



**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS SOUSA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR COORDENAÇÃO
DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

DAMIÃO DA SILVA DANTAS

**IMPORTÂNCIA DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE (CTS) PARA O ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

SOUSA (PB)

2021

DAMIÃO DA SILVA DANTAS

**IMPORTÂNCIA DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE (CTS) PARA O ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Licenciatura em
Química do Instituto Federal da Paraíba – Campus
Sousa, como requisito para a obtenção do título de
Licenciado em Química.

Orientadora: Prof^ª Ma. Valmiza da Costa Rodrigues
Durand

SOUSA (PB)

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Leandro da Silva Carvalho – Bibliotecário CRB 15/875

Dantas, Damião da Silva

D192i Importância do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) para o ensino de química: uma revisão bibliográfica / Damião da Silva Dantas. – Sousa, 2021.
37 p.

Orientadora: Profa. Ma. Valmiza da Costa Rodrigues Durand.

Coorientador: Damião da Silva Dantas.

TCC (Graduação – Licenciatura em química) - IFPB, 2021.

1. CTS. 2. Ensino de Química. 3. Ensino Médio. I. Durand, Valmiza da Costa Rodrigues. II. Título.

IFPB /

CDU



1 CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Importância do Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) Para o Ensino de Química: Uma Revisão Bibliográfica.

Autor(a): Damião da Silva Dantas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciado em Química.

2 Aprovado pela Comissão Examinadora em: 12/05/2021.

**Me. Valmiza da Costa Rodrigues
Durand**

Documento assinado eletronicamente por:

- Amanda Cecilia da Silva, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO, em 17/05/2021 17:19:58.
- Patricia Roque Lemos Azevedo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 17/05/2021 15:43:33.
- Valmiza da Costa Rodrigues Durand, CHEFE DE DEPARTAMENTO - FG1 - DEP-SS, em 17/05/2021 15:42:52.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/05/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 187556

Código de Autenticação: 57aefe0e44



Dedico a Deus por existir e a ele por conceder a graça de ter uma mãe exemplar que me ensinou que o caminho para vencer é não desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder a graça de realizar um dos meus sonhos, que é concluir um curso superior. Deus, como criador de tudo e com seu poder magnífico, colocou em meu caminho pessoas que contribuíram satisfatoriamente com a construção da minha história, cito a minha professora e orientadora, Valmiza da Costa Rodrigues Durand, e a professora Patrícia Roque Lemos Azevedo, como algumas delas. Já que nunca mediram esforços e com seus bons ensinamentos fizeram-me um vencedor.

Agradeço o apoio da minha família, minha mãe, meu pai, meu irmão e meu padrasto, que sempre estiveram do meu lado torcendo e fortalecendo-me, para que eu prosseguisse em meus estudos até o fim. Agradeço também aos meus tios, Jose Dantas e Fátima Dantas, que me acolheram na casa deles e contribuíram bastante para que eu chegasse até aqui com palavras de esperança e fé, dizendo sempre que tudo daria certo.

Agradeço ao corpo docente do IFPB – Campus Sousa, pelos bons ensinamentos, pelas amizades, pelos exemplos de profissionalismo e seres humanos. Graças a vocês estou me tornando um licenciado em Química.

Agradeço a Samuel pelos suportes técnicos no laboratório e por todo aparato, desde a segurança, alimentação, higiene, limpeza e gerenciamento do campus.

Agradeço aos meus colegas, que sempre estiveram incansavelmente compartilhando momentos de aperseio e alegria, ficam aqui meus sinceros agradecimentos por ter tido a oportunidade de conviver com todos vocês.

Por fim, e não menos importante, agradeço ao IFPB – Campus Sousa, por ter sido a minha casa e minha família em muitos momentos em que me distanciei de casa, para estudar e ter esperança em dias melhores.

Agradeço a todos, que diretamente ou indiretamente, contribuíram para a realização desse sonho. Muito obrigado!

Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo.
Paulo Freire

RESUMO

A presente pesquisa teve sua origem entrelaçada à história de vida do autor da pesquisa, o qual teve o interesse despertado pelo tema a partir das aulas e discussões desenvolvidas durante a disciplina de Prática Profissional III, no Curso de Licenciatura em Química do IFPB – Campus Sousa. Inquieto, passou a refletir mais sobre o tema e guiou-se pelo seguinte problema de pesquisa: qual a importância do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para o ensino de Química para estudantes do Ensino Médio? Nessa perspectiva, esta pesquisa teve como principal objetivo compreender a importância do ensino de Química no modelo CTS no ensino médio. Especificamente, objetivou-se fomentar as discussões sobre os contributos da abordagem CTS para o ensino de Química no ensino médio; refletir sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e suas implicações para o ensino de Química; e apresentar o enfoque CTS como uma proposta que rompe com velhos paradigmas que entendem a Química como neutra e linear. No que tange ao processo metodológico, optou-se pela revisão bibliográfica, de caráter qualitativo e descritivo, a partir de leituras pertinentes à temática em questão. Como resultado obtido, pontua-se que as discussões a partir do enfoque CTS se constituem como motivadoras por favorecerem a contextualização dos conteúdos, oportunizando o ensino de Química de forma mais atraente e curiosa. Além disso, favorece às percepções da disciplina Química ser vista como conteúdo político e social, capaz de promover transformação social através do ensino.

Palavras-Chave: CTS. Ensino de Química. Ensino Médio.

ABSTRACT

The present research had its origin intertwined with the life story of the author of the research, who had the interest aroused by the theme from the classes and discussions developed during the discipline of Professional Practice III, in the Degree Course in Chemistry of the IFPB - Campus Sousa . Restless, he began to reflect more on the topic and was guided by the following research problem: what is the importance of the Science, Technology and Society (CTS) approach for teaching Chemistry to high school students? In this perspective, this research had as main objective to understand the importance of teaching Chemistry in the CTS model in high school. Specifically, the objective was to encourage discussions about the contributions of the CTS approach to the teaching of Chemistry in high school; reflect on the relationship between science, technology, society and its implications for the teaching of Chemistry; and to present the CTS approach as a proposal that breaks with old paradigms that understand Chemistry as neutral and linear. Regarding the methodological process, we chose to review the literature, with a qualitative and descriptive character, based on readings pertinent to the subject in question. As a result obtained, it is pointed out that the discussions based on the CTS approach are motivating for favoring the contextualization of the contents, making the teaching of Chemistry more attractive and curious. In addition, it favors the perceptions of the discipline of Chemistry to be seen as political and social content, capable of promoting social transformation through teaching.

Key words: CTS. Chemistry teaching. High school.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 Geral	13
2.2 Específicos	13
3 PERCURSO METODOLÓGICO	14
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA (CTS)	16
4.1 O QUE É CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE?	16
4.2 CTS NO ENSINO DE QUÍMICA	17
4.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA COMO FERRAMENTA PARA TORNAR O ALUNO CIENTIFICAMENTE ALFABETIZADO SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7 REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Quem nunca ouviu dos estudantes do ensino médio o quanto a disciplina de Química era temida por ser considerada difícil? Muitas escolas que trabalham com ensino médio seja ela pública ou privada demonstram preocupação com o cumprimento da carga horária, com processos avaliativos e “dar o conteúdo todo” relacionado aquele ano ou série. Além disso, preocupam-se em “preparar os estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), uma preparação muitas vezes técnica e sem considerar o sujeito aprendiz em si e suas relações com o mundo.

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) traz à discussão a necessidade de uma formação que não esteja focada apenas na compreensão de conceitos de forma desvinculada dos problemas que fazem parte de uma sociedade tecnocientífica.

A esse respeito, Bochecho (2011, p. 21) afirma que,

a notória lacuna existente entre a ciência escolar e a realidade de uma sociedade orientada científica e tecnologicamente forçam um repensar a respeito do que é básico na educação científica e tecnológica. A resposta seria este novo formato curricular associado a uma nova concepção para o ensino de Ciências e Tecnologia, onde considera-se o contexto sociocultural dos conhecimentos científicos e tecnológicos a serem integrados ao longo do processo de ensino-aprendizagem de forma a caracterizar uma formação básica compromissada com o exercício da cidadania.

Afinal, se “tudo em nossa vida é Química” por que às vezes ela não é tão dinâmica e interessante como a própria vida? Por que se discute nos espaços das licenciaturas sobre contextualização e CTS e as escolas ainda insistem em um ensino mais mecanicista e memorialístico?

Nesse sentido, essa pesquisa teve como ponto de partida as aulas da professora de Prática profissional III, no Curso de Licenciatura em Química do IFPB – Campus Sousa. A professora ao discutir em suas aulas sobre o ensino de Química a partir do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), acabou provocando a inquietação no autor da pesquisa e, ao mesmo tempo, reflexões sobre as relações da Química com o contexto social e político. Foram as aulas da professora de Prática profissional III que o conduziram na escolha do tema e na investigação do seguinte problema de pesquisa: qual a importância do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para a disciplina de Química no ensino médio?

O autor da pesquisa foi estudante da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no segmento II, o qual está relacionado aos anos finais do ensino fundamental e cursou o ensino médio também nessa mesma modalidade. Ingressou na licenciatura com a percepção de que a Química era uma ciência neutra, mecânica e repetitiva, a qual favoreceria o seu aprendizado pelo “treino” que realizaria a cada atividade passada pelos professores.

Para Souza e Gonçalves (2012, p. 2) “ a formação tradicionalista dos professores não tem permitido um ensino em que se relacionem aspectos teóricos e práticos com a ciência, tecnologia e sociedade, para tornar as aulas dinâmicas com conteúdos que façam sentido para os estudantes e tenham implicações sociais”.

Conforme Zanotto, Silveira e Sauer (2016, p. 730) “o ensino de Química pode ser ensinado a partir da valorização dos conhecimentos comuns adquiridos no dia a dia, mesmo que não seja ciência em si, mas é um começo, para que de forma gradual os conceitos científicos sejam compreendidos de forma real. ”

As discussões sobre a abordagem CTS nos currículos se iniciam no Brasil na década de 80, com o objetivo de contribuir com a compreensão dos estudantes sobre tecnologia. A referida autora ainda cita que só na década de 90 é que começam a surgir pesquisas nas pós-graduações relacionadas à CTS, apontando alguns autores, tais como: Santos (1992), Trivelato (1993), Amorim (1995), Cruz (2001), Auler (2002) e Koespel (2003). (STRIEDER, 2008)

Apenas em 1998 é que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) trazem discussões mais concretas sobre a CTS voltada para o ensino de Ciências e suas tecnologias. (STRIEDER, 2008)

Assim, o enfoque CTS na Química no ensino médio torna-se importante pela possibilidade de contextualização dos conteúdos e aproximação do estudante com um ensino científico e tecnológico, para que o mesmo possa decidir de forma responsável e possa desenvolver uma consciência ambiental demonstrando cuidado ao usar ou descartar algum tipo de substância química, considerar variáveis que impliquem no uso racional da energia, preocupar-se com o desenvolvimento sustentável ou fazer uso racional da água, são atitudes que apontam para uma educação científica e tecnológica preocupada não apenas com conhecimentos, mas também com posturas de ética, empatia, construção de valores e atitudes. É preciso alertar que não se trata de um ensino utilitarista, mas de um ensino contextualizado e significativo (RICARDO, 2005).

Nessa perspectiva, a disciplina de Química a partir dos seus conteúdos desenvolvidos na perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) estará não apenas oportunizando aos estudantes uma compreensão conteudista, mas também um conhecimento da realidade que os cercam, para que possam agir sempre de forma responsável, crítica e consciente no meio social.

Por isso, considera-se a abordagem CTS como importante instrumento para a ação reflexiva do professor de Química no ensino médio, ela abre espaços para compreensão e aproximação com o próprio fazer contextualizado e rompe com práticas fragmentadas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Compreender a importância do ensino de Química no modelo CTS na disciplina de Química no ensino médio.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Fomentar as discussões sobre os contributos da CTS na disciplina de Química no ensino médio
- ✓ Refletir sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e suas implicações para o ensino de Química;
- ✓ Apresentar o enfoque CTS como uma proposta que rompe com velhos paradigmas que entendem a Química como neutra e linear.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa de caráter descritivo. Segundo Marconi e Lakatos (1992, p. 44) o objetivo da pesquisa bibliográfica “é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito”.

Raupp e Beuren (2008, p. 87) reforçam o discurso de Marconi e Lakatos:

O material consultado na pesquisa bibliográfica abrange todo referencial já publicado em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, livros, pesquisas, monografias, dissertações, teses entre outros. Por meio dessas bibliografias reúnem-se conhecimentos sobre a temática pesquisada. Com base nisso é que se pode elaborar o trabalho monográfico, seja ele em uma perspectiva histórica ou com o intuito de reunir diversas publicações isoladas e atribuí-lhes uma nova leitura.

A pesquisa vinculada à perspectiva qualitativa permite compreender as práticas culturais e ações sociais, considerando: os locais específicos, os contextos de uso, a influência da subjetividade dos envolvidos, bem como as condições em que foram desenvolvidas as trajetórias dos sujeitos e as atividades presentes em seu percurso de socialização. (VÓVIO, 2005),

Assim, em linhas gerais, Minayo (2010, p. 57) afirma que a pesquisa qualitativa “é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos sentem e pensam”.

Dentro do método qualitativo, no tocante aos procedimentos, a pesquisa se encaixa no grupo de pesquisa bibliográfica, definida por Fonseca (2002, p. 32) como um “levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”.

Ainda para tal autor, trabalhos científicos com uma pesquisa bibliográfica permitem ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto, procurando, assim, referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002).

Portanto, a pesquisa bibliográfica é definida por Marconi e Lakatos (1992, p. 75) como:

o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. A sua finalidade é fazer com que o pesquisador entre em contato direto com todo o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando o cientista na análise de suas pesquisas ou na

manipulação de suas informações. Ela pode ser considerada como o primeiro passo de toda a pesquisa científica.

Nessa pesquisa, foram realizadas buscas no google acadêmico a partir dos seguintes descritores: abordagem CTS e ensino de Química; abordagem CTS e ensino médio; abordagem CTS e sequência didática em Química. Dessa forma, os artigos foram sendo selecionados aleatoriamente, levando-se em conta que trouxessem as discussões relacionadas ao tema da pesquisa.

Ainda, do ponto de vista metodológico, foram elencados, reflexivamente, aspectos pontuais, da temática em destaque, a fim de se responder as proposituras dos objetivos específicos.

Portanto, a pesquisa bibliográfica, mesmo que se configure em uma pesquisa teórica, é muito válida por apresentar informações importantes impressas em diferentes livros, artigos, revistas, documentos e sites, para que se possa confrontar com as hipóteses levantadas, e apresentar novas discussões.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 O QUE É CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE?

A ciência, tecnologia e sociedade é fruto do avanço do homem na natureza incluso em diferentes culturas. Assim, o reconhecimento e sua importância na sociedade advêm do quanto o homem está alfabetizado cientificamente. Além disso, o grau de alfabetização científica permite que o homem possa delimitar sua compreensão, aceitação e recusa as inovações tecnológicas (MIRANDA, FREITAS, 2014, p. 3).

A CTS está atrelada a fundamentos da relação e compreensão e as implicações na sociedade. Nesta perspectiva, historicamente, a evolução CTS foi ganhando espaço em diversos países devido aos profissionais e intelectuais emergirem sobre a educação científica (COSTA et al. 2017, p.2)

Rodriguez e Pino (2017, p. 15), ressaltam o pensamento Latino Americano sobre CTS.

Em suma, a perspectiva CTS para América Latina, além de envolver os estudantes no estudo e problematização dos antecedentes sociais que determinam o desenvolvimento científico e tecnológico e na análise das consequências sociais e ambientais da produção científica (em conjunto com os fatores éticos imersos no avanço tecnocientífico), deve acrescentar a esses estudos, a consideração do contexto territorial e cultural da região, entendendo que é preciso estruturar num novo modelo de desenvolvimento, que promova o respeito pelos recursos naturais e humanos, que procure diminuir a desigualdade e permita a recuperação/criação da própria cultura do povo latino-americano.

Almeida e Gehlen (2019), referenciam CTS através das ideias de Paulo Freire, pois esses autores atrelam esse movimento à educação num processo dinâmico que mobilizam ações educativas e possibilitam o sujeito a ser protagonista de sua própria história.

Vale ressaltar que em meados do século XIX, surgiram duas concepções de natureza muito próximas sobre ciência, tecnologia e sociedade. Essas concepções referenciais são a do educador brasileiro Paulo Freire e o pensamento PLACTS, que questiona o modelo de industrialização. Seus representantes, Varsavsky (1969 - 1976), Herrera (1971 - 1973) e Sábato (1982), dentre outros, na sua maioria, eram pesquisadores no campo das chamadas ciências naturais, vinculados a universidades argentinas. (AULER E DELIZOICOV, 2015)

Quanto a concepção freiriana, Auler e Delizoicov (2015, p. 277) explicam que,

A práxis educacional do educador brasileiro Paulo Freire tem entre suas categorias centrais o diálogo e a problematização; pratica algo bastante inédito, no campo educacional, sobretudo ao se considerar que ela surge nos anos 1960. Contudo, currículos escolares, concebidos com a participação da comunidade escolar, são implementados, em algumas redes públicas de ensino, no Brasil, a partir do final dos anos 1980. O eixo estruturante desses currículos é o que se denomina de temas geradores, obtidos mediante um processo dialógico e problematizador sobre a realidade vivida pela comunidade escolar mais ampla, mediante uma investigação temática (Freire, 1987). Outra categoria, de sua práxis, é a curiosidade epistemológica, presente no processo e conceber e executar currículos, vinculada ao querer conhecer, a uma predisposição engajada diante do objeto de estudo. Essa é materializada no tema gerador, o qual representa manifestações locais de contradições presentes na sociedade mais ampla.

A concepção Freiriana está muito relacionada à ciência, tecnologia e sociedade quando objetiva tornar o homem um sujeito ativo, conhecedor dos problemas sociais e, ao mesmo tempo, um sujeito capaz de transformar a realidade social de forma ética.

Quanto à práxis Latino Americana, os pensamentos originam-se da tecnologia centrada em modelos industriais. As duas concepções estão assentadas em pressupostos comuns, isso porque ambas centralizam seu foco em acreditar na superação da separação de quem concebe e de quem executa. Assim, em termos gerais, isso está atrelado à sociedade, quanto mais letrada for, mais envolvida estará com os processos científicos, maior será sua participação e poder de decisão em relação as questões que afetam a todos. (AULER, DELIZOICOV, p. 277-278, 2015).

4.2 CTS NO ENSINO DE QUÍMICA

Como plano de futuro, a sociedade vem ampliando maciçamente seus estudos na perspectiva de estar sempre à frente em termos de sobrevivência e aquisição de bens. Assim, como não são diferentes os norte-americanos em aliança com os europeus trilharam estudos para consolidar a ciência e tecnologia com o apoio da sociedade. A inovação é algo inerente ao ser humano, então a ciência é uma área que está em pesquisa constantemente, fruto de interesses do próprio indivíduo. Desta forma, a evolução pode está a nossa vista ou não, além disso, esses avanços têm suas utilidades e riscos, pois foi pensando nisso que os estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade didaticamente surgiram. No Brasil, pesquisas em várias áreas do campo acadêmico sobre CTS demonstram que uma de suas propriedades mais plausível é a afinidade com outras áreas, contribuindo

assim nas discussões em caráter multidisciplinar e interdisciplinar. Isso quer dizer que a CTS pode contribuir para o desenvolvimento, incorporando o fator crítico, histórico e a organização para a consolidação da ciência (MELO et al., 2016).

A abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS), ganha força tendo a filosofia e sociologia como suas aliadas, além de contar com a intervenção democrática da sociedade no âmbito da ciência e tecnologia.

Assim, Nunes, Lindemann e Galiuzzi (2015), ressaltam a importância do conhecimento como algo vital, uma vez que nem sempre há uma linearidade acentuada acerca do protagonismo das tomadas de decisões, logo para eles uma sociedade instruída é uma sociedade capaz de tecer suas ideias críticas.

Nesse sentido, o ensino de Química a partir do enfoque CTS deve ser ministrado de forma que leve o estudante a pensar no impacto que suas ações causam ao meio, para que possa desenvolver atitudes diferentes, de respeito e ética em relação ao mundo, ao outro e a si mesmo.

O enfoque CTS no ensino de Química tem suas variadas fórmulas de alfabetizar o aluno com ensino científico e tecnológico para que o mesmo represente uma sociedade instruída e que agregue valores plausíveis.

Em um artigo intitulado “Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares”, Zanotto, Silveira e Sauer (2016) desenvolveram uma sequência didática com enfoque CTS a partir de saberes populares valorizando os conhecimentos comuns adquiridos no dia a dia, mesmo que não seja ciência em si, mas é um começo para mudar gradualmente os conceitos científicos da forma real. Segundo os autores, essa estratégia foi usada como linha de aprendizagem em uma turma do 3º ano do ensino médio no qual o método inicial foi coletar dados sobre saberes populares que tivessem haver com a química na comunidade em que viviam. Assim, várias informações foram colhidas como: coca cola desentope pia assim como pode enfraquecer os ossos, pasta de dente pode ser usado em queimadura, limão afina o sangue como também desentope veias, vinagre combate o chulé, celular pode causar câncer, prego em comida combate a anemia e como destaque a cebola como antibiótico natural. Com isso, os autores desenvolveram um trabalho de pesquisa utilizando o último exemplo sobre o mito da cebola como antibiótico natural.

Assim, para realizar elencaram três categorias diferentes como: concepção inicial dos alunos, desmistificação em termos químicos e por fim as mudanças de paradigma sobre o perfil conceitual. No que diz respeito às concepções iniciais mais de

60% dos alunos, conforme os autores, responderam que reconhece a cebola como antibiótico natural visto que são ensinamentos dos seus pais e avós, pois sempre usaram a cebola em fermento e que o ácido presente na mesma minimizava a dor. Através de pesquisas os alunos descobriram que numa das propriedades da cebola estava presente o óxido de enxofre, substância volátil de origem do tiosulfato contido nos vacúolos. Além disso, os alunos descobriram que o efeito lacrimogêneo quando se corta a cebola faz parte do rompimento dos vacúolos liberando enzimas que formam substâncias sulfuradas. Os alunos aprenderam que em compostos organossulfatos há ligações covalentes entre enxofre e carbono, os quais estão associadas ao odor. Diante do estudo sobre as cadeias carbônicas os estudantes descobriram outra substância importante de efeito fitoterápico como é o caso da alicina que atua como antimicrobiano no combate as bactérias. Nessa desmistificação os alunos também encontraram outros elementos presentes na cebola como: ferro, cálcio, potássio, selênio e magnésio. Portanto, para finalizar toda essa barganha utilizando método CTS de modo ativo os alunos produziram mapas mentais, infográfico e historinha em quadrinhos valorizando o saber popular a partir de temas sociais de modo contextualizado.

Partindo do exposto, fica evidente que quando o professor de Química tem como ponto de partida os conhecimentos prévios dos estudantes para fazer sua contextualização, baseando-se no enfoque CTS, a aprendizagem é mais efetiva e poderá se estar desenvolvendo as habilidades e competências dos estudantes.

Oliveira e Recena (2014) também ressaltam a importância da problematização conforme o contexto em sala de aula. Para elas, embora o papel da escola seja construir com o aluno conhecimentos pautado na ciência, antes de tudo, deve valorizar o conhecimento prévio do mesmo na busca de decodificar saberes abstratos, conseguindo, assim, concretizar seus conhecimentos, tendo a ciência como alicerce.

As autoras, Oliveira e Recena (2014) apresentam no artigo “O Ensino de polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque em CTS” um tema gerador do cotidiano dos alunos também em uma turma do 3º ano do ensino médio, “polímeros”, dentro dessa temática, os alunos demonstraram os conhecimentos prévios adquiridos no dia a dia sobre plásticos e passaram a obter saberes científicos, à medida em que eram utilizadas ferramentas didáticas como vídeos, reportagem e documentários, dando ênfase ao enfoque CTS. Afinal, o enfoque CTS como tem como propósito e finalidade tornar o indivíduo mais crítico já que perpassa fronteiras em âmbitos econômicos, político,

ambiental, ético e cultural. Assim, no ensino de química não é diferente, pois o objetivo maior é a formação do cidadão.

Essa sequência didática que os autores mencionam decorreu da inquietude de uma professora de Química e com o apoio das professoras das disciplinas de Física e Biologia insatisfeitas com um grande número de plásticos proveniente de balas, pirulitos, chicletes e de garrafas de refrigerante espalhadas nas salas de aulas e corredores da escola na qual trabalham no Mato Grosso. Assim, como plástico é um polímero a professora de Química sugeriu que os alunos fizessem uma redação com o tema plástico sem estabelecer critério. Após essa etapa, começaram as leituras dos textos escritos e foi justamente nessa parte que a professora começou o processo de descodificação através do saber científico.

Portanto, a partir do conhecimento científico foi possível codificar os saberes abstratos através de questões problemas utilizando justificativa para cada um deles. Por fim, as questões problemas eram do tipo: como é o descarte do lixo em sua casa? O que é coleta seletiva? O que é reciclar, reaproveitar, reduzir e reutilizar? O sistema capitalista influencia na produção de lixo?

Afinal, o enfoque CTS tem como finalidade tornar o indivíduo mais crítico já que perpassa fronteiras em âmbitos econômico, político, ambiental, ético e cultural. Assim, no ensino de química não é diferente, pois o objetivo maior é a formação do cidadão.

O ensino de Química para muitos estudantes não é tarefa fácil, pois sempre há relatos de abstração porque a didática tradicional é mais voltada para o ensino expositivo, ou seja, o professor está em sala de aula para passar os ensinamentos, através de metodologia passiva.

Os PCNEM (2000a) discutem que o ensino de Química deve promover “a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação”. Portanto, o ensino de Química não deve se restringir apenas a aquisição de conhecimentos específicos da disciplina, deve ser trabalhada de forma transdisciplinar fazendo ligações entre os saberes.

Para Chiaro e Aquino (2017), a ciência e a tecnologia são aspectos relevantes nos dias atuais, assim, incluir temas que envolvam estes fatores para os alunos é contribuir com aprendizagem de forma mais direta e pensamentos críticos e reflexivos para uma sociedade moderna. Conforme as ideias dos autores para que haja

aprendizagem real por parte dos alunos, o professor deve provocar, semear questionamentos na busca da criatividade, imaginação e conhecimento. Ainda seguindo as teorias postuladas, os autores referenciam que o enfoque CTS no ensino de Química pode ser representado com metodologia de ensino inverso, no qual o professor é um agente mediador, pois, além disso, o caráter argumentativo advém das discussões sociocientíficas.

O estudo de Química com enfoque CTS para o ensino médio está voltado para abordagens que apresentem temas transversais e tenham relação com a vivência dos alunos. Isso é de se esperar, pois o conhecimento científico e tecnológico não estão isolados, sem o envolvimento do cidadão para formar uma sociedade evoluída. (MUNCHEN; BARROS; BOHRER, 2016).

Para Oliveira et al. (2014), o ensino com abordagem CTS é uma ferramenta útil para a alfabetização científica e tecnológica tanto na disciplina de Química como nas demais como: Matemática, Física, Geográfica, Biologia, Educação Física e etc. Conforme o autor, o enfoque CTS surgiu com a finalidade de conectar o aluno a pensar e agir como um ser científico já que vive numa sociedade cercada de inovações.

Dessa forma, o autor ressalta que propôs um estudo na disciplina de Química com o tema radioatividade. Segundo o mesmo, aplicou uma sequência didática conforme o assunto citado, começando com um questionário que serviu de modelo para início e fim do estudo. Uma sequência didática tem natureza sistêmica interdisciplinar, proporcionando ao aluno conhecimento acerca do conteúdo da disciplina de forma mais global. Ainda, para o autor, é preciso classificar uma situação problema como algo bom ou ruim. Portanto, neste estudo os alunos pesquisaram os raios alfa, gama e beta, e com o apoio do professor eles passaram a ter outra visão dos efeitos radioativos, como: a tragédia de Goiânia com o Césio-137, a tragédia de Chernobyl e a bomba de Hiroshima e Nagasaki.

É crescente o número de pesquisa no ensino de Química voltada para área experimental. Assim, o estímulo a questionamentos e investigação por meio de métodos contextualizados caracterizam uma estratégia eficiente para a aprendizagem no ensino de Química.

Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018) afirmam que no ensino tradicional e principalmente no ensino médio em aulas experimentais, o professor como mediador da turma, já sabe o resultado final, pois tem em mãos o roteiro pronto, assim como o resultado da resposta. Segundo os autores, o ganho de aprendizagem é mais significativo

quando o aluno passa a investigar o problema mesmo que ocorra erro, visto que faz parte do processo investigativo, afinal o ensino CTS não estuda uma ciência pronta e acabada e sim uma ciência transitória com previsões e incertezas. Ainda conforme os autores, o professor pode sim construir um roteiro, mas com o apoio dos alunos

É sabido que em sala de aula, o professor consciente busca alinhar sua metodologia didática a fim de que seus alunos aprendam com maior rendimento possível. Assim, dizemos que essa performance contribui satisfatoriamente com aprendizagem do aluno. O enfoque CTS tem o papel de revolucionar o ensino, pois esse método consiste em propor inovações que flexibilizem a ação de ensinar e aprender. O professor e aluno, são agentes pesquisadores que ampliam o campo da ciência projetando tecnologia, visando os benefícios para as sociedades. Assim, o enfoque CTS no ensino de Química é alicerçado por ampliar os conteúdos que possibilitem ao cidadão um respaldo do quanto à ciência é valiosa assim como o papel que ele exerce na sociedade. (NIEZER; SILVEIRA; SAUER, 2016).

Niezer e Silveira (2014) explicam que para que o aluno participe de uma sociedade democrática o mesmo deve ser consciente de seus direitos e deveres, tendo a educação como foco na formação científica do cidadão, assim o enfoque CTS no ensino de Química tem um papel importante que é instruir o aluno a vivenciar tanto a natureza teórica como prática, os assuntos abordados na disciplina. Caso não haja contextualização, o aluno se distancia dos fatos por não haver importância significativa para o dia a dia. O enfoque CTS é um instrumento de ensino interdisciplinar capaz de construir algo novo, mesmo que seja alvo de críticas.

Os autores, Niezer e Silveira (2014), abriram mão do ensino linear e simplista e apostaram na inovação ao trabalharem a temática Potencial Hidrogeniônico (pH) abordando metodologia qualitativa de caráter interpretativo com 10 alunos do 1º e 2º ano do ensino médio. Esse estudo envolveu o meio ambiente, através de uma prática sustentável para correção do pH do solo, utilizando casca de ovos onde, com o apoio da professora no suporte teórico, os alunos engajados conseguiram captar amostras e calcular o “pH” com papel indicador. Com isso, os alunos perceberam que o carbonato de cálcio (CaCO_3) presente na casca do ovo é um excelente agente no combate a acidez do solo além de outras propriedades identificadas no estudo. (NIEZER E SILVEIRA, 2014)

O enfoque CTS no ensino de Química no Brasil ainda se apresenta timidamente, já que a matriz de ensino regida pelas normas oficiais e as metodologias dos professores

não estão adaptados para garantir inovação e dinamizar o ensino aprendizagem como rege o enfoque CTS.

Bouzon et al. (2018) realizou uma pesquisa em 2018 e chegou à conclusão que de 224 artigos publicados em periódicos, 41 são no ensino de Química. Ainda para os autores, a alfabetização científica com enfoque CTS passa pelo processo de descontextualização, ou seja, há a necessidade de mudanças, pois para haver mudança é preciso uma conexão nos aspectos sociocientíficos. Assim, como esse método ainda não é tão presente em sala de aula, isso é fruto da dificuldade de mudanças da tática do professor que possibilita ao aluno novas experiências para que o mesmo vivencie e possa acreditar que pode transformar a si e o outro vivendo em um mesmo ambiente.

O conhecimento científico deve ser sempre discutido em sala de aula, a ciência evolui gradativamente, graças as inquietações de ideias que perpassam as fronteiras dos conhecimentos e refletem no dia a dia. Os aspectos sociocientíficos com enfoque CTS e, principalmente, no ensino de Química passa por um processo dinâmico de contextualização. É com esse viés que o aluno passa a construir um raciocínio crítico a respeito do conteúdo aplicado e das circunstancia que o rodeiam (BUFFOLO; RODRIGUES, 2015).

Para Junior et al. (2014, p. 39)

Muitas escolas de ensino médio ainda valorizam apenas a transmissão de conteúdos estáticos e fragmentados e a consequente repetição de tais conteúdos pelos estudantes. Com essa atitude, torna-se mais difícil para o aluno interagir com o conteúdo, relacioná-lo ao seu cotidiano, e analisar as dimensões sociais e tecnológicas do conhecimento. Para que a aprendizagem do aluno seja significativa, é recomendável considerar os seus conhecimentos prévios, levando-os a ressignificá-los e a estabelecer conexão com os novos conhecimentos.

Conforme Oliveira, Guimarães e Lorenzetti (2015), o ensino CTS oportuniza ao aluno a se desenvolver tendo a ciência como suporte, possibilitando a refletir sobre suas ações. Assim, a importância da CTS na Química no ensino médio, busca alfabetizar o aluno cientificamente, focando em discussões contextualizadas que representem a vivência do dia a dia dos mesmos.

A CTS pode proporcionar uma experiência que favoreça uma visão que vai além dos muros escolares. Isso é evidenciado por Costa e Messeder (2019, p. 50), onde o mesmo ressalta que no ensino de Química, especificamente, o professor pauta sua prática pedagógica em atividades e estratégias diferentes dos currículos tradicionais, não sendo um simples transmissor de conhecimento, mas efetivando modelos de ensino

contextualizados que proporcionem ao aluno uma maneira consciente de aprender. Ainda conforme os autores, os alunos aprendem conscientemente quando os mesmos participam ativamente da aula e passam a ter compreensão do quanto aquilo é importante para sociedade.

Segundo Terra e Leite (2017), o confronto de ideias para o ensino CTS é um fator balizador que gera discussões e amplia os conhecimentos dos alunos para patamares sólidos. Foi pensando nisso que a mesma articulou saberes escolares, científicos e populares com enfoque CTS no ensino de Química. E qual a relevância desse método? Foi o confronto de ideias sobre a produção de um produto orgânico “vinagre”, a partir do caldo de cana. Neste confronto, os alunos passaram a entender o motivo de manter o sistema fechado durante a fermentação do caldo de cana. Além disso, na produção do vinagre comercial os conhecimentos tecnológicos e sociocientíficos desempenharam papel fundamental neste processo com visões sustentáveis. Após as discussões, os alunos identificaram que os resíduos vinhoto e material gelatinoso servem como adubo para plantas.

Segundo Niezer, Foggiatto e Fabri (2015, p. 90), em estudos realizados em escolas no estado do Paraná, com alunos do segundo ano do ensino médio, observou-se que a alfabetização científica se dá quando o aluno participa do processo de ensino de forma contextualiza, isso por que surgem inúmeros questionamentos facilitando sua compreensão com o auxílio do professor.

Santos et al. (2016, p. 1), destacam o seguinte:

A Química não pode ser tratada de forma isolada, é extremamente importante o relacionamento dos conceitos científicos com os interesses políticos, econômicos, tecnológicos e sociais mostrando ao discente que o conhecimento científico é essencial para sua vida. Para tal, os professores devem modificar seus objetivos no ensino, auxiliando para que os alunos construam novos saberes tendo como base os que já existem, ao invés de apenas transmitirem os conteúdos de forma mecânica para a memorização e a reprodução.

Relatos de abstração no ensino de Química é algo constante, muitos professores continuam com a visão de um conhecimento pronto, acabado e estático.

Para Guerreiro e Sampaio (2019), um aprendizado eficiente é quando o aluno associa fenômeno da natureza alinhado à teoria e prática no cotidiano, com visões micro e macro sobre dado assunto. Foi nessa perspectiva que esses autores demonstraram isso em sala de aula numa turma de 3º ano na cidade de Maracanaú – CE. A temática usada foi a papiloscopia forense que tem como objetivo revelar impressões digitais em cenas

de crimes. Com isso, os autores, fazendo uso da Química focada na metodologia CTS oportunizaram aos alunos a compreenderem como desvendar crimes a partir da impressão digital, através das interações moleculares. Para isso os autores, em conjunto com os alunos, para fins de experimentos, utilizaram um pó químico composto por óxido de ferro, resina e negro de fumo, além do vapor de iodo como segunda técnica experimental.

Ainda segundo os autores, de início os alunos se mostraram muito curiosos, porém tinham pouco conhecimento sobre o tema, tanto é que as respostas do questionário, aplicado no começo do conteúdo, eram raras e errôneas. Portanto, a importância de estimular e envolver o aluno, para que possa desempenhar suas habilidades e raciocínio crítico, para que possa demonstrar o que aprendeu. (GUERREIRO E SAMPAIO, 2019),

Nunes, Lindemann e Galiuzzi (2015), sinalizam a importância de se trabalhar situações problema no ensino de Química com enfoque CTS, destacando o seguinte:

As ações didáticas desenvolvidas com a turma permitiram avanços na capacidade de formular perguntas, de sistematizar as informações discutidas para levantar hipóteses e, também, a percepção da dimensão social da temática discutida durante o projeto. Estes aspectos observados vêm ao encontro da fundamentação do ensino CTS e da metodologia de SP no qual tange a tomada de decisão crítica dos estudantes acerca das atividades cotidianas como foco central de pesquisa.

Em termos gerais, a ciência está a serviço do homem para torná-lo civilizado e autônomo, dando condições para que ele seja um cientista nato/pesquisador.

Conforme Milaré, Richetti e Pinho (2019) a autonomia se dá a partir do saber-fazer assim como poder-fazer, pois nesta perspectiva o sujeito passa a ter domínio do conhecimento. Como demanda os autores, o enfoque CTS no ensino de Química tem como importância alfabetizar o aluno cientificamente, oportunizando ao mesmo a associar temas de natureza Química com assunto de relevância ambiental, social, política, econômica, tecnológica e etc. Foi pensando nisso que esses autores desenvolveram um trabalho de caráter qualitativo/avaliativo para propor mecanismos de informações do quanto é necessário a autonomia do conhecimento do aluno sobre a Ciência Química quando se confrontam situações reais com informações fakes em plataformas virtuais. Ainda conforme os autores, quando os alunos têm autonomia sobre os conhecimentos químicos são capazes de descartar fake News. Mas, para que isso aconteça deve haver

uma problematização e subsidiar o aluno com recursos didáticos, como: jornais, revista, redes sociais, blogs, vídeos e etc.

Para Lima (2018), a Química como sendo um dos pilares no avanço da ciência tem contribuído incansavelmente para que a evolução no ensino ocorra. Conforme o autor, a Química apresenta um nível de compreensão elevado, suas ações influenciam direta ou indiretamente em nossas vidas. O autor ainda ressalta que a Química num contexto social deve discutir questões relacionadas à resolução de problemas que envolvam valores éticos.

A ciência tem evoluído de forma galopante e a Química como parte dela tem demonstrado a sua importância imensurável para a sociedade. Assim, conforme Giffoni, Barroso e Sampaio (2020), embora a Química tenha seus reconhecimentos expressivos, ainda no que concerne a tática de ensino-aprendizagem ainda requer uma nova roupagem, deve haver uma relação constante entre conteúdo e as vivências dos alunos.

Nas concepções de Chiaro e Aquino (2017), é preciso que os alunos sejam sujeitos que compreendem intrinsecamente as relações de construção do conhecimento e da sociedade. Além disso, é preciso que os educadores compreendam que para que os educandos possam adquirir um conhecimento complexo sobre a realidade social, eles precisam ter uma mente aberta, um bom nível crítico, uma boa linha de pensamento reflexivo e ético. E, por fim, os autores citam o ensino CTS como mecanismo de compreensão, já que esse método é capaz de relacionar o conhecimento científico com as dimensões sociais promovendo um bom nível da aprendizagem.

4.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA COMO FERRAMENTA PARA TORNAR O ALUNO CIENTIFICAMENTE ALFABETIZADO SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

As ideias de Bedin et al. (2019), expressam que a ciência ao se apresentar como forma de linguagem, o cidadão cientificamente alfabetizado configura-se como um ser capaz de ler as linguagens presentes no seu meio social. Caso isso não aconteça, ou seja, o cidadão não consiga fazer uma leitura do mundo que o cerca, o mesmo é um sujeito cientificamente analfabeto. Com essa linha de pensamento, o autor sugere uma metodologia muito discutida que é a abordagem CTS como fórmula facilitadora para adquirir as linguagens da ciência.

A formação do cidadão sobre o ensino de ciência com enfoque CTS possibilita que o mesmo possa decidir quanto a suas escolhas e agir democraticamente sobre eventualidades que possam ocorrer a sua volta. Além disso, um dos parâmetros do ensino CTS é tornar o sujeito crítico no qual possa compreender problemas de natureza: social, tecnológica, econômica e política. Embora o enfoque CTS seja uma abordagem exemplar para o ensino de ciências, sendo mais preciso, o ensino de Química, no Brasil ainda é pouco representado, já que essa abordagem requer mudanças na prática docente e esse é o motivo mais relevante para a resistência da inclusão desse mecanismo metodológico. Assim, as mudanças na prática docente consistem em desconstruir conceitos e ressignificá-los para que os mesmos possam vivenciar novas experiências e adquirir capacidade de sempre estarem aptos em abordar novo método de ensino (BOUZON, 2018).

Segundo FABRI, et al. (2016), a alfabetização da ciência e tecnológica é possível quando há interação com o aluno no qual essas vertentes estejam voltadas para vida social do mesmo. Nesse sentido, a escola também pode contribuir para que essa compreensão aconteça já que a ciência e a tecnologia refletem nos âmbitos ambientais e sociais. Assim, como essas ações têm consequência no que se referem aos impactos que acarretam vantagens e desvantagens, o professor deve readequar seu currículo conforme a vivência do aluno em sociedade. Além disso, a autora expressa que o aluno cientificamente alfabetizado é aquele que se posiciona diante de problemas sociais, políticos e econômicos. Esses posicionamentos devem ser expressos inteligentemente, mas não podem desconsiderar o saber popular.

Rodrigues et al. (2016) desenvolveu uma sequência didática sobre comidas típicas juninas no ensino médio, com uma turma do terceiro ano, abordando a metodologia CTS, na disciplina de Química, com foco na contextualização de identidade cultural. Para o autor a contextualização provoca a discussão e gera vastos questionamentos, se os estudantes estão questionando, estão participando ativamente do processo ensino aprendizagem com certeza estão tomando consciência sobre as situações reais. Logo, como o Nordeste é rico em culturas, é possível haver uma associação sobre as mesmas que inclui: educação alimentar, nutrição e agricultura. Por fim, o autor menciona que o diálogo é sem dúvidas algo norteador para a compreensão do aluno além do amadurecimento de ideias.

Segundo Santos e Catão (2019), o movimento CTS contribui para promoção do pensamento crítico-reflexivo por parte do aluno. Neste quesito, os autores destacam que

o movimento CTS não se configura como sendo uma mera memorização de conteúdo, mas uma tática curricular que se assemelha ao educador Paulo Freire, o qual prezava por associar o conhecimento científico com a realidade do aluno. Ainda conforme os autores, em pesquisa realizada durante os anos de (2008 - 2016) em anais de eventos ENEQs, no Brasil, foi constatado que há um crescimento acentuado de trabalho, abordando essa temática como ferramenta metodológica, contudo expressam que na área de Química essas publicações têm sido poucas em comparação com as demais. Portanto, como essa abordagem não é incluída nos anos iniciais na disciplina de Química ficando sobre o regime de transmissão de conteúdo, mesmo que o aluno chegue ao curso superior com um raciocínio crítico, pode tornar-se um sujeito passivo, com receios de interagir e discutir junto com o professor por se sentir “ignorante” na discussão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino na perspectiva da contextualização vem ganhando destaque desde a década de 1990 na educação. Tudo isso devido ao impulso da ciência e seus reflexos em meio social, ambiental, cultural e o papel da escola como agente mediador na compreensão e na relação entre culturas e educação científica. A contextualização tem com finalidade a formação do cidadão, pois o sentido disso é a contribuição acerca dos aspectos social, ambiental e econômico no qual consolida uma educação comprometida com a realidade do cidadão.

O ensino contextualizado com enfoque na CTS ainda é uma realidade questionável no ensino médio, pois no ensino de Química essa metodologia quase não é trabalhada, em alguns casos, são discutidos temas, de forma superficial, sobre energia, aquecimento global, agricultura, poluição e etc. isso implica que não há um esforço plausível no sentido de buscar reflexões que associem os efeitos da ciência com a realidade do aluno, logo o que se percebe é uma reflexão de modo vago (PINHO, 2014).

Conforme expressa Jesus (2017), o ensino de Química quando é abordado de forma contextualizada há sem dúvida um ganho significativo em eficácia. Nesta perspectiva, essa ação promove a formação do aluno e manifesta substancialmente o poder de discutir criticamente fatos reais que estejam a sua volta.

Assim, para discutir criticamente levando em conta o ensino de Química é necessário que haja condições para que o aluno possa desenvolver suas habilidades. E essas habilidades não são atribuídas literalmente à estratégia expositiva, mas através de estratégias que possibilitem uma organização de ideias estruturadas. Assim, nesse viés, o ensino de Química contribui para que o cidadão participe ativamente e democraticamente da sociedade.

Nesse sentido, o ensino de Química com foco na abordagem CTS é possível quando há uma mudança no currículo tradicional. Essas mudanças são expressas nas concepções de Giffoni, Barroso e Sampaio (2020), os quais citam três concepções pedagógicas e eficientes para tornar a compreensão mais fácil para o aluno, como: Problematização inicial, Organização de Conhecimentos e Aplicação do Conhecimento. Seguindo essa ordem, a problematização inicial de dado assunto consiste em explorar o saber já existente, logo a partir desses dados, o professor passa a ter uma noção de como será trabalhado o conteúdo. No que diz respeito ao questionamento não respondido naquele momento, o professor não fica sem resposta, pois isso gera curiosidade que serão

discutidas posteriormente. Já o segundo momento, pauta na coleta de conhecimento em pesquisa, que priorize a leitura e como consequência disso altere as concepções na promoção de novos conceitos que possam contribuir em aspectos científico e social. Diante disso, o aluno deve se encantar com o conhecimento adquirido, pois foi ele que se esforçou em aprender e construir seu saber valorizando suas habilidades e competências. E, por fim, o terceiro momento que tem relação com o que foi estudado no segundo momento sobre as pesquisas e as aulas. Ainda para os autores esse terceiro momento serve como alicerce para a construção de um produto no qual isso configura-se como aprendizagem real e que tem relevância na vivência social. Portanto, poderá haver novos debates a serem discutidos, já que na repetição de aprendizagem se constrói saber e se fortalece o conhecimento científico.

O modelo tradicional de ensino-aprendizagem para os professores tem sido uma provocação quando se coloca em debate o ensino de ciências que seja significativo para os estudantes em âmbitos da vivência deles com o cotidiano. O método expositivo de ensino em sala de aula não se configura como uma forma didática errada, mas que efetivamente precisa proporcionar significado coerente para o aluno e que haja uma conexão entre aluno e disciplina. Essa relação pode ser explorada a partir de estudo de caso, texto jornalístico, conhecimentos prévios, textos científicos sobre a exploração da ciência e etc. Todos esses debates gerados advêm de problematização que visa facilitar a compreensão da ciência como propulsora dos desafios enfrentada no dia a dia e de, maneira geral, a contextualização do ensino é uma das ferramentas mais aceitas para a compreensão do desenvolvimento tecnológico e sua produção industrial (SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017)

Embasado em toda essa discussão da pesquisa, a partir das leituras realizadas, pode-se afirmar que é muito importante que o ensino de Química no ensino médio possa acontecer de forma contextualizada e tendo a CTS como enfoque.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se ter contemplado os objetivos a que se propôs na pesquisa, quando se buscou compreender a importância do ensino de Química no modelo CTS na disciplina de Química no ensino médio.

A partir das leituras realizadas, percebeu-se o quanto o ensino de Química precisa romper com práticas mecanizadas e enfadonhas, as quais fragmentam os conteúdos e desestimulam os estudantes na aprendizagem.

Sendo assim, discutiu-se que o enfoque CTS pode contribuir muito para um ensino de Química contextualizado à medida que o professor problematize as situações tendo como base a realidade do estudante, levando-os a refletirem sobre as questões políticas e sociais nos diferentes contextos. Mas, além de levar à reflexão, o ensino pautado na CTS busca o desenvolvimento de atitudes e práticas mais conscientes e preocupadas com o meio ambiente e com as relações dos sujeitos uns com os outros.

Partindo da ideia de um ensino de Química voltado para a problematização, tem-se a contextualização como uma das grandes aliadas do enfoque CTS, pois para que o estudante possa construir essas relações com o mundo em que vive, o professor precisa trazer discussões relacionadas aos processos histórico-culturais e políticos para a sala de aula.

Como resultado obtido nessa pesquisa, pontua-se que as discussões a partir do enfoque CTS se constituem como motivadoras por favorecerem a contextualização dos conteúdos, oportunizando o ensino de Química de forma mais atraente e curiosa. Além disso, favorece às percepções da disciplina Química ser vista como conteúdo político e social, capaz de promover a transformação social através do ensino.

Espera-se com essa pesquisa promover uma discussão inicial com os licenciandos em Química do IFPB-Campus Sousa, sobre a importância de um ensino de Química menos fragmentado e conteudista e que os mesmos percebam a formação docente como uma ação de comprometimento e envolvimento com o exercício da profissão.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Eliane dos Santos; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Organização Curricular na Perspectiva Freire-Cts: Propósitos e Possibilidades Para a Educação Em Ciências. Revista Ensaio, Belo Horizonte – MG, v.21, n 11994, 2019.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. Linhas Críticas, Brasília, DF, v.21, n.45, p. 277-278, mai./ago. 2015.

BEDIN, F. C. et al. Abordagem CTS como promotora da alfabetização científica: concepções de um grupo de licenciandos em química. ScientiaNaturalis, Rio Branco, v. 1, n. 4, 2019 p. 8-9.

BOCHECHO, Otávio. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Científica e Tecnológica, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/95281>. Acesso em: 02 maio 2021.

BOUZON, J. D. et al. O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, vol. XX, n° YY, 2018, p. 11-12.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Parte III: Ciências da Natureza Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC. SEMTEC, 2000a.

BUFFOLO, A. C. C.; RODRIGUES, M. A.; Agrotóxicos: Uma Proposta Socioambiental Reflexiva no Ensino de Química Sob a Perspectiva CTS. Investigações em Ensino de Ciências, V. 20, n.1, 2015, p. 1-14.

CHIARO, Sylvia; AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 424, jun, 2017.

COSTA, A. T. V. ; MESSEDER, J. C. . Análise de rótulos de suplementos alimentares em aulas de Química: uma atividade de ensino de CTS. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 2, p. 44-52, 2019.

COSTA, Nilza; OLIVEIRA, Eniz Conceição; GUERRA, Cecília; PINO, José Claudio Del. Química no 10º ano: perspectiva CTS em um manual escolar Português. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – P. 3 a 6, jul, 2017.

FABRI, Fabiane FABRI; NIEZER, Tânia Mara; SILVA, Sani de Carvalho Rutz; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto. A utilização de laboratório virtual nas aulas de química no enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): Uma possibilidade de alfabetização científica e tecnológica. *Revista Espacios*, v. 37, n.18, ISSN: 07981015, mar 2016.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIFFONI, Joel de Sousa; BARROSO, Maria Cleide da Silva; SAMPAIO, Caroline de Gois. Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 6, e13963416, 2020.

GIFFONI, Joel de Sousa; BARROSO, Maria Cleide da Silva; SAMPAIO, Caroline de Gois. Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 6, e13963416, 2020.

GUERREIRO, I. L.; SAMPAIO, C. de G. Papiloscopia forense e revelação de impressões digitais na cena de um crime: uma ferramenta para o ensino de química com enfoque CTS. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 9, p. e03891229,

2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i9.1229. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1229>. Acesso em: 2 maio. 2021.

JESUS, Maísa Pereira. Contextualização Do Ensino De Química Por Meio Do Enfoque Cts Atrelado À Pedagogia De Paulo Freire. Tese (Mestre em Educação em Ciências) – Universidade em Educação e Ciência, Programa de PósGraduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Sergipe. SÃO CRISTOVÃO-SE, p. 14-16, 2017.

JUNIOR, E. F. M. et al. Avaliação de parâmetros físico-químicos de chás de cascas de copaíba (copaífera spp). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 54., 2014, Natal. Anais eletrônicos... Natal, 2014.

LIMA, Roberto Lopes. Contextualizando o Ensino de Química com o Tema Cosmético por Meio de Uma Proposta de Sequência Didática. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação) – Faculdade de ciências exatas, Licenciatura em Química, Universidade Federal do Pampa. Rio Grande do Sul, p. 16-17. 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MELO, T. B. de et al. Os temas de pesquisa que orbitam o enfoque CTS: uma análise de rede sobre a produção acadêmica brasileira em ensino. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.16, n.3, 2016.

MINAYO, M.C. de S. O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde. (12a edição). São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; PINHO ALVES, J. P. Alfabetização científica no ensino de química: uma análise dos temas da seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 165- 171, ago., 2009.

MIRANDA, M. E., e FREITAS, D. (2014). Um olhar CTS sobre as concepções de professores de ciências através do questionário VOSTS. Em D, Pulfer et al. (Orgs.),

Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación (pp. 1-20). Buenos Aires.

MÜNCHEN, Sinara; BARROS Soares, Aline; BOHRER Andaime, Martha. Uma abordagem CTS no ensino médio a partir do tema jeans Ciência e Natura, vol. 38, núm. 1, enero-abril, 2016,

NIEZER, T. M. SILVEIRA, R. M. C. F. SAUER, E. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 15, n. 3. p. 428-449. Ponta Grossa – PA, 2016.

NIEZER, T. M; FOGGIATTO, R. M. C.; FABRI, F. Enfoque Ciência-TecnologiaSociedade no ensino de soluções químicas: estudo sobre o tratamento da água. Revista Ibero-Americana De Educação. v. 68, n. 1, 2015.

NIEZER, T. M. & SILVEIRA, R. M. C. F. (2014). Recomposição do pH do Solo Utilizando Casca de ovo: Enfoque CTS Sobre o Ensino de Química. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, 4(2), 69-84, jul./dez.

NUNES, Bruna Roman; LINDEMANN, Renata Hernandez; GALIAZZI, Maria do Carmo. Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de química: o ensino CTS contribuindo para a percepção social. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP – nov, 2015.

NUNES, B. R.; LINDEMANN, R. H.; GALIAZZI, M. C. Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de Química: o Ensino CTS contribuindo para a percepção social. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015. Águas de Lindóia, SP. Anais..., ABRAPEC: Águas de Lindóia, 2015.

OLIVEIRA, A. M.; RECENA, M. C. P. O Ensino de polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque em CTS. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. v. 7, n. 1, 2014.

OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, O. M.; LORENZETTI, L. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. R. B. E. C. T., v. 8, n. 4, p. 75-105, 2015.

PINHO, Cristiane Rodrigues de Oliveira (2014). Educação ambiental no âmbito escolar: práticas e desafios sob o olhar docente. Bacharel em Geografia (Monografia). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa: UFPB. 46 p.

PRSYBYCIEM, M. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 3, p. 602-625, 2018.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, I. M. (Org.). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RICARDO, E.C. Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. Tese de Doutorado: Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RODRIGUES, J. B. S. O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. Química Nova Escola. – São Paulo-SP, vol. 39, n. 2, p.184, mai 2016.

RODRIGUEZ, Andrei Steven Moreno; PINO, José Claudio Del. Abordagem Ciência, Tecnologia E Sociedade (Cts): Perspectivas Teóricas Sobre Educação Científica e Desenvolvimento na América Latina. Revista de Educação Ciência e Tecnologia, Canoas, v.6, n.2, 2017. 15 p.

SANTOS, Deusivaldo Aguiar; VILCHES, Amparo; BRITO, Licurgo Peixoto. Importância Concedida à CTSA e Sustentabilidade em Revistas de Investigações Científicas Educacionais no Brasil e Espanha. Desenvolvimento Curricular e Didática, v. 8, ISSN: 1647-3582, jul 2016.

SANTOS, Mateus José dos; CATÃO, Vinícius. Repercussões do movimento CTS nos trabalhos dos encontros nacionais de ensino de química (2008-2016): contribuições para a educação em ciências/química ForScience: revista científica do IFMG, Formiga, v. 7, n. 1, e00598, jan./jun. 2019. DOI: 10.29069/forscience.2019 v7 n1.e598.

SILVA, Alexandre Fernando; FERREIRA, José Heleno; VIERA, Carlos Alexandre. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. Revista Exitus, Santarém/PA, v. 7, n. 2, ISSN: 2237-9460, p. 293-294, Ago 2017.

SOUZA, F. L.; GONÇALVES, T.V. O. Reflexões sobre a utilização da abordagem CTS na formação de professores em Química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador, 2012, v.01.

STRIEDER, R.B. Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de articulação. 2008. 236 f. Dissertação (Mestrado Interunidades em Ensino de Ciências) – Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TERRA, V. R., & LEITE, S. Q. M. (2017). Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA. In Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. (pp.1-10). Florianópolis, SC.

TRIVIÑOS, A. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo, Atlas, 1987.

VÓVIO, Cláudia Lemos. Desafios metodológicos em pesquisas sobre letramento. In: Kleiman, A.B. e Matêncio, M. L. (Orgs.). Letramento e formação do professor. Campinas: Mercado de Letras, 2005.

ZANOTTO, Ricardo Luiz; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggatto; SAUER, Elenise. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. Revista Ciência e Educação, v. 22, n. 3, p. 727-740, 2016.