégias didáticas e metodologias de ensino dos professores.

Segundo Zabala (1998, p. 18) “a sequência didática como unidade preferencial para análise da prática, que permitirá o estudo e a avaliação sob uma perspectiva processual que inclua as fases de planejamento, aplicação e avaliação”.

Levando em conta este autor, temos que destacar a importância de uma sequência didática orientada com atividades que possam contribuir para a construção do conhecimento e a aprendizagem de diferentes conteúdos na disciplina de Química com base no enfoque CTS. Neste contexto, poderá contribuir para o desenvolvimento dos conceitos científicos e tecnológicos dos estudantes e no envolvimento como cidadão na tomada de decisões sobre o seu futuro e carreira profissional.

As atividades utilizadas nas Sequências Didáticas podem seguir três momentos pedagógicos, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) podem ser da seguinte

maneira: a *Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento*. É importante ressaltar que os três momentos pedagógicos são bastante referenciados nas dissertações dos seguintes autores, como: Oliveira (2015) relacionado *Limites e potencialidades do enfoque CTS no Ensino de Química utilizando a temática qualidade do ar interior*, Andrade (2018) sobre *Agrotóxico e Agricultura: uma abordagem socioambiental reflexiva no Ensino de Química*, Souza (2018) acerca do *Enfoque CTS para o Ensino do Conceito de Soluções: uma abordagem temática com Plantas Medicinais*, Ferreira e Pereira (2018) sobre *O Ensino de Polímeros por Meio da Estratégia dos Três Momentos Pedagógicos*. Todavia, os trabalhos citados possibilitaram o desenvolvimento e a aplicação de um conteúdo programático por meio da temática proposta.

Sequência didática no Ensino de Química com enfoque CTS, isto mostra o potencial desta metodologia de ensino, permitindo uma melhor relação entre professor e aluno durante o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda com relação aos estudos sobre Sequência Didática, Zabala (1998, p. 18) nos traz outra definição como “*um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e fins conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos*”.

Podemos compreender com base em Zabala (1998, p. 53) que a “Sequência Didática ou Sequência de Ensino se caracteriza por ser uma proposta metodológica, que é determinada por uma série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas”.

Vale ressaltar que a sequência didática pode ser vista como uma metodologia favorável para o Ensino de Química, pois com a sua aplicação no contexto escolar pode-se notar um avanço dos estudantes em aprenderem os conteúdos científicos por meio da sua participação durante as aulas.

Zabala e Arnau (2007) salientam que

as unidades de programação, didática ou temática, estruturam seus conteúdos de aprendizado em função de uma realidade mais ou menos próxima para os alunos e em que todos sejam contemplados com os fatores envolvidos nele. Um ensino com base na reiteração na análise de situações múltiplas e diversas e na sistematização das diferentes fases que constituem ação competente de um pensamento complexo (ZABALA; ARNAU, 2007, p. 43, **tradução nossa**).

Partindo dessa perspectiva, a sequência didática pode ser vista como uma metodologia favorável para o Ensino de Química, pois com a sua aplicação no contexto escolar pode-se notar um avanço dos estudantes em aprender os conteúdos científicos para análise de diversas situações, como tomada de decisões e resolução de problemas na sociedade, buscando sempre reflexões sobre a importância dos conteúdos aprendidos para o seu cotidiano.

Enfim, para elaboração da sequência didática torna-se fundamental a compreensão dos três momentos pedagógicos, como possibilidade para inovação da prática pedagógica e de grande relevância para a dinâmica da sala de aula, cujo assunto trataremos a seguir.

Propostas com enfoque CTS a partir de Questões Socioambientais no Ensino de Química

Acreditamos na proposta do desenvolvimento de um Ensino de Química que possa contribuir para compreensão do mundo pelos estudantes, permitindo ações para transformá-lo. Além do mais, a abordagem de questões socioambientais com enfoque CTS, pode ser utilizada para problematizar o conteúdo, com o objetivo de motivar a participação e o interesse dos estudantes pelo estudo da Química, evidenciando a preocupação com a elaboração de várias outras competências relacionadas à formação social e intelectual dos estudantes. Dessa maneira, a escolha pelo tema foi por causa das dificuldades enfrentadas pelos alunos em relacionar conteúdos químicos com assuntos do seu dia a dia, é preciso entender que o Ensino de Química através de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia, tem o potencial de possibilitar que o aluno compreenda os fenômenos químicos mais diretamente ligados ao seu cotidiano. Por isso, é importante destacar metodologias de ensino que tenham apresentado como uma alternativa de ensino e aprendizagem adequada para a relação CTS e para uma aprendizagem mais significativa e mais próxima da sua realidade social.

O levantamento bibliográfico nesta investigação aponta que os trabalhos publicados relacionados a sequência didática na área de Ensino de Química e o enfoque CTS. Finalmente, as características de cada Sequência Didática será apresentada no Quadro 2 com os seus respectivos título, tipo de pesquisa, programa de pós-graduação, público alvo, referências e a Instituições de Ensino Superior (IES) localizadas no Brasil. Para a organização das dissertações e teses dentro da temática sequência didática e as questões socioambientais no Ensino de Química com enfoque CTS, foi utilizado como critério o ano de publicação dos trabalhos, iniciando pelo trabalho mais recente e depois o restante em ordem cronológica decrescente.

Quadro 2 - Pesquisas Acadêmicas entre os anos de 2014 a 2019.

N.	Título	Tipo de Pesquisa	Programa de Pós-Graduação	Público Alvo	Referências	IES
1	Análise de uma Sequência Didática com Enfoque CTS e Ensino por Investigação a partir da Temática "Água Potável".	Dissertação	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	CASTRO, M. do C. (2019)	IFSP
2	Agrotóxico e Agricultura: uma Abordagem Socioambiental Reflexiva no Ensino de Química.	Dissertação	Mestrado Profissional em Formação de Professores	Estudantes do Ensino Médio	ANDRADE, F.F. de (2018)	UEPB
3	Agricultura Convencional <i>versus</i> Agricultura Orgânica: Uma Proposta de Ensino CTS.	Dissertação	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	BENEVIDES, R. R. T. (2018)	IFSP
4	Sequência Didática sobre a Qualidade da Água: Condições de Produção e Uso para o Ensino Profissional em Química.	Dissertação	Mestrado Profissional em Educação e Docência	Estudantes do Ensino Profissional	ANJOS, M. V. O. das (2018)	UFMG
5	Conservação de Alimentos: Uma Sequência Didática Interativa na Perspectiva CTS	Dissertação	Ensino de Ciências Naturais	Estudantes do Ensino Médio	LEITE, E. G. (2018)	UFMT
6	Conservação dos Alimentos: Uma Proposta Reflexiva para Entrelaçar Conhecimentos Químicos e Questões CTS.	Dissertação	Educação para Ciência e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	ALMEIDA, M. P. de (2018)	UEM
7	Enfoque CTS para o Ensino do Conceito de Soluções: Uma Abordagem Temática com Plantas Mediciniais.	Dissertação	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	SOUZA, T. F. de (2018)	UFRN

Continua

Quadro 2 - Pesquisas Acadêmicas entre os anos de 2014 a 2019 (continuação)

N.	Título	Tipo de Pesquisa	Programa de Pós-Graduação	Público Alvo	Referências	IES
8	Pigmentos Inorgânicos como Tema para Interdisciplinaridad e Contextualização no Ensino de Química.	Dissertação	Mestrado Profissional em Química	Estudantes do Ensino Profissional	DELLA VOLPE, A. L. (2018)	UFSCar
9	Perspectivas da Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas relações com as Capacidades de Pensamento Crítico.	Dissertação	Ensino de Ciências e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	SANTIAGO, O. da P. (2018)	UFSE
10	Contextualização do Ensino de Química por meio do Enfoque CTS Arelado á Pedagogia de Paulo Freire.	Dissertação	Ensino de Ciências e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	JESUS, M. P. (2017)	UFSE
11	Proposta de Intervenção Experimental Investigativa sob a Ótica da Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Química.	Dissertação	Mestrado Profissional em Formação de Professores	Estudantes do Ensino Médio	SANTANA NETO, M. F. de (2017)	UEPB
12	Investigando as Contribuições de Uma Sequência Didática para Abordar Questões Ambientais no Ensino Médio.	Dissertação	Ciência, Tecnologia e Educação	Estudantes do Ensino Médio	PASSERI, M. G. (2017)	CEFET/RJ
13	Sequência Didática para o Ensino de Radioatividade com Enfoque CTS no Ensino Médio.	Dissertação	Ensino de Ciência e Tecnologia	Estudantes do Ensino Médio	ANTISZKO, T. R. (2016)	UTFPR/Ponta Grossa

Quadro 2 - Pesquisas Acadêmicas entre os anos de 2014 a 2019 (continuação)

N.	Título	Tipo de Pesquisa	Programa de Pós-Graduação	Público Alvo	Referências	IES
14	A Inserção da Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na Formação Inicial de Professores de Química.	Tese	Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde	Licenciandos em Química	MÜNCHEN, S. (2016)	UFSM
15	Educação CTS: Uma Experiência Didática com o Tema Substâncias Psicoativas.	Dissertação	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	OLIVEIRA, T. de C. (2016)	IFSP
16	Uma Proposta de Sequência Didática sobre Metais: Características, Usos, Produção e Impactos Ambientais para Primeira Série do Ensino Médio.	Dissertação	Ensino de Ciências e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	OLIVEIRA, A. L. dos S. (2015)	UFAL
17	CTS: uma abordagem possível no Ensino de Química para o Ensino Profissionalizante.	Dissertação	Ensino de Ciências e Matemática	Estudantes do Ensino Profissional	PORTO, E. A. B. (2015)	UFPeI
18	Agrotóxicos: Uma Proposta Socioambiental Reflexiva para Desenvolver Conhecimentos Químicos numa Perspectiva CTS.	Dissertação	Educação para Ciência e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	BUFFOLO, A. C. C. (2014)	UEM
19	Abordando as Relações CTS e a Sustentabilidade no Ensino de Química: Uma Proposta de Sequência Didática a partir do Tema Biogás.	Dissertação	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	MACEDO, F. L. de (2014)	UFRN
20	Açude do Cais: Uma Proposta de Aplicação de uma Sequência de Atividades Didáticas em um Contexto Real.	Dissertação	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Estudantes do Ensino Médio	MARQUES, A. M. (2014)	UFRN

Fonte: Próprio Autor (2020)

Os dados observados no Quadro 2 apontam um alto número de publicações relacionadas as Sequências Didáticas com enfoque CTS no Ensino de Química, tal como, a maioria voltadas para o Ensino Médio. Assim, foi possível constatar que entre os anos 2014 e 2019 houve um salto muito importante, destacando o aumento das produções de Sequências Didáticas em todo país, o que foi significativo para o processo de ensino e aprendizagem de Química. Diante disto, verificamos que o público alvo para as Sequências Didáticas devem ser os estudantes, seja do Ensino Médio, do Ensino Profissionalizante, ou Licenciandos do curso de Química, e até mesmo docentes já formados há algum tempo e que necessitam atualizar suas metodologias de ensino no contexto escolar. Assim, como esperar que o estudante compreenda o enfoque CTS de forma a nortear decisões no futuro? De que modo, podemos fazer com que os estudantes relacionem as questões ambientais, culturais e sociais que são muitas vezes ignoradas em sala de aula?

Em relação à abrangência dos temas, todas Sequências Didáticas apresentam um caráter universal, permitindo sua elaboração em vários contextos escolares. Além disso, a maior parte dos trabalhos pesquisados apresentam propostas alternativas para o processo de ensino e aprendizagem, procurando a contextualização e relevância dos conteúdos para o cotidiano dos estudantes.

Quanto aos assuntos abordados nos trabalhos todos trataram de estratégias de ensino e aprendizagem com foco na Sequência Didática com sobre o tema Ensino de Química com enfoque CTS. A seguir o Quadro 3 apresenta uma organização das dissertações e teses por meio do autor, ano, tema, objetivo, foi utilizado como critério o ano de publicação dos trabalhos, iniciando pelo trabalho mais recente e depois o restante em ordem cronológica decrescente.

Quadro 3 - Temas e Objetivos das Sequências Didáticas com Enfoque CTS no Ensino de Química

Referências	Temas	Objetivos
CASTRO, M. do C. (2019)	Água Potável	Analisar potencialidades e desafios na construção e aplicação de uma Sequência Didática, elaborada com enfoque CTS e Ensino por Investigação com o tema “Água Potável”, para o Ensino de Química, no sentido de promover a construção de conceitos químicos e a consciência cidadã.
ANDRADE, F.F. de (2018)	Agrotóxico e Agricultura	Analisar as contribuições de uma sequência didática com enfoque CTS no Ensino de Química a partir da temática agrotóxico como promotora de aprendizagem em Química e para a formação do aluno como cidadão.
BENEVIDES, R. R. T. (2018)	Agricultura	Desenvolver e analisar uma sequência de ensino investigativo (SEI) elaborada a partir dos referenciais CTS.

Continúa

Quadro 3 - Temas e Objetivos das Sequências Didáticas com Enfoque CTS no Ensino de Química

Referências	Temas	Objetivos
ANJOS, M. V. O. das (2018)	Qualidade da Água	Descrever a elaboração e avaliação de uma Sequência Didática voltada para o ensino profissional de Química. Contribuir de maneira positiva para a inserção de temas sociocientíficos e uma abordagem CTS no ensino profissional, sem deixar questões relacionadas ao conteúdo de Química e o ensino das técnicas profissionais de lado.
LEITE, E. G. (2018)	Conservação de Alimentos	Valorizar as vivências dos estudantes utilizando os saberes prévios no planejamento de aulas na perspectiva CTSA.
ALMEIDA, M. P. de (2018)	Conservação dos Alimentos	Investigar a contribuição de uma sequência didática com o tema conservação de alimentos, para estudantes da EJA, entrelaçando conhecimentos químicos e questões CTS.
SOUZA, T. F. de (2018)	Plantas Medicinais	Buscar novas possibilidades de abordar o conceito em sala de aula, a partir do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O objetivo geral foi o ensino do conceito de soluções, buscando a alfabetização científica e tecnológica.
DELLA VOLPE, A. L. D. (2018)	Pigmentos Inorgânicos	Apresentar neste trabalho os resultados obtidos durante o desenvolvimento de uma alternativa didática, interdisciplinar e contextualizada, utilizando um enfoque que promoveu elementos dos movimentos Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e da História e Filosofia da Ciência (HFC).
SANTIAGO, O. da P. (2018)	Combustíveis e Energia	Investigar possíveis aproximações entre os objetivos defendidos pela abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto brasileiro e Taxonomia do Pensamento Crítico.
JESUS, M. P. (2017)	Alimentos	Analisar o desenvolvimento de uma Sequência Didática, elaborada na perspectiva de ensino CTS, considerando o tema alimentos e suas relações com a capacidade argumentativa dos alunos, aliando as concepções científica a aspectos sociais e econômicos.
SANTANA NETO, M. F. de S. (2017)	Etanol na Gasolina	Planejar e propor uma Sequência Didática que, a partir dos conceitos trabalhados em Atividades Experimentais Investigativas, possa potencializar o exercício da cidadania no Ensino de Química.
PASSERI, M. G. (2017)	Questões Ambientais	Investigar as contribuições que uma Sequência Didática sobre as questões ambientais sob um enfoque CTS, em especial sobre o ciclo de vida dos produtos, pode oferecer para a promoção de uma ACT com estudantes do Ensino Médio.
ANTISZKO, T. R. (2016)	Radioatividade	Desenvolver e avaliar uma Sequência Didática em um enfoque CTS para o ensino do tema radioatividade no Ensino de Química. A sequência didática elaborada contemplou diferentes atividades envolvendo as relações do conteúdo científico com o cotidiano dos estudantes, além das relações que a radioatividade possui com a ciência, tecnologia e a sociedade.
MÜNCHEN, S. (2016)	Mundo de Jeans	Investigar a inserção da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) na formação inicial de professores. O desenvolvimento ocorreu em um componente curricular de Prática de Ensino, com estudantes de Licenciatura em Química de uma Instituição da região Centro-Oeste do país.
OLIVEIRA, T. de C. (2016)	Substâncias Psicoativas	Identificar as potencialidades e os desafios encontrados no desenvolvimento de uma Sequência Didática orientada para uma Educação que articule os elementos da tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) a partir do tema sociocientíficos sobre “substâncias psicoativas”.

Quadro 3 - Temas e Objetivos das Sequências Didáticas com Enfoque CTS no Ensino de Química

Referências	Temas	Objetivos
OLIVEIRA, A. L. dos S. (2015)	Metais	Apresentar, aos professores de Química da primeira série do Ensino Médio, uma Sequência Didática abordando a temática “Metais: características; usos; produção e impactos ambiental. A Sequência Didática foi elaborada tomando como base todos os itens presentes no Quimikit, seguindo propostas e orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN – Brasil).
PORTO, E. A. B. (2015)	Agrotóxicos	Analisar os resultados do desenvolvimento de um projeto de Ensino de Química para um curso técnico de agropecuária de um IF fundamentado em pressupostos Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).
BUFFOLO, A. C. C. (2014)	Agrotóxicos	Promover um Ensino de Química que venha refletir efetivamente sobre tais questões, de forma a proporcionar a formação de sujeitos críticos, atingindo, assim, um dos principais objetivos da perspectiva CTS. Verificar se a abordagem do tema socioambiental agrotóxicos contribuiu para ampliar a visão dos alunos em relação ao meio ambiente e aos aspectos socioambientais envolvidos nesta temática
MACEDO, F. L. de (2014)	Biogás	Elaborar uma sequência didática para o Ensino de química que permitisse trabalhar o tema biogás e o conceito de sustentabilidade a partir do referencial teórico CTS.
MARQUES, A. M. (2014)	Qualidade da Água	Abordar uma problemática que viesse trabalhar a compreensão crítica e reflexiva de um contexto real, de maneira a sensibilizar o aluno para a importância do conhecimento científico e tecnológico.

Fonte: Próprio Autor (2020)

Desta maneira, foram analisados todos os objetivos citados acima, sendo retirados tanto das dissertações e tese, conforme a temática em questão. Cada Sequência Didática poderá ter suas características anunciadas, para que consigam uma melhor compreensão e investigação das mesmas. Isso irá permitir que adiante iremos utilizar concepções mais complexas para a finalização dos estudos relacionados ao perfil teórico e metodológico das Sequências Didáticas apontadas nestas pesquisas.

Aspectos Metodológicos das Sequências Didáticas acerca do enfoque CTS

Para auxiliar na verificação das teses e dissertações investigadas, a seguir, o Quadro 3 apresenta, os principais aspectos com relação a publicação dos trabalhos acadêmicos em Instituições de Ensino por todo o país.

Quadro 3 - Aspectos Metodológicos das Sequências Didáticas

Nº da Sequência Didática	IES	Temática	Total de Aulas	Turma Participante	Materiais e Métodos para Sequência Didática
1	IFSP	Água Potável	20 Aulas	2ª Série E.M.	Atividades Lúdicas, Produção de Textos, Produção de Representações de Ideias e uma Visita Técnica.
2	UEPB	Agrotóxico e Agricultura	17 Aulas	1ª Série E.M.	Apresentação de Vídeo; Produção textual; Aplicação de Exercícios; Escritos.
3	IFSP	Agricultura	21 Aulas	3ª Série E.M.	Questionários; Leitura de Textos; Análise de Tabelas em Grupos; Construção de Textos; Construção da Horta; Laboratório de Informática; Jogos; Livro Didático; Experimentos e Júri Simulado.
4	UFMG	Água Potável	14 Aulas	3ª Série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Química	Seminários; Questionários; Textos; Visitas Técnicas; Parte Experimental no Laboratório.
5	UFMT	Conservação dos Alimentos	5 Aulas	2ª Série E.M	Leitura de Textos; Vídeos; Questões Problematizadoras; Experimento; Análise de Rótulos; Aulas Expositivas e Dialógicas; Realização de Atividades Escritas e Reflexão sobre Situações.
6	UEM	Conservação dos Alimentos	10 Aulas	2ª Série E.M da Modalidade EJA	Questionário, Pesquisa, Discussões, Experimentos, Leitura de Textos, Leitura e Interpretação de Rótulos, Anotar Ideias na Lousa, Produção de Texto Coletivo e Vídeo sobre o Assunto, Socialização da Dinâmica.
7	UFRN	Plantas Medicinais	7 Aulas	2ª Série E.M.	Questionário; Leitura e Discussão de Texto; O Júri Simulado; Debate dos alunos.

Continúa

Quadro 3 - Aspectos Metodológicos das Sequências Didáticas (Continuação)

Nº da Sequência Didática	IES	Temática	Total de Aulas	Turma Participante	Materiais e Métodos para Sequência Didática
8	UFSCar	Pigmentos Inorgânicos	40 Aulas	1ª e 2ª Série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Química	Leitura de Texto; Roda de Conversa; Análise de Gráficos e Tabelas; Debates em grupos; Oficina de Arte; Exposição de Trabalhos para Comunidade; Aula Expositiva; Uso de Power Point; Experimentos; Conteúdos Multimídias; Livros e Revistas; Avaliação Escrita; Pesquisas; Relatórios.
9	UFSE	Alimentos	8 Aulas	3ª Série E.M.	Apresentação da Proposta Didática; Leitura de texto; Aula Interativa-Dialógica; Análise de Rótulos de Alimentos; Discussão em Grupo.
10	UFSE	Alimentos	8 Aulas	3ª Série E.M.	Apresentação da Proposta Didática; Leitura de texto; Aula Interativa-Dialógica; Análise de Rótulos de Alimentos; Discussão em Grupo.
11	UEPB	Etanol na Gasolina	21 Aulas	1ª Série E.M.	Leitura de Textos e Debates; Pesquisas; Tarefas; Socialização de Experiências.
12	CEFET/RJ	Questões Ambientais	12 aulas	1ª Série E.M.	Datashow; Caixa de som; Questionário Inicial Atividades Escritas; Diário de Bordo; Câmera Fotográfica; Vídeos: discursos de Severn Cullis-Suzuki - Rio-92 e Rio+20, História das Coisas e Animação Homem; Vídeo Ilha das Flores; Material de papelaria como papéis, canetas e lápis; Móveis e acessórios para o cenário.

Continúa

Quadro 3 - Aspectos Metodológicos das Sequências Didáticas (Continuação)

Nº da Sequência Didática	IES	Temática	Total de Aulas	Turma Participante	Materiais e Métodos para Sequência Didática
13	UTFPR	Radioatividade	12 Aulas	2ª Série E.M.	Livro Didático; Vídeos; Construção da Linha do Tempo; Discussões e Análises; Reportagens; Sequência de Imagens e Textos.
14	UFSM	Mundo de Jeans	20 Aulas	Licenciandos em Química	Questionário; Leitura e Discussão de Textos.
15	IFSP	Substâncias Psicoativas	27 Aulas	3ª Série E.M.	Pesquisa em Livro Didático; Leitura e Discussão de Notícias de Jornais, das Revistas e da Internet; Sites Científicos; Vídeos, Simuladores; Laboratório Virtual; Atividades Experimentais; Seminário em Grupo; Construção do Mural em Equipe; Questionário Final.
16	UFAL	Metais	12 Aulas	1ª Série E.M.	Questionários (Levantamento de Conhecimentos Prévios, Exercícios de Fixação e Exercícios Propostos); Texto; Vídeo; Tabelas Plastificadas; Experimentos entre outros Abordados neste Trabalho.
17	UFPeI	Agrotóxicos	40 Aulas	3ª Série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária	Questionário; Resumo; Leitura e Discussão de Textos; Aula Expositiva e Dialogada; Pesquisas em Grupos; Laboratório de Informática; Seminários; Palestras.
18	UEM	Agrotóxicos	13 Aulas	2º Série E.M.	Questionário; Aula Expositiva; Projetor Multimídia; Atividade de Pesquisa; Seminários; Leitura e Produção de Texto.

Continúa

Quadro 3 - Aspectos Metodológicos das Sequências Didáticas (Continuação)

Nº da Sequência Didática	IES	Temática	Total de Aulas	Turma Participante	Materiais e Métodos para Sequência Didática
19	UFRN	Biogás	18 Aulas	2ª Série E.M.	Aulas Expositivas e Dialogadas; Projetor Multimídia; Vídeos; Atividade Experimental.
20	UFRN	Qualidade da Água	13 Aulas	1ª Série E.M.	Questionário; Atividade Experimental; Desenvolvimento de um Caso Simulado/Real; Júri Simulado.

Fonte: Próprio Autor (2020)

Ao analisar os trabalhos no quadro acima, podemos destacar uma 3ª Série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária, que apresenta um elevado número de aulas, fora do habitual para este tipo de proposta. Outro aspecto em comum investigados nestes trabalhos foi que as temáticas surgiram devido a economia da região estar baseada na agricultura e na produção de álcool em destilarias, isso acaba influenciando na aprendizagem dos alunos, pois a maioria já teve algum contato com a cadeia produtiva deste produto e por isso a relevância do olhar CTS deve se tornar cada vez mais evidente.

O Quadro 3 apresentou duas dissertações sendo uma da UTFPR e a outra da UEM com foco nas Sequências Didáticas com enfoque CTS no Ensino de Química, e ambos os trabalhos foram desenvolvidos em turmas da 2ª Série do Ensino Médio. O desenvolvimento de ambas as Sequências Didáticas permitiu que professores e estudantes tivessem acesso as temáticas sobre radioatividade e agrotóxicos, e possuam base para trabalhar com estes assuntos num enfoque CTS, promovendo um Ensino de Química que oportunize debates e reflexões acerca da importância do conhecimento científico no contexto social que estamos inseridos.

A maioria das produções acadêmicas foram todas com foco no Ensino Médio e podemos mostrar que as Sequências 6 e 19 também utilizaram a mesma metodologia do júri simulado destacando a sua eficiência durante as aulas. Logo, percebemos o crescimento das produções bibliográficas acerca do enfoque CTS no Ensino de Química na UFRN, que possui uma tendência a desenvolver este tipo de trabalho nas linhas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da mesma instituição.

De acordo com o objeto de estudo sobre Sequências Didáticas no Ensino de

Química, foi analisada somente uma tese sobre a inserção do enfoque CTS na formação inicial de professores e uma dissertação com enfoque CTS no processo de ensino e aprendizagem de Química na educação profissional.

Podemos destacar a tese elaborada pelos licenciandos em Química com enfoque CTS, isso mostra a necessidade que os futuros professores têm em poder discutir e refletir sobre outras abordagens mais amplas no Ensino de Química. Enquanto que a dissertação possibilitou identificar uma mudança de comportamento nos alunos da educação profissional com relação a suas práticas profissionais e ao meio ambiente. Isso mostra que os trabalhos não tiveram foco no Ensino Médio, dando oportunidade para a realização de outras pesquisas com alunos do ensino técnico e com os licenciandos em Química. Diante disto, percebemos que as duas Sequências Didáticas sobre o Mundo de Jeans e os Agrotóxicos apresentaram uma quantidade acima de 20 aulas, bem superior a 12, o que não é tão comum para este tipo de recurso didático.

De acordo com a análise das quatro dissertações do estado de São Paulo constatou-se que três foram defendidas no Instituto Federal de São Paulo e uma dissertação na Universidade Federal de São Carlos. Um aspecto que chama a atenção é que as quatro Sequências Didáticas apresentadas pelas Instituições de Ensino Superior possuem temática diferentes, sendo que apenas uma foi desenvolvida com as turmas da 1ª e 2ª Série do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Química. Diante disto, foi possível constatar um elevado número aulas em cada Sequência Didática ultrapassando as 20 aulas, acima do ideal. Porém, temos que destacar a diversidade dos recursos didáticos utilizados no decorrer da Sequência Didática no enfoque CTS, como; a leitura de texto, roda de conversa, análise de gráficos e tabelas, debate em grupos, oficina de arte, exposição de trabalhos para comunidade, júri simulado entre outros. Por fim, as Sequências Didáticas contribuíram de forma significativa, despertando o grande interesse e atenção dos alunos, além de possibilitar espaço para discussões e desenvolvimento de postura dos estudantes em relação a Ciência-Tecnologia-Sociedade.

A seguir, com relação as dissertações defendidas na Universidade Federal de Sergipe e as Sequências Didáticas foram elaboradas para uma duração entre 8 a 10 aulas, sendo aplicadas nas turmas da 2ª e 3ª Série do Ensino Médio. Durante o estudo foi possível observar uma diversidade dos recursos didáticos utilizados, como; leitura de texto, questionário, discussão de questões problematizadoras, atividade experimental, entre outros.

Podemos destacar a importância das pesquisas acadêmicas da Universidade Federal de Sergipe relacionadas ao enfoque CTS no Ensino de Química. Como a Sequência Didática sobre Combustíveis e Energia, que mostra um trabalho educacional voltado para o CTS, tendo como objetivo mobilizar as capacidades de pensamento crítico. Enquanto, a Sequência Didática sobre alimentos, teve que inserir questões norteadoras com as intenções de explorar os pontos de vista dos alunos e guiá-los no processo de internalização das ideias científicas.

Após um estudo minucioso das pesquisas acadêmicas, houve a necessidade de investigar alguns aspectos mais difundidos referente a tese e dissertações, como o fato de que a maioria das Sequências Didáticas foram elaboradas tendo como participantes os estudantes do Ensino Médio. Isso ocorre porque a disciplina de Química tem que ser lecionada nas correspondentes séries das escolas públicas, onde a maioria das Sequências Didáticas foram implementadas. Cabe lembrarmos que das 20 pesquisas analisadas, podemos constatar que 16 são voltadas para os alunos do Ensino Médio, três para a educação profissional e um para formação inicial.

Os resultados deste trabalho apontam para outra questão a ser analisada que são os materiais e métodos didáticos que foram usados para a elaboração da Sequência Didática, sendo que o mais citado nesses trabalhos foram as atividades experimentais, mesmo sabendo que existem inúmeros recursos didáticos que possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, permitindo uma melhor interação entre professor e aluno no cotidiano escolar, e que possam auxiliar na construção de um olhar crítico dos alunos diante das temáticas analisadas.

Sendo assim, cabe ressaltarmos as características de cada Sequência Didática, fica evidente que são diversas as possibilidades para o uso das atividades experimentais no Ensino de Química com enfoque CTS. Desta maneira, este amplo estudo possibilitou discussões importantes sobre as características do percurso metodológico de cada trabalho analisado com enfoque na ciência, tecnologia, e sociedade em sala de aula. Finalmente, temos que destacar a importância da construção de valores e atitudes que o auxiliarão em sua formação cidadã e nas tomadas de decisões na sociedade atual.

As Sequências Didáticas são propostas de ensino separadas em etapas de acordo com seu grau de dificuldade, sendo organizadas por certo tempo abordando o estudo de uma temática. Vale ressaltar que cada Sequência Didática pode realizar um planejamento entre sete a 18 aulas,

sendo esta quantidade de aulas considerada normal durante a aplicação dos conteúdos da disciplina de Química. É bom frisarmos que de todas as Sequências Didáticas aqui apresentadas 7 delas não contemplam este aspecto, e a proposta de ensino que gastou mais tempo foi a “Sequência Didática sobre a Qualidade da Água: Condições de Produção e Uso para o Ensino Profissional em Química”, sendo aplicada em 64 aulas de 50 minutos, durante quatro aulas geminadas de 50 minutos, sendo um total de 16 dias, e que compreende até três unidades temáticas completas com muitos conteúdos a serem dados.

Observou-se uma contextualização com enfoque CTS nos estudos dos trabalhos e o quanto é imprescindível saber articular a contextualização no Ensino de Química, principalmente o enfoque CTS, que permite formar um raciocínio crítico capaz de elaborar soluções para situações problemas no cotidiano. De fato, a maioria das dissertações e teses analisadas fundamentam esta categoria como um capítulo da pesquisa, esclarecendo de modo preciso a sua aplicação.

Com relação as Questões Socioambientais as pesquisas abordaram a temática ambiental com enfoque CTS, temos que destacar a ampla possibilidade de discussão dos problemas socioambientais sob diversos aspectos, como econômicos, políticos, sociais e culturais, buscando compreender e propor possíveis soluções para vários assuntos, instigando o aluno a refletir e a desenvolver suas habilidades para a formação do senso crítico.

Neste contexto, podemos destacar as Questões Socioambientais que têm ganho cada vez mais espaço na esfera do Ensino de Química, assim, estas propostas de ensino tratam-se de estratégias para formação de sujeitos críticos e reflexivos, favorecendo a compreensão da realidade e participação social.

Com relação as Sequências Didáticas sobre Questões Socioambientais relevantes, apresentaram uma diversidade de recursos didáticos que apontam a importância dos estudos do enfoque CTS no Ensino de Química, sinalizando que de maneira geral essas orientações estiveram presentes na elaboração de planejamentos didáticos.

Santos e Mortimer (2002) também sugerem diversos temas para se trabalhar nessa perspectiva de Ensino de Química no contexto brasileiro, apontando as possibilidades para o desenvolvimento dos mesmos. Os temas citados por esses autores são: (1) exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social; (2) ocupação humana e poluição ambiental; (3) o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente; (4) controle de qualidade dos produtos

químicos comercializados; (5) a questão da produção de alimentos e dos alimentos transgênicos; (6) o desenvolvimento da agroindústria e a questão da distribuição de terras no meio rural; (7) o processo de desenvolvimento industrial brasileiro; (8) as fontes energéticas no Brasil, seus efeitos ambientais e aspectos políticos; e (9) a preservação ambiental, as políticas de meio ambiente, o desmatamento.

Nesta perspectiva, a elaboração de Sequências Didáticas com enfoque CTS a partir de Questões Socioambientais para o Ensino Médio, permite diversos debates relacionados ao Ensino de Química, assim pode fornecer sinais das potencialidades vinculadas as práticas pedagógicas dos professores de Química no momento atual.

Considerações Finais

Tendo em vista a pesquisa atual, pode-se destacar o desenvolvimento das Sequências Didáticas que se trata de um assunto muito amplo, em que para seleção dos trabalhos acadêmicos foram considerados os programas de pós-graduação em várias regiões do Brasil. Nesta perspectiva, entende-se que a pesquisa conseguiu compreender o desenvolvimento de novas estratégias de ensino fazendo o uso das sequências didáticas sobre Questões Socioambientais com enfoque CTS nas aulas de Química.

Sendo assim, destaco as análises que puderam auxiliar na composição das características das Sequências Didáticas desenvolvidas em dissertações e teses em todo o Brasil entre os anos de 2014 a 2019. Diante disto, foi possível concluir que as propostas com as suas metodologias de ensino e aprendizagem contribuíram para instigar os alunos a participarem de debates e relacionados ao enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade. Por fim, temos que destacar a elaboração e implementação das Sequências Didáticas, tal como as informações presentes nestes trabalhos que acabam contribuindo para o entendimento da realidade e a participação social o cidadão.

Referências

- ANDRADE, F. F. de. **Agrotóxico e Agricultura: Uma Abordagem Socioambiental Reflexiva no Ensino de Química**. 2018. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- ANJOS, M. V. O. dos. **Sequência Didática sobre a Qualidade da Água: Condições de Produção e Uso para o Ensino Profissional em Química**. 2018. 133 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

- ANTISKO, T. R. **Sequência Didática para o Ensino de Radioatividade com Enfoque CTS no Ensino Médio**. 2016. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.
- ANTISKO, T. R.; VON LINSINGEN, I; PEREIRA, L.T.V. (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.
- BENEVIDES, R. R. T. **Agricultura Convencional Versus Agricultura Orgânica: Uma Proposta de Ensino CTS**. 2018. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2018.
- BRASIL. **Relatório de Avaliação: Ensino**. Ministério da Educação. CAPES. 2017. Disponível em:<<https://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrinial-2017/20122017-ENSINO-quadrinial.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- BUFFOLO, A. C. C. **Agrotóxicos: Uma Proposta Socioambiental Reflexiva para Desenvolver Conhecimentos Químicos numa Perspectiva CTS**. 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CASTRO, M. do C. de. **Análise de uma Sequência Didática com enfoque CTS e Ensino por Investigação a partir da Temática “Água Potável”**. 2019. 171 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2019.
- DELLA VOLPE, A. L. **Pigmentos Inorgânicos como Tema para Interdisciplinaridade e Contextualização no Ensino de Química**. 2018. 272 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J; PERNAMBUCO, M. M. C. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2018.
- GORDILLO, M. M.; OSÓRIO, C.; LÓPEZ CERREZO, J. A. **La Educación en Valores através do CTS**. Contribución al Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores. Montevideo 2-6 de Octubre de 2000. Disponível em:<<https://www.oei.es/historico/salactsi/mgordillo.htm>>. Acesso em 29 out.2020.
- JESUS, M. P. de. **Contextualização do Ensino de Química por Meio do Enfoque CTS Arelado a Pedagogia de Paulo Freire**. 2017. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.
- LEITE, E. G. **Conservação de Alimentos: Uma Sequência Didática Interativa na Perspectiva CTSA**. 2018. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2018.
- MACEDO, F. L. de. **Abordando as Relações CTS e a Sustentabilidade no Ensino de Química: Uma Proposta de Sequência Didática a partir do Tema Biogás**. 2014. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

- MARQUES, A. M. **Açude do Cais: Uma Proposta de Aplicação de Sequências de Atividades Didáticas em um Contexto Real.** 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.
- MÜNCHEN, S. **A Inserção da Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na Formação Inicial dos Professores de Química.** 2016. 148 f. Tese (Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. *Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp*, v. 2, n. 1, São Paulo, p. 355-381, 2016.
- OLIVEIRA, T. de C. **Educação CTS: Uma Experiência Didática com o Tema Substâncias Psicoativas.** 2016. 217 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2016.
- PASSERI, M. G. **Investigando as Contribuições de Uma Sequência Didática para Abordar Questões Ambientais no Ensino Médio.** 2017. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2017.
- PINHEIRO, J. de Q. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.** Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2005.
- PORTO, E. A. B. **CTS: Uma Abordagem Possível no Ensino de Química para o Ensino Profissionalizante.** 2015. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.
- SANTANA NETO, M. F. de. **Proposta de Intervenção Experimental Investigativa sob Uma Ótica da Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Química.** 2017. 118 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.
- SANTIAGO, O da PAZ. **Perspectiva da Abordagem Ciência, Tecnologia, e Sociedade e suas Relação com as Capacidades de Pensamento Crítico.** 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, p. 109-131, 2008.
- SANTOS, W. L. P.. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, v. 01, número especial, 2008. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/149/120>>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- SANTOS, W. L. P.; Mortimer, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Revista Ensaio**, UFMG, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SOUZA, T. F. de. **Enfoque para o Ensino Médio de Soluções: Abordagem Temática com Plantas Mediciniais**. 2018. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; MARTINS, I. **Educação em ciências com orientação CTS**. Porto, Portugal: Areal Editores, 2011.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Ed Artmed, 1998. 224p.

ZABALA, A. Organização dos conteúdos de aprendizagem. In: **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Autor:

Diego Marlon Santos

Bacharel em Química Industrial e Licenciado em Química
Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR),
Campus Paranavaí, PR. Brasil.
<http://orcid.org/0000-0002-8469-5473>
diegomarlon@seed.pr.gov.br

Como citar o artigo:

SANTOS, D. M. Reflexiones Sobre Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje con Enfoque CTS Basado en Temas Sociales y Ambientales en Clases de Química. **Revista Paradigma Vol. XLIV, Nro. 1**, Enero de 2023 / 322 – 348.

DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p322-348.id1237