



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Campus Agreste

Núcleo de Formação Docente

Curso de Química - Licenciatura



**ABORDAGEM CTS A PARTIR DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE
QUÍMICA (ENEQ) COMO UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE
CIDADÃOS CRÍTICOS**

KAIQUE DE FRANÇA SILVA

Caruaru-PE

2022

KAIQUE DE FRANÇA SILVA

**ABORDAGEM CTS A PARTIR DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE
QUÍMICA (ENEQ) COMO UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE
CIDADÃOS CRÍTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, campus agreste-CA como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos

Caruaru-PE

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Kaique de França.

Abordagem cts a partir do encontro nacional do ensino de química (eneq)
como uma contribuição para a formação de cidadãos críticos / Kaique de França
Silva - 2022.

53 p.f.;30 cm.

Orientador(a): José Ayron Lira dos Anjos

TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Química -
Licenciatura, 2022.

1. Contextualização. 2. Ensino de Química. 3. Ensino com abordagem CTS. 4.
Ensino básico. 5. Formação Cidadã. I. Anjos, José Ayron Lira dos II. Título.

540 CDD (22.ed.)

KAIQUE DE FRANÇA SILVA

**ABORDAGEM CTS A PARTIR DO ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE
QUÍMICA (ENEQ) COMO UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE
CIDADÃOS CRÍTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
licenciatura em química do Campus
Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de licenciado em
química

Aprovado em 13/01/2022

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos

Examinador: Prof. Dr. Roberto Araújo Sá

Examinador: Prof^a. Dra. Girleide Tôres Lemos

RESUMO

A alfabetização científica, promovida por meio do ensino de ciências, tem sido um dos grandes desafios da educação no mundo contemporâneo. Apesar dos esforços feitos pelo corpo docente e a escola como um todo, a abstração dos conceitos e a pouca relação deles com o dia a dia são fatores que desestimulam e provocam repulsa nos alunos, o que acarreta ainda mais dificuldade na construção do conhecimento. Não obstante, uma proposta de ensino tem sido muito falada e encontra-se em evidência no momento: a com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (doravante CTS). Essa proposta de ensino busca abordar os conceitos de forma interdisciplinar, trazendo a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade juntas, afastando-se da ideia fragmentar do ensino, e considerando aspectos importantes para a formação cidadã de alunos críticos e reflexivos. Neste tipo de abordagem, a contextualização e o uso de temas práticos atuais (que são temas atuais e evidenciados no cotidiano dos alunos) são essenciais e buscam incentivar o discente a ter uma postura mais ativa. Considerando-se essas pontuações, esta pesquisa bibliográfica, de caráter qualitativo e quantitativo, objetivou fazer um levantamento acerca da abordagem CTS e da formação cidadã, apresentadas nos anais dos últimos 3 ENEQs, pontuando as principais contribuições. Os resultados mostraram que os trabalhos trazem como intenção dos propositores um ensino muito mais voltado a algo que vai além da alfabetização científica e a formação cidadã, almejando também o desenvolvimento de habilidades e valores, como a argumentativa, por exemplo.

Palavras-chave: Contextualização. Ensino de Química. Ensino com abordagem CTS. Ensino básico. Formação Cidadã.

ABSTRACT

Scientific literacy, promoted through science teaching, has been one of the great challenges of education in the contemporary world. Despite the efforts made by the faculty and the school as a whole, the abstraction of concepts and their little relationship with the day-to-day are factors that discourage and cause repulsion in students, which causes even more difficulty in the construction of knowledge. However, a teaching proposal has been much talked about and is currently in evidence: the one with a focus on Science, Technology and Society (hereinafter CTS). This teaching proposal seeks to approach the concepts in an interdisciplinary way, bringing Science, Technology and Society together, moving away from the idea of fragmenting teaching, and considering important aspects for the citizen formation of critical and reflective students. In this type of approach, contextualization and the use of current practical themes (which are current themes and evidenced in the students' daily lives) are essential and seek to encourage the student to have a more active posture. Considering these scores, this qualitative and quantitative bibliographic research aimed to survey the CTS approach and citizen education, presented in the annals of the last 3 ENEQs, punctuating the main contributions. The results showed that the works bring as the intention of the proposers a teaching much more focused on something that goes beyond scientific literacy and citizen education, also aiming at the development of skills and values, such as argumentative, for example.

Keywords: Contextualization. Chemistry teaching. Teaching with a CTS approach. Basic education. Citizen Training.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	Objetivo geral.....	9
2.2	Objetivos Específicos.....	9
3	REFÊRNCIAL TEÓRICO.....	10
3.1	Abordagem CTS: aspectos históricos e características.....	10
3.2	A abordagem CTS e o processo de aprendizagem de química.....	12
3.3	Contribuição da abordagem CTS para a formação cidadã de alunos da educação básica.....	14
4	METODOLOGIA.....	17
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5.1	A Análise de Conteúdo através da Técnica de Bardin.....	22
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
	REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

O ensino através da perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) tem sido uma das alternativas para se educar socialmente ao mesmo tempo em que se ensina conceitos químicos. Neste trabalho será feita uma pesquisa bibliográfica acerca dos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), correspondentes à abordagem CTS, nos últimos 3 ENEQs (referentes aos anos de 2014, 2016 e 2018), buscando identificar como essa abordagem tem contribuído para uma formação cidadã de alunos da educação básica.

A escola, assim como o ensino, tem mudado sua função. Ela não tem mais a função de apenas ensinar conceitos, como os químicos, mas também de formar cidadãos críticos e responsáveis. O aluno deve estar engajado nos processos sociais e políticos, por exemplo, e deve exercer sua função de cidadão. Para que isso ocorra ele deve estar atualizado sobre os acontecimentos que permeiam o mundo, entre eles no ramo da ciência e da tecnologia, segundo Fourez (1995, *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002). Com a globalização e a grande difusão de ideias, surgem novos conhecimentos e a ciência e a tecnologia são reflexos disso, sendo modificadas constantemente.

Tendo em vista este cenário, a abordagem CTS pode contribuir muito neste sentido, pois ao trazer o ensino a partir de temas químicos sociais atuais, possibilita articular a aprendizagem dos conteúdos químicos à tomada de decisão pautada em uma ação consciente e fundamentada, e, com isto, tem-se o desenvolvimento social. Esse desenvolvimento, resultante do exercício da tomada de decisão por esses alunos, torna-os mais ativos e críticos com relação a questões sociais. Uma vez que a solução de problemas nesse contexto proporciona a mobilização do saber científico-tecnológico, possibilita uma compreensão mais crítica de problemas sociais. De acordo com Fourez (1995, *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002), deve-se direcionar para o desenvolvimento crítico, deixando de lado a ideia de que a ciência deve ser vista apenas como algo “lindo”, distante e inoperante para a maioria, ou seja, trata-se de incluir o cidadão nas questões científicas, estas que, por sua vez, só acontecem quando ele conhece, tem a possibilidade de agir e julga sua decisão.

Esse saber deve ser usado em favor da sociedade, caso contrário será apenas “mais uma informação”.

Para verificar se isso realmente acontece, ou seja, se a abordagem CTS tem sido efetiva e tem correspondido ao que dela se espera, faz-se necessária uma reflexão acerca dela.

A motivação da pesquisa decorre do entendimento da importância em se proporcionar um ensino contextualizado, o que pode ser proporcionado a partir de uma abordagem CTS. Dentro da Universidade, tive contato com esse ensino através da perspectiva CTS, que trazia exatamente um ensino totalmente diferente do que estava habituado, um ensino que considera o contexto e o cotidiano como uma das principais alternativas às práticas educacionais, além de inserir o aluno como protagonista na construção do seu próprio conhecimento. Entende-se que esta aprendizagem com significado tem o poder de modificar a vida das pessoas, pois torna o aluno reflexivo, atuante e incisivo em questões sociais.

O objetivo geral da pesquisa é sistematizar e observar a tendência das contribuições pontuadas pelos pesquisadores e propositores de ações didáticas em relação ao tema. Mais especificamente, deve-se identificar como a abordagem CTS tem sido utilizada em pesquisas apresentadas nos anais do evento, e analisar as contribuições da abordagem CTS para o desenvolvimento crítico-social de alunos da educação básica, pois mais importante do que a aplicação desta abordagem é fazê-la com eficiência.

A escolha pela revisão de literatura se dá por esta se constituir em análises e reflexões de conhecimentos pré-estabelecidos socialmente. O que se pretende é proporcionar uma quantidade maior de ações a serem tomadas partindo-se destes conhecimentos, bem como permitir a realização de reflexões posteriores. Dessa maneira, o levantamento bibliográfico/revisão de literatura se deu por meio dos artigos publicados no (ENEQ), por este ser um importante evento na área do ensino de química (e consequentemente trazer diversos artigos com a temática CTS) e por permitir a socialização de conhecimentos.

Acredito que o ensino abordado através da perspectiva CTS pode contribuir para uma formação cidadã, pois além de ensinar sobre conteúdos químicos, ajuda no desenvolvimento crítico-social dos alunos. Isso acontece porque ocorre uma valorização do aluno, enquanto sujeito ativo na construção do conhecimento, uma vez que este vê seu meio envolvido em uma questão conceitual e química.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Sistematizar e observar a tendência das contribuições pontuadas pelos pesquisadores e propositores de ações didáticas em relação ao tema.

2.2 Objetivos Específicos

- Relacionar e descrever as pesquisas com a abordagem CTS, presentes nos anais dos últimos 3 ENEQs, e quais as contribuições apontadas pelos autores.
- Sistematizar e caracterizar as contribuições pontuadas em propostas didáticas, fundamentando-se na relação entre o conteúdo de química e a formação cidadã nesses trabalhos.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 Abordagem CTS: aspectos históricos e características

O surgimento da abordagem CTS, conforme Garcia (1996, apud STRIEDER, 2012, p. 24), se deu em meados do século XX, para satisfazer questões relacionadas aos campos tecnocientífico, político, econômico e ambiental. Foi devido a essa série de reflexões e mudanças de posicionamento, decorridas ao longo do tempo, principalmente nos campos científicos, sociais e tecnológicos que, segundo Waks (1990, apud SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 4), tivemos as primeiras propostas de ensino CTS:

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos propiciaram as condições para o surgimento de propostas de ensino CTS.

Ou seja, com o passar do tempo surgiu-se a necessidade de uma nova proposta de ensino que fosse capaz de englobar e relacionar a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, proporcionando, então, uma conscientização acerca dos problemas ambientais partindo de uma reflexão sobre as próprias ações humanas. Visto que a forma de abordagem a partir de aspectos envolvendo CTS tem o poder de “dar voz” a um povo, a partir do momento que se abre a possibilidade de expandir o conhecimento científico para essas pessoas, oportuniza-se a discussão consciente de questões relevantes e de importantes decisões públicas.

Corroborando, Santos e Mortimer (2002, p. 4), afirmam que “os trabalhos curriculares em CTS surgiram, assim, em decorrência da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências.” É exatamente este tipo de ensino que favorece a formação cidadã, através da construção do conhecimento e do desenvolvimento de habilidades e valores.

Por outro lado, alguns questionamentos também tiveram um papel fundamental no surgimento dos currículos com ênfase CTS. Sobre isso Firme e Amaral (2008, p. 2) pontuam que:

Na sociedade contemporânea, aplicações científicas e tecnológicas podem criar possibilidades de desenvolvimento e também gerar problemas sociais e ambientais para o ser humano, sendo assim, um processo educativo em ciências não deveria prescindir da discussão de questões pertinentes ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Algumas delas seriam: de que forma a

ciência e a tecnologia estão presentes na sociedade? Como podemos compreender melhor a relação risco-benefício do desenvolvimento científico e tecnológico? O ensino de Ciências poderá contribuir para formar cidadãos com responsabilidade social diante de problemas do seu tempo?

Assim, à medida em que temos evoluções tecnológicas e científicas trazendo melhorias, facilidades e benefícios, temos também a implicação de problemas oriundos a partir do mau uso destes recursos. Por isso, é de suma importância abordar o conhecimento a partir de aspectos CTS, visto que estes trazem um ensino contextualizado, considerando e relacionando a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, favorecendo uma aprendizagem significativa e uma maior responsabilidade do aluno para/com a sociedade e o meio ambiente. Estes e demais desafios tendem a contribuir para o desenvolvimento de currículos com ênfase na formação humana e cidadã do estudante a partir da contextualização dos conceitos com aspectos do dia a dia da sociedade, ou seja, direcionar o ensino aprendizagem de uma forma transversal e interdisciplinar.

Visto isso, é importante salientar o que se entende por CTS. Para Pinheiro (2005, p. 29, apud MONTEIRO et al, p. 3):

[...] corresponde ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, [...]. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. Para tanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar.

Desta forma, referir-se a CTS é mencionar, implicitamente, as relações entre seus 3 pilares: Ciência, Tecnologia e Sociedade. Portanto, deixa-se de ter uma visão fragmentada acerca deles, passando-se, assim, a ter um estudo mais amplo no qual um campo não deve ser estudado isoladamente e nem prescindir dos outros. Sobre esta visão, Solomon (1993b, apud SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 120), é linear quando menciona e multidisciplinaridade dos conteúdos presentes nos currículos CTS.

Para Santos (2007, apud MONTEIRO et al, 2015, p. 4):

(...) a característica do ensino CTS é o uso da contextualização do conteúdo através de uma abordagem social que instiga a reflexão para a tomada de decisão, bem como a necessidade de compreender a natureza da ciência e o seu papel na sociedade.

Santos e Mortimer (2001, apud SANTOS, 2007), corroboram este entendimento quando afirmam que além da ênfase CTS se referir às relações existentes entre os 3 campos e a tomada de decisão, ela também faz o uso de temas práticos atuais para problematizar o processo de ensino-aprendizagem. Sobre os temas, Conrado e El-Hani (2010):

Os temas que são sugeridos para a abordagem CTS consideram aspectos que afetam coletivamente a vida cotidiana das pessoas; envolvem opiniões ou consequências controversas; estão vinculados às relações CTS e a questões locais que tenham conexão, por sua vez, com problemas nacionais, regionais ou mesmo globais, como saúde, meio ambiente, transporte e comunicação, energia, alimentos e fome, ética e responsabilidade social, poluição etc.

Tendo em vista tudo isso, pode-se dizer que a abordagem CTS serve para trazer a ciência, a tecnologia e a sociedade aglomerados com a educação, conforme Lopez e Cerezo (1996, apud SANTOS 2007), distanciando-se assim da visão fragmentada dos conhecimentos (uma vez que uma das características da abordagem CTS é a multidisciplinaridade), que há muito tempo é considerada um dos principais desafios da educação.

Como metas a serem atingidas pela abordagem CTS, Bybee (1987, apud SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 5) citam a “aquisição de conhecimentos, a utilização de habilidades e o desenvolvimento de valores”, ou seja, não se trata apenas de auxiliar na construção do conhecimento, mas também de mostrar e ensinar a correta utilização dessas habilidades e desenvolver valores que facilitem e ajudem o aluno a conviver em sociedade, refletindo mais sobre suas ações e sendo mais responsável para com o meio ambiente e as pessoas.

Em relação ao campo da Ciência Química, estes aspectos têm sido importantes para abordagem dos conteúdos, desmistificando, desta forma, a abstração dessa ciência. Além disso, esse tipo de abordagem contextualizada, que aproxima o aluno da sua realidade, pode aumentar seu interesse pela disciplina e pela ciência, aguçando sua curiosidade e conseqüentemente sua criticidade.

3.2 A abordagem CTS e o processo de aprendizagem de química

Com as evoluções tecnocientíficas tivemos uma série de mudanças, inclusive na sociedade. Para ser participante em questões sociais e políticas, o indivíduo precisa refletir sobre suas ações. Sobre isso, Monteiro et al (2015, p. 3) discorre que “o ensino de ciências, especificamente de química, tem que proporcionar ao educando condições para esse tipo de reflexão.” Portanto, o ensino de química, dado o atual momento de conexão

entre o conhecimento tecnocientífico e a sociedade, é importante ferramenta na formação cidadã de alunos da educação básica.

Amaral *et al.* (2009, p. 1) discorre sobre os desafios atuais da educação da seguinte maneira:

A complexidade do mundo atual requer do cidadão que este seja capaz de, além de compreender os fenômenos que ocorrem na natureza, interferir de forma crítica na tomada de decisões sobre o cotidiano que o cerca. Essa capacidade deve ser construída por meio de um ensino que privilegie as interações sociais vivenciadas na escola e de recursos e estratégias que requeiram uma participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento, colocando-o como um dos principais responsáveis pela sua própria formação como cidadão.”

Assim, faz-se necessário, nos dias atuais, além do ensino teórico, que se provoque uma postura ativa e crítico-reflexiva por parte do aluno para que ele enxergue e seja capaz de discernir sobre suas ações e suas consequências na sociedade e no meio ambiente. Para Bybee (1987, apud SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 6), “Os processos de investigação científica e tecnológica propiciariam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão.” A função dessa postura ativa vai além quando proporciona ao aluno o papel de protagonista na construção do seu próprio conhecimento, permitindo, desta forma, que lhe seja atribuído responsabilidades quanto à sua formação cidadã.

Ainda sobre o papel do ensino na atualidade, Silva e Cruz (2004, apud Amaral *et al.* 2009, p. 2) pontuam que:

Na perspectiva de uma educação básica abrangente, o papel do ensino formal é o de fornecer aos alunos condições de compreender a realidade na qual estão inseridos, tanto do ponto de vista dos fenômenos naturais quanto dos aspectos sociais, a fim de que eles possam tomar decisões de forma crítica e consciente a respeito dos assuntos que permeiam a sociedade.

Ou seja, para que o aluno se torne um cidadão responsável e seja capaz de tomar decisões conscientes, é importante que ele entenda todo o processo por trás dos acontecimentos que o rodeia, sejam eles sociais ou científicos.

Desta forma, a inclusão do aluno como alguém atuante na sociedade depende, de acordo com Schnetzler (2002, apud Amaral *et al.* 2009), de uma inserção da abordagem CTS no ensino de química, não levando em conta apenas conceitos químicos, mas também o contexto social. Corroborando essa ideia Matos, Pedrosa e Canavarro (2006, Apud Amaral, 2009 p. 3) destacam que:

A inserção das relações CTS no currículo escolar propicia o ensino por meio de resoluções de problemas, de confrontos de pontos de vista e de análise crítica de argumentos. Integrar essas relações no ensino da Química requer recursos e estratégias didáticas diferenciadas visando proporcionar oportunidades para construção de uma visão mais adequada das Ciências e suas inter-relações com a tecnologia e a sociedade.

A indagação é uma importante etapa do ensino, e a problematização - que em grande maioria das vezes é composta por indagações - faz parte das relações CTS, como discorrem Matos, Pedrosa e Canavarro (2006, apud AMARAL, XAVIER e MACIEL, 2009, p. 103) “a inserção das relações CTS no currículo escolar propicia o ensino por meio de resoluções de problemas, de confrontos de pontos de vista e de análise crítica de argumentos.” Utilizar essa problematização contextualizada no ensino de química é uma das chaves para o seu sucesso, visto que ela, como toda ciência, pode ser abordada com questionamentos. Além disso, essa maneira de abordar os temas químicos é importante para a ressignificação da ciência, considerando que em muitas vezes esta é vista como algo complexo e/ou desnecessário.

Indo de acordo, Santos e Schnetzler (1996, apud AMARAL, 2009, p. 3) afirmam que “Um dos objetivos do ensino de química na formação do cidadão é o de fornecer conhecimentos fundamentais que permitam ao aluno participar da sociedade”. Schnetzler, (2002, apud AMARAL, 2009, p. 3) complementa essa afirmação justificando que a maneira de alcançar esse objetivo se dá pela “inclusão das relações CTS nos currículos de química, de forma que os conteúdos não fiquem restritos às teorias e fatos científicos, mas que adicionalmente se relacione e dialogue com temas sociais relevantes.” Assim, a abordagem dos conceitos de Química, por exemplo, é indispensável que haja uma relação com os aspectos sociais. Visto que estes tendem a contribuir para um papel ativo na aprendizagem dos estudantes.

3.3 Contribuição da abordagem CTS para a formação cidadã de alunos da educação básica

Conforme Conrado (2010), a educação, bem como a escola, não deve ser vista como unidade detentora de todo conhecimento social, não atribuindo à mesma a necessidade de responder a todos os problemas sociais. Mas, é inegável que ela deve auxiliar na formação cidadã e na formação de indivíduos críticos e participativos, visando a melhoria social. Essa educação almejada, denominada educação para a cidadania, de acordo com

Zancan (2000, apud CONRADO 2010, p. 2), “tem como responsabilidade formar cidadãos para participar das decisões políticas, capacitando a população para agir coletivamente, a partir de um acesso igualitário e autêntico aos conhecimentos, de forma contínua, autônoma e crítica [...]”, ou seja, teremos cidadãos mais participativos e preparados para atuar e defender seus ideais em prol da sociedade.

O gozo da cidadania vai muito além do exercício de direitos e cumprimento de deveres. Ela, por sua vez, também está relacionada a uma tomada de decisão e a um compromisso social, Santos e Mortimer, (2001, apud CONRADO, 2010).

Assim, Gordillo (2006, apud CONRADO, 2010, p. 3) afirmam que:

[...] é necessário preparar o indivíduo para refletir a respeito de, e não apenas aceitar as situações e os fatos que ocorrem na sociedade, discutindo seus diferentes pontos de vista e interesses. É desejável um cidadão capaz de se sensibilizar, de interagir e de participar ativamente das questões que afligem a população. Esta cidadania pressupõe ideais, crenças e atitudes de liberdade, solidariedade, respeito e compromisso com a vida em sociedade.

Então, observa-se que é importante termos indivíduos ativos acerca das questões sociais e para isso deve-se acostamá-los com questionamentos e a se confrontar com opiniões divergentes.

Sobre o papel desta visão de ciências para o exercício da cidadania, Vilches et al. (2008, apud CONRADO, 2010, p. 6) “destacam que a formação científica para a cidadania deve proporcionar divulgação e entendimento do conhecimento científico para a participação efetiva dos indivíduos na sociedade.”, e, com isso, depreende-se que para termos cidadãos mais ativos é importante levar o conhecimento até a sociedade e fazê-la compreender este conhecimento, distanciando-se apenas do repasse de informações.

Ainda sobre o papel do cidadão ativo, Santos e Mortimer (2002, p. 6) ressaltam que:

A aquisição de conhecimentos científicos e tecnológicos enfatizaria aspectos relacionados ao interesse pessoal, à preocupação cívica e às perspectivas culturais. Os processos de investigação científica e tecnológico propiciariam a participação ativa dos alunos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão. A interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais.

Desta forma, para que o indivíduo seja capaz de defender seus próprios interesses e suas convicções é necessário que ele tenha, entre outras coisas, o conhecimento científico, visto que, o ensino investigativo, a partir de temas químicos sociais e correlacionados com o meio em que o estudante está situado, é uma interessante maneira de

massificar este conhecimento, pois essa forma de abordagem incita a participação dos alunos, proporcionando, assim, o desenvolvimento de outras habilidades.

Por outro lado, a relação de um conceito químico com um fato do cotidiano do aluno, caracterizando ou não um problema, o convida a uma posição ativa e a entender seu papel e sua importância perante a sociedade, Zancan, 2000; Bell; Lederman, 2003, apud CONRADO, 2010).

Sobre isso Santos (2007, apud Souza, 2012, p. 2) afirma que “As atitudes e os valores humanísticos para atuar em questões sociais referentes à ciência e à tecnologia são desenvolvidos a partir da contextualização dos conteúdos, o que contribui na formação para o exercício da cidadania”.

Indo de acordo, Gordillo (2006, apud CONRADO, 2010, p. 7), afirma que “existem quatro competências essenciais na educação para a cidadania ativa: conhecer, gerenciar, julgar e agir.”, sendo que para Silva (2002, apud CONRADO, 2010, p. 7), o ensino CTS como é “um meio para o desenvolvimento dessas habilidades, associando-o com a noção de cidadania e o desenvolvimento moral, a partir de crenças culturais, valores e normas sociais e políticas.”, ou seja, o ensino CTS proporciona mais que uma aprendizagem científica, colaborando também para que surjam outras especificidades que facilitem e melhorem o bem estar social.

4 METODOLOGIA

a) Classificação da pesquisa

A presente pesquisa tem por objetivo sistematizar e observar a tendência das contribuições pontuadas pelos pesquisadores e propositores de ações didáticas em relação ao tema.

A pesquisa terá um caráter bibliográfico e descritivo. Bibliográfico no que diz respeito ao procedimento, pois irá valer-se de trabalhos já concluídos, como descrevem (MARCONI; LAKATOS, 2002, p. 71), “a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tomada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc.”

Seu caráter descritivo justifica-se pelo fato de a presente pesquisa analisar, registrar e descrever os trabalhos, uma vez que, Best (1972:12-13, apud MARCONI; LAKATOS, 2002, p. 22), definem pesquisa descritiva como delineadora, tendo 4 aspectos básicos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais. A pesquisa terá caráter qualitativo, tendo em vista que para (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70) “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa.”

b) Sujeitos e Campo de pesquisa

O campo pesquisado foram os Anais do ENEQ, de 2014 a 2020, e os objetos serão os trabalhos/artigos apresentados no evento com ênfase na perspectiva CTS e na formação cidadã de alunos da educação básica. A escolha se deu através da proposta de pesquisa, pois como foram explorados trabalhos publicados no ENEQ. Os anais em que constam estes trabalhos/artigos estão disponibilizados eletronicamente.

c) Instrumentos de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados será o fichamento, de acordo com o que diz (MARCONI; LAKATOS, 2002, p. 75) “a medida que o pesquisador identifica os documentos, deverá, ao mesmo tempo, transcrever os dados nas fichas bibliográficas, com o máximo de exatidão e cuidado.” Sendo assim, é necessário selecionar os artigos que servirão como fonte de dados e utilizar-se-á os seguintes descritores de busca: abordagem CTS e formação cidadã. Desta forma e após selecionados os artigos, fez-se uma leitura flutuante destes e, posteriormente, uma leitura na íntegra de demais artigos que possivelmente se enquadrem nesta pesquisa. Serão utilizadas para auxiliar nas buscas aos trabalhos/artigos as seguintes palavras chaves: contextualização do ensino de química, o ensino com abordagem CTS, o ensino básico e a formação cidadã

d) Análise dos resultados

Os resultados da pesquisa foram definidos através dos trabalhos explorados. A análise se deu por meio da análise de conteúdo, baseada nos resultados publicados nos anais em estudo. Segundo Bardin (2011, p.15, apud SANTOS, 2012 p. 1), a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. Bardin (apud Santos, 2012, p. 3) ainda divide a análise de conteúdo em 3 fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Para ela, “na fase inicial, pré-análise, o material é organizado, compondo o corpus da pesquisa. Escolhem-se os documentos, formulam-se hipóteses e elaboram-se indicadores que norteiem a interpretação final [...]”; ainda para a autora, na segunda fase, que compreende a exploração do material, “o processo de codificação dos dados restringe-se a escolha de unidades de registro, ou seja, é o recorte que se dará na pesquisa”; ele finaliza, na terceira e última fase, com o tratamento dos resultados, que se caracteriza pela codificação e a inferência, ou seja é nesta etapa que são apresentados os dados para que o analista/autor da pesquisa possa fazer interpretações.

Além dos descritores, uma técnica que ajuda a selecionar, entender e organizar os dados é o estabelecimento de categorização. Para Bardin (2011, apud SANTOS, 2012, P.

4) “as categorias são vistas como rubricas ou classes que agrupam determinados elementos reunindo características comuns”, ou seja, os elementos devem ser agrupados de acordo com suas similaridades, e ela conclui quando diz que “este processo permite a junção de um número significativo de informações organizadas em duas etapas: inventário (onde isolam-se os elementos comuns) e classificação (em que se divide os elementos e impõem-se organização)”. É importante salientar que um mesmo artigo/trabalho pode pertencer a mais de uma categoria, bastando para isso apenas que ele reúna características similares a mais de uma.

Nesta pesquisa, as pré-categorias (e a categorias definidas posteriormente) utilizadas na análise dos artigos do ENEQ se basearam no incentivo à criticidade para a tomada de decisão e ao reconhecimento do aluno-cidadão enquanto protagonista da sociedade, visto que, para Santos (2007, apud MONTEIRO et al, 2015, p. 4), “a característica do ensino CTS é a contextualização do conteúdo”. Outros pontos também chamaram a atenção e foram determinantes na categorização, como a “aquisição de conhecimentos, a utilização de habilidades e o desenvolvimento de valores”, descritos por Bybee (1987, apud SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 5) como objetivos a serem atingidos pela abordagem CTS.

As categorias pré-definidas para as análises dos anais/artigos estão descritas a seguir.

Categoria 1: Ensino CTS para a formação cidadã de alunos da educação básica.

Nesta categoria foram enquadrados os trabalhos com ênfase na formação cidadã através do ensino CTS, ou seja, considerar-se-á aspectos relevantes para que o formando esteja inserido socialmente, não se restringindo apenas a seus direitos e deveres, permitindo-lhe refletir e discutir questões importantes para a sociedade, além de fazer suas escolhas baseado em seus ideais, pois, como discorrem Santos e Mortimer (2001, apud Conrado, 2010), a democracia e a tomada de decisão são elementos que caminham juntos e possibilitam uma participação mais ativa - quando do envolvimento com questões tecnocientíficas e/ou socioambientais – por parte dos alunos quando estes estão cientes do seu papel e agem com responsabilidade.

Categoria 2: Desenvolvimento de habilidades argumentativas.

A presente categoria surgiu da necessidade de considerar o desenvolvimento de habilidades argumentativas, visto que após leitura flutuante notou-se o considerável volume de trabalhos que apontam para esta habilidade. Nesta, destacaram-se os trabalhos que mencionaram a habilidade argumentativa de alunos da educação básica, uma vez que uma boa argumentação permite ao cidadão a exposição e a defesa do seu ponto de vista, ou seja, ela está diretamente ligada à participação do cidadão na sociedade. É por isso que desenvolvê-la é essencial, visto que para Dawson e Venville (2010), Osborne, Erduran e Simon (2004, apud Pinto et al, 2018) “a habilidade da argumentação científica não ocorre de maneira instintiva para muitos indivíduos, mas somente por meio da prática”, o que implica na provocação desses cidadãos-alunos. Um dos ambientes propícios para o desenvolvimento das habilidades argumentativas é a escola, pois, segundo Hogan e Maglienti (2001, apud Pinto et al, 2018), a presença do profissional (professor), levando os alunos a desenvolverem seus raciocínios e expô-los de acordo com discurso científico, auxilia-os no processo.

Categoria 3: Significação de conceitos a partir da contextualização.

Na atual categoria, abrangeram-se os trabalhos que contemplem a significação de conceitos a partir do ensino contextualizado, ou seja, os artigos que pautem o ensino de ciências partindo de processos e/ou fenômenos vivenciados pelos alunos no seu dia a dia. A habilidade de argumentar deve ser desenvolvida na educação básica para uma melhor participação indivíduo na sociedade, o que acaba ajudando-o no exercício da cidadania. Contudo, a argumentação deve estar apoiada em conceitos científicos, pois, só assim, o cidadão consegue fundamentar seu raciocínio e expô-lo com a devida clareza, conforme Pinto et al (2018). Este conhecimento científico, quando abordado através de atividades inerentes ao cotidiano dos alunos e de processos/fenômenos por eles vivenciados, é mais bem compreendido, e como consequência temos uma aprendizagem mais significativa.

e) Espaço e meios de pesquisa

A pesquisa foi realizada através do levantamento e análise de artigos na forma de PDF, publicados nas três edições mais recentes disponíveis na data de realização do levantamento, do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) entre os anos de 2014-2018, que promoveram discussões sobre o Movimento CTS, tendo as seguintes palavras-

chave: Contextualização; Ensino de Química; Ensino com abordagem CTS; Ensino básico e Formação Cidadã.

O ENEQ é um evento bianual organizado pela Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) desde 1982 (mil novecentos e oitenta e dois). A escolha pela realização da análise de artigos publicados no ENEQ se deu devido à notória credibilidade e confiabilidade do evento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 A Análise de Conteúdo através da Técnica de Bardin

A partir do material previamente definido, buscou-se artigos/unidades, a partir de fragmentos, que priorizassem/evidenciassem a contextualização do ensino de química, o ensino com abordagem CTS, o ensino básico e a formação cidadã. É importante considerar que esses artigos não devem ser destacados com uma visão única e objetiva voltada apenas para a abordagem CTS, mas também dar ênfase aos aspectos que contribuem para a formação cidadã dos alunos.

Visto a importância de se ter alunos engajados positivamente na sociedade, o ensino com enfoque CTS surge como uma ferramenta para a escola na busca pela formação social e cidadã, pois, através dela, o aluno consegue identificar e relacionar fenômenos e problemas globais, nacionais e regionais com o seu próprio meio. Além disso, a “atualização” do indivíduo e o uso dos recursos tecnocientíficos são matérias pertinentes na maioria das instituições escolares e acadêmicas, pois o uso antrópico tem afetado não só a natureza, como também as relações humanas.

Devido a isso, é importante estudar e entender como esse ensino voltado para a perspectiva CTS tem sido utilizado e avaliado por pesquisadores e profissionais da área da educação, e, sendo assim, escolheu-se artigos e/ou trabalhos publicados nos ENEQs XVII, XVIII e XIX, correspondentes respectivamente aos anos de 2014, 2016 e 2018, na área CTS, com enfoque na formação cidadã.

Na exploração do material, os itens classificados inicialmente na área CTS e com foco na formação cidadã foram analisados e distribuídos numericamente nas suas respectivas categorias, de acordo com as definições desta pesquisa, identificando-se no total 21 trabalhos

- **Ensino CTS para a formação cidadã de alunos da educação básica**

Buscou-se, nesta categoria, os trabalhos caracterizados pelo Ensino CTS com ênfase para a formação cidadã de alunos da educação básica. No quadro a seguir, estão dispostos os resultados de cada trabalho enquadrado nesta categoria, com as respectivas descrições.

Quadro 1: Ensino CTS e formação cidadã em trabalhos do ENEQ

Título do trabalho/artigo	Contribuições apontadas nos trabalhos pelo uso do Ensino CTS para a formação cidadã
TR1 - A água na caixa d'água domiciliar - uma oficina com abordagem CTS no ensino de química durante o estágio supervisionado – XVII ENEQ Santos, V. N; Alexandrino, D. N.	Houve um ensino contextualizado, com base nos preceitos do enfoque CTS, fazendo com que o aluno se coloque como cidadão crítico-reflexivo na questão do tratamento e desperdício de água.
TR2 - O petróleo como tema sócio-científico no ensino de química com enfoque CTS – XVII ENEQ Oliveira, T. C; Junior, P. M.	Além da contextualização e da discussão de temas sócio-científicos, provocou-se nos alunos a conscientização a respeito de suas tomadas de decisão.
TR3 - Oficina de velas decorativas: introduzindo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de química – XVII ENEQ Ladeia, J. N. et al.	O uso da vela caracterizou um ensino contextualizado e possibilitou a formação cidadã na medida em que contribuiu para o desenvolvimento da criticidade dos alunos.
TR4 - Papel artesanal de fibra de bananeira: uma proposta CTS – XVII ENEQ Lacerda, N. O. S; Mól, G. S.	Fez uso de um tema local para contextualizar e promover a formação de cidadãos críticos responsáveis através do desenvolvimento de atitudes e valores.
TR5 - Química nas embalagens de produtos comerciais: abordagem sócio-científica para o ensino de funções inorgânicas – XVII ENEQ Mesquita, J. M. et al.	O uso dos produtos inseridos no dia a dia dos alunos permitiu que o ensino se tornasse mais significativo e possibilitou aos alunos conhecê-los ao utilizá-los da melhor maneira.
TR6 - Atividades experimentais no ensino de soluções numa abordagem CTSA – XVII ENEQ Moraes, J. J. et al.	A presença de elementos presentes no dia a dia dos alunos, como produtos sanitários e medicamentos, associados ao ensino química, provocou o desenvolvimento crítico dos alunos a partir da informação acerca de questões ambientais.
TR7 – A arte de fermentar – XVIII ENEQ Correia, F. S; Correia, F. C. S; Moraes, M. C.	O ensino através da perspectiva CTS ficou verificado, uma vez que a contextualização ocorreu baseada na problematização de problemas do cotidiano, ou seja, contribuiu para o desenvolvimento uma melhoria social.
TR8 – a adulteração do leite como proposta de abordagem CTS no Ensino de Química – XVIII ENEQ Lima, R. L. et al.	Como características do ensino CTS pode-se destacar a contextualização, a criticidade e o desenvolvimento da postura ativa no aluno.
TR9 – Abordagem CTSA: técnicas de separação de mistura presentes no cotidiano um caminho para o empoderamento e a motivação intrínseca do alunado no processo de ensino-aprendizagem – XVIII ENEQ Cavalcanti, J. W. B; Bezerra, M. S; Anjos, J. A. L.	A perspectiva CTS ficou evidenciada pela problematização de problemas do cotidiano, pela experimentação e pela relação entre alfabetização científica e formação cidadã.

TR10 – Discussão de questões socioambientais por meio do tema agrotóxicos em aulas de Química – XVIII ENEQ Buffolo, A. C. C; Rodrigues, M. A.	A abordagem de um problema cotidiano, aliando conceitos químicos e implicações socioambientais geradas por ele, além de uma conscientização acerca de suas consequências, são elementos que caracterizam o ensino com enfoque CTS.
TR11 – Estratégias didáticas para o ensino de química: os biocombustíveis como tema gerador – XVIII ENEQ Dantas, I. S; Silva, M. J. M; Braga, C. F.	A contextualização se fez presente e permitiu que se abordasse o cotidiano dos alunos para promover a construção do conhecimento e de um pensamento crítico reflexivo, elementos fundamentais em uma abordagem CTS.
TR12 – Experimentação Investigativa e Educação CTS sob o tema dos resíduos eletrônicos em aulas de química – XVIII ENEQ Machado, J. M. B. et al.	Configurou-se no ensino CTS por utilizar-se de contextualização e de situações do cotidiano dos alunos para discutir implicações relacionados a meio ambiente, sociedade e tecnologia.
TR13 – Floripa100bitucas: Contribuição da Química no âmbito social e sua relevância humana – XVIII ENEQ Coutinho, V; Yunes, S. F.	A perspectiva CTS e a formação cidadã foram verificadas através da problematização das bitucas de cigarro, um problema social, do cotidiano dos alunos, permitindo um avanço na tomada de consciência e no papel de agente transformador do alunado.
TR14 – Gasolina adulterada: uma proposta didática com enfoque CTS no ensino de física e química – XVIII ENEQ Hygino, C. B; Fernandes, T. F; Amaral, E. I.	O estudo de caso, apesar de não muito utilizado até aqui nos trabalhos analisados, propiciou a abordagem CTS no ensino, uma vez que possibilitou relacionar conteúdos químicos e físicos com questões econômicas, sociais e ambientais.
TR15 – Instalação de uma indústria têxtil como tema de um Caso Simulado CTS no Ensino de Química Orgânica – XVIII ENEQ Souza, L. B. P; Kuchla, M.	O Trabalho acusou o ensino com enfoque CTS, pois usou um tema de relevância local, com implicações econômicas, sociais e ambientais, além de instigar a postura ativa dos alunos na construção do conhecimento, a criticidade e a participação deles enquanto personagens sociais.
TR16 – Minérios paraibanos: uma estratégia para a contextualização de conceitos relativos à Tabela Periódica – XVIII ENEQ Freitas, A. C. et al	A abordagem CTS foi contemplada a partir da contextualização, do ensino não fragmentado e da relação dos conceitos com a realidade.
TR17 – Óleo vegetal usado: da poluição das águas à reciclagem em uma proposta de ensino na perspectiva CTS – XVIII ENEQ Benevides, R. R. T; Junior, P. M.	As relações CTS foram contempladas a partir da contextualização, da abordagem de problemas reais e do incentivo ao desenvolvimento de habilidades.
TR18 – Poluição dos recursos hídricos como possibilidade para discussão de processos de separação de misturas com foco nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade - XVIII ENEQ Monteiro, M. D. S. et al.	Verificou-se a perspectiva de ensino CTS a partir do uso de um tema local que permitiu a aproximação entre teoria e realidade, além de instigá-los a um posicionamento mais ativo, crítico e interacional.
TR19 – Estudo da Energia Nuclear com o enfoque CTS: Análise de uma abordagem diferenciada em sala de aula – XVIII ENEQ Oliveira, G. S. A.	As características das relações CTS se comprovam através da contextualização e da problematização, que incentivaram a participação, a criticidade e a potencialização de valores.

TR20 - Percepções de alunos da 1º série do ensino médio sobre poluentes de recursos hídricos: Ensino de química contextualizado por abordagem CTS – XIX ENEQ Gurgel, J. P L; Borges, D. K. G; Souza, K. S.	A presença da contextualização e o incentivo à tomada de consciência são elementos que estavam na pesquisa e remetem a uma abordagem de ensino com ênfase CTS.
TR21 - O enfoque de CTS utilizando o açaí como ferramenta para o Ensino de Química na região Amazônica – XIX ENEQ Monteiro, A. G. M; Yamaguchi, K. K. L.	O uso de um tema regional contextualizado e presente na vida cotidiana das pessoas marcam como características da proposta de ensino CTS. Foi promovido um ensino menos abstrato, facilitando a compreensão da matéria e as interações com a disciplina.

Fonte: próprio autor.

A contextualização é uma das características do Ensino com enfoque CTS, uma vez que este busca estudar/explicar os conceitos químicos de forma correlacionada, baseando em fenômenos e processos encontrados no dia a dia dos alunos. Outra característica do Ensino com enfoque CTS é a formação cidadã, ou, mais diretamente, sua objetivação, que ocorre entre outras coisas quando o aluno repensa suas atitudes e novas decisões, conforme Santos (2007, apud MONTEIRO et al, 2015, p. 4). Em TR1, estas características ficam configuradas nas falas dos autores representadas a seguir,

“O objetivo desse trabalho foi contextualizar os conteúdos de Química com um tema de relevância social (CTS) através de uma oficina temática. Partiu-se da questão da água na caixa d’água e sua composição química. Com isso buscou-se conhecer os hábitos de um grupo de alunos na utilização e consumo da água tratada em suas residências”(SANTOS, ALEXANDRINO, 2014) - TR1.

Após análise do recorte acima, percebemos que a questão da água, neste trabalho, é trabalhada como tema CTS e utilizada para a atingir a formação cidadã, pois, além de especificar que se trata da água do dia a dia dos alunos, atenta-se para o seu consumo, ou seja, provoca no aluno uma reflexão acerca de suas atitudes.

Temos, no TR2, a discussão de um tema recorrente na sociedade contemporânea: o petróleo. O ensino CTS e a formação cidadã estão presentes no trabalho na medida em que se usa um tema técnico científico como fator gerador da discussão, pois além de se admitir uma contextualização, estimula o aluno a refletir acerca de sua tomada de decisão. A presença destas características está evidenciada na fala dos autores, a seguir, com um fragmento contido na metodologia,

“A etapa final consistiu na leitura, discussão e reflexão sobre um artigo de jornal, para que cada aluno fizesse uma avaliação crítica e opinativa da reportagem, produzindo assim uma redação sobre o tema petróleo” (OLIVEIRA; JUNIOR, 2014) – TR2

Esta criticidade dos cidadãos tem a ver com os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, uma vez que este não traz apenas benefícios, mas também consequências sociais e ambientais, segundo Pinheiro (2005, p. 29, apud MONTEIRO et al, p. 3).

O recorte do trabalho - anteriormente destacado - indica que o aluno teve uma visão mais ampla do tema, uma vez que a discussão coloca em pauta implicações socioambientais e confrontos de diferentes pontos de vista, que, segundo Matos, Pedrosa e Canavarro (2006, apud AMARAL, XAVIER e MACIEL, 2009, p. 103), é uma das formas de ensino propiciadas pelas relações CTS

No TR3, por sua vez, o processo de ensino-aprendizagem concentrou-se sobre as velas. Além de ser muito usada no cotidiano, permitindo uma aproximação do conteúdo de química com a vivência dos alunos, a vela possibilita uma reflexão acerca de sua interação com o meio ambiente, ou seja, cria um ambiente favorável ao desenvolvimento crítico-reflexivo dos alunos, como demonstra o discurso do autor a seguir,

“Na segunda fase do projeto, os alunos produziram suas próprias velas decorativas. Essa oficina aconteceu em duas instituições e em dois diferentes dias e turnos, com o intuito de contemplar um contingente maior de alunos, visto que houve um grande número de interessados a partir das inscrições realizadas” (LADEIA et al.; 2014, p. 3) – TR3.

Ficou constatado, com o trecho acima, que o ensino com enfoque CTS, caracterizado, entre outras coisas, pela contextualização, despertou o interesse dos alunos levou-os a um desenvolvimento social e a uma valorização quanto à sua posição e o exercício da cidadania, uma vez que cuidar do meio ambiente é um dever de todos e deve ser estimulado pela escola, principalmente quando tratar-se do ensino de ciências, conforme Firme e Amaral (2008). Salienta-se ainda o fato de termos o aluno como sujeito ativo durante a atividade, sendo este o personagem principal na construção do conhecimento, pois para Amaral *et al.* (2009, p. 1), é um dos requisitos necessários para que se possa agir de forma crítica no meio em que se vive.

O TR4, TR5 e TR6 seguiram basicamente a mesma lógica, pois utilizaram recursos semelhantes para ensinar - como o uso da contextualização a partir de temas locais e

de elementos presentes no dia a dia dos alunos. Estes recursos, além de auxiliarem na formação científica, favorecem também a formação cidadã, uma vez que o ensino contextualizado aproxima a ciência da sociedade, podendo modificar esta de maneira mais correta ou menos danosa, e, conseqüentemente, melhorar a vida das pessoas. A tomada de consciência, a partir do ensino CTS, é um dos passos para tornar o aluno um sujeito ativo e colocá-lo no papel de cidadão responsável, além de auxiliá-lo nas decisões que afetam o bem-estar social. Conforme Amaral et al (2009), a atuação do cidadão deve ser pautada na ciência e ocorrer de maneira a modificar o meio que o cerca da forma mais consciente possível. Os seguintes recortes demonstram a forma como os trabalhos lidaram com a contextualização e a formação cidadã,

“Nossa proposta foi trabalhar com um tema gerador que seja reconhecido pela a comunidade local, possibilitando a reflexão e a interação com situações reais do dia a dia. Por isso, escolhemos como tema a produção de papel de fibra de bananeira. Abordamos também aspectos ambientais, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e valores que possam contribuir para a formação de cidadãos críticos e responsáveis.” (LACERDA; MÓL, 2014) – TR4.

“Para essa estruturação, fizemos uso de atividades, no contra turno, nas quais realizamos a produção do papel de fibra de bananeira e debates e levantamos questões relacionadas à produção de papel” (LACERDA; MÓL, 2014) – TR4.

“a docente propôs aos alunos o envolvimento em um projeto que se deteria em três momentos (1) Estudo das funções inorgânicas e identificação em embalagens e rótulos de produtos comerciais; (2) Discussão em sala de aula e produção de material para exposição no espaço da escola; (3) Produção de um vídeo em espaços não formais de conhecimento (residências, supermercados, mercearias etc.)” (MESQUITA et al, 2014) – TR5.

“No início da primeira oficina foi aplicado um questionário de sondagem a fim perceber a concepção prévia dos alunos a respeito da temática soluções no cotidiano.” (MORAES et al, 2014) - TR6.

“5ª oficina: A leitura de rótulos e o texto Diluição de produtos domésticos. Discussão sobre o problema da degradação do meio ambiente relacionado com o descarte e a diluição de produtos de uso doméstico” (MORAES et al, 2014) - TR6.

Este tipo de aprendizagem significativa, promovida pelo Ensino com enfoque CTS, permite uma alfabetização mais completa, uma vez que o aluno não está adquirindo conhecimento apenas por adquirir, mas sim por entender que se faz necessário para poder lidar melhor com situações reais. Essa aprendizagem é proporcionada pelo ensino com

enfoque CTS, pois este permite que o aluno aprenda através de situações reais e com isso fornece elementos para que ele empregue no seu dia a dia. Além disso, o ensino CTS desenvolve outras habilidades, como a reflexão, a criticidade e a intervenção consciente.

Os trabalhos compreendidos entre TR7 e TR21, expostos no quadro 1, seguiram a tendência dos trabalhos anteriores e trouxeram elementos em comum, principalmente no que tange ao Ensino com enfoque CTS, como a contextualização, o uso de temas atuais (locais, regionais ou globais), a exploração de situações cotidianas e a problematização. Como objetivos a serem atingidos pode-se destacar a alfabetização científica e o desenvolvimentos de valores e habilidades inerentes à formação cidadã. Para validar este pensamento, temos, a seguir, os recortes dos autores,

“Desta maneira, este trabalho teve como objetivo problematizar situações cotidianas e buscar uma explicação científica junto aos educandos, possibilitando assim, um ensino mais significativo na educação do campo” (CORREIA; FRANCYNE; MORAES, 2016) – TR7.

“(...) os educandos simularam o processo de fermentação utilizando várias misturas contendo fermento biológico, açúcar e sal, para assim observarem a liberação do gás carbônico”

Nos recortes acima, apesar do autor não ter citado a formação cidadã, esta encontra-se implicitamente dentro da problematização de situações cotidianas - uma vez que a problematização prepara o aluno para problemas futuros e traz respostas para alguns atuais. Processo semelhante ocorreu com o TR8, onde a problemática se deu a partir de adulterações no leite,

“Para a finalização do projeto, realizou-se no laboratório de ciências da escola juntamente com os alunos, uma aula prática, mostrando as fases de separação do leite, como ele é constituído (água, gorduras, proteína), relatando sobre como os compostos envolvidos para fraudar o leite, interferem em sua qualidade e na saúde humana” (LIMA et al, 2016) – TR8.

O fragmento anterior demonstra a preocupação do autor com a qualidade de vida das pessoas, uma vez que a alimentação saudável é uma das bases para se ter uma sociedade desenvolvida, e a criticidade permite uma melhor tomada de decisão, que neste caso específico foi pautada acerca da qualidade do alimento (leite).

TR9 e TR10 também tiveram abordagens parecidas, uma vez que pegaram temas de relevância socioambiental e até mesmo econômica, como o uso dos agrotóxicos na agricultura e a água na confecção de roupas. Os trechos seguintes demonstram essa abordagem,

“Todos os trabalhos foram apresentados em forma de cartazes e também foram confeccionadas maquetes e experimentos trazendo simulações de tratamentos, com por exemplo, uma simulação do tratamento de água da Compesa.” (CAVALCANTI; BEZERRA; LIRA, 2016) – TR9.

Com o recorte acima, destaca-se a abordagem CTS a partir da resolução de problemas, da intervenção consciente e da criticidade dos alunos em entender e propor ações para minimizar implicações socioambientais.

“(...) houve práticas de agricultura sustentável, dando destaque a agricultura orgânica, que busca melhorar a qualidade dos alimentos, sem contaminar produtores e consumidores e cujo princípio básico é o aumento da produtividade agrícola, sem o comprometimento da saúde e do ambiente (...)” (BUFFOLO; RODRIGUES, 2016) – TR10.

Conclui-se, do período transcrito acima, que na sequência didática do trabalho em questão o autor utilizou o ensino com enfoque CTS para despertar nos alunos o senso crítico (acerca da alimentação), o papel de sujeito ativo na construção do conhecimento, a tomada de consciência frente a problemas atuais e a intervenção relacionada a questões que envolvem ciência, tecnologia e sociedade.

No TR11, a alfabetização científica se deu através de etapas que envolviam aulas expositivas, questionários e atividades práticas. Os principais elementos que remeteram à abordagem CTS foram o contexto social, tecnológico e ambiental em que a prática foi desenvolvida para ensinar conceitos químicos, como explicitado a seguir em um recorte do referido trabalho,

“Nesse momento, a temática foi apresentada aos estudantes através de uma aula teórica, na qual abordamos o contexto social, tecnológico e ambiental em que a temática está inserida” (DANTAS; SILVA; BRAGA, 2016) – TR11.

Em TR12 e TR13, observou-se (além dos elementos que fazem parte da proposta de ensino CTS já citados) uma abordagem com um viés mais social, com vistas à formação cidadã, onde se definiu o desenvolvimento de valores e principalmente a criticidade como objetivos a serem atingidos. Os seguintes fragmentos, a seguir, comprovam essa ideia,

“A atividade 2 consistia na leitura de um texto sobre o desastre ambiental de Mariana (MG). Os alunos elaboraram um texto para justificar a importância da reciclagem diante da atividade mineradora.” (MACHADO et al, 2016) – TR12.

Ou seja, o ensino com enfoque CTS foi vivenciado, uma vez que se valorizou a habilidade de arguir, o senso crítico e a tomada de consciência frente a possíveis problemas causados pela perturbação exagerada do meio ambiente, gerando implicações sociais.

No TR13, a abordagem CTS foi contemplada a partir de uma problematização do contexto social, como indica o trecho a seguir,

“(...) deliberou-se uma ação com finalidade de procurar soluções ao problema, conforme as seguintes etapas: primeiro, a elaboração de um trabalho fotográfico para a conscientização da população, principalmente os fumantes; depois, a coleta de amostras para a pesquisa de um possível tratamento químico já iniciado, com resultados satisfatórios, que se utiliza de materiais domésticos para tratar semelhantes resíduos; e, por fim, e principalmente, uma proposta de tratamento químico ao que se considera o maior rejeito legado pelo ser humano ao ambiente.” (COUTINHO; YUNES, 2016) – TR13.

Ficou constatada – além da problematização –, com o trecho acima, a presença de algumas características propiciadas pela abordagem CTS e a formação cidadã: contextualização, tomada de consciência, criticidade e intervenção consciente.

O TR14 trouxe uma abordagem com enfoque CTS, porém utilizou um estudo de caso para promover a aprendizagem de conceitos científicos e trazer as implicações socioeconômicas e ambientais relacionadas ao tema proposto. As passagens a seguir demonstram isso,

“A proposta teve como eixo principal o método de estudo de caso, o qual apresenta-se como narrativas ou como um relato de situações problemáticas” (HYGINO; FERNANDES; AMARAL, 2016) – TR14.

“A análise textual discursiva realizada nos passos inicial e final do estudo de caso indicou a aprendizagem dos conteúdos de química e física trabalhados relacionados aos aspectos sociais e econômicos e da influência nos impactos ambientais por meio dos combustíveis veiculares” (HYGINO; FERNANDES; AMARAL, 2016) – TR14.

O ensino contextualizado é melhor assimilado e significado pelos alunos, pois a abstração é justamente um dos dificultadores no processo de ensino-aprendizagem de química. O Estudo de Caso, conforme Byrne e Johnstone, 1988; Heath, 1992; Laeter e Lunetta (1982, apud SANTOS; MORTIMER, 2002) é uma atividade recomendada com vistas às relações CTS quando se trata de problemas reais da sociedade. Dito isso, ele também favorece o lado humano dos alunos, pois melhora suas interações sociais, incentiva-os a trabalhar em grupo e cooperar para a bom “funcionamento” da sociedade.

No TR15 encontrou-se uma variação metodológica da abordagem CTS que não é muito comum: O Caso Simulado, como demonstra o recorte a seguir,

“Uma proposta didática com enfoque CTS é a utilização de Casos Simulados, sendo uma metodologia atrativa, permitindo o desenvolvimento de debates, habilidades argumentativas, participativas rompendo assim com o ambiente rotineiro de sala de aula” (SOUZA; KUCHLA, 2016) – TR15.

O uso de Casos Simulados, enquanto recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem, entra como uma forma de abordar os conceitos de maneira não comum/rotineira. Os alunos foram divididos em grupos de defesa, acusação, júri e imprensa, o que é muito positivo por favorecer a socialização e a confrontação de pontos de vista. Ainda que a abordagem CTS propicie um ensino mais atrativo para o aluno, variações como esta utilizada pelo autor também favorecem o desenvolvimento de habilidades essenciais ao cidadão atual, como o trabalho em grupo, a postura mais ativa, a criticidade e a capacidade de arguir.

O TR16 trabalhou visando o ensino de conceitos químicos de forma contextualizada, na busca pela concepção, por parte dos alunos, das relações entre a ciência e a realidade. Para isso, o autor utilizou uma sequência didática, abordando minérios locais, que envolvia questionários no início e fim, e tinha, entre eles, leituras, discussões e aulas expositivas. Ficou claro a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como o desenvolvimento conceitual e social, enquanto cidadão, do aluno envolvido, demonstrado na transcrição do trabalho do autor, a seguir,

“No decorrer das aulas, os alunos tiveram a oportunidade de tomar conhecimento sobre esses minérios e suas aplicações na construção civil e nas indústrias de porcelanato e química” (FREITAS et al, 2016) – TR16.

Com isso e considerando o ensino CTS, nota-se que, além da questão econômica e conceitual química, também houve uma evolução no quesito ambiental e cidadão, uma vez que o autor menciona em outro momento a exploração desses minérios e, para Zancan, 2000; Bell; Lederman, 2003, apud CONRADO, 2010), a associação entre um fato do cotidiano e um conceito químico provoca o aluno a se colocar como sujeito ativo.

No TR17 a sequência didática constituiu-se da intercalação de momentos, como aula expositiva-dialogada e debates. O recorte a seguir demonstra como se deu a abordagem CTS,

“Após a socialização destes artigos pelos grupos, os alunos realizaram um debate e propuseram ações para minimizar a poluição da água, dentre elas a coleta de óleo vegetal usado e seu encaminhamento à reciclagem” (BENEVIDES; JUNIOR, 2016) – TR17.

Além das evoluções conceituais, proporcionadas pelas aulas e debates, o recorte acima evidencia as características do ensino CTS, bem como da formação cidadã, pois levou-se os alunos a refletirem e se posicionarem criticamente acerca da realidade em que eles estão inseridos, criando uma situação propícia à intervenção consciente, de acordo com Silva e Cruz (2004, apud Amaral *et al.* 2009, p. 2), que afirma que a concepção da realidade por parte do aluno precede a tomada de decisão criticamente.

O TR18 trouxe uma Sequência de Ensino Aprendizagem baseada em diagnóstico, aula expositiva e problematização, como comprovado abaixo,

“(...) os estudantes responderam uma lista com cinco situações problemas abordando alguns dos processos estudados e possibilitando discutir aspectos químicos, sociais e ambientais(...)” (MONTEIRO et al, 2016) – TR18.

A resolução de problemas, bem como a discussão/confrontação de ideias são elementos presentes nas relações CTS. Além de promover a alfabetização científica, aquela,

inclusive, permite também um desenvolvimento no senso crítico dos alunos, conforme Matos, Pedrosa e Canavarro (2006, Apud Amaral, 2009 p. 3).

O TR19 iniciou as atividades com um questionário a fim de diagnosticar os saberes prévios dos alunos, e posteriormente propôs aulas para relacionar o conceito de energia nuclear com um tema social. O fato de estar lidando com energia nuclear, por si só, já permite o uso da abordagem contextualizada com enfoque CTS, uma vez que se trata de um tema global que envolve inúmeras indagações quanto a pontos positivos e negativos. Observa-se, a seguir, uma transcrição do texto que comprova o uso da contextualização e da abordagem CTS,

“Em seguida, foram abordados os tópicos pertinentes ao ensino de Energia Nuclear, relacionando-os com o desastre de Fukushima e com as notícias de que a radiação havia sido detectada no litoral do Canadá” (OLIVEIRA, 2016) – TR19.

Além de fornecer subsídios para a compreensão e discussão do conceito químico, o trabalho contextualizado, com ênfase CTS, estimula o desenvolvimento do aluno enquanto cidadão e possibilita uma análise crítica acerca de um tema global importante e cada vez mais discutido.

O TR20 utilizou-se de indagações para fazer uma pesquisa acerca do conhecimento dos alunos sobre a poluição de recursos hídricos, segue o trecho

“As quatro fontes citadas por Derisio, (2016) foram relacionadas pelos participantes ao responderem as duas questões e puderam ser utilizadas como base para a contextualização. Entretanto é importante considerar que os poluentes de origem urbana que são considerados mais intensos foram os mais citados pelos participantes” (GURGEL; BORGES; SOUZA, 2018) – TR20.

Inferre-se do fragmento textual anterior que a contextualização incitou o aluno a pensar e refletir sobre suas ações, sobretudo acerca da poluição hídrica, e a ter uma conscientização ambiental e do seu papel enquanto agente transformador. Esse entendimento, inclusive, é defendido por Gordillo (2006, apud CONRADO, 2010, p. 3), que defende que o indivíduo deve refletir sobre os fatos e não apenas aceita-los como são.

O TR21 utilizou as relações CTS, implementadas em 3 momentos, para promover uma aprendizagem significativa. Foi utilizado um tema regional (açaí) para dar início ao

processo e promover uma maior participação dos indivíduos. A escolha do tema corresponde ao entendimento de Conrado e El-Hanni (2010), que discorrem que ela deve ser pautada em “aspectos que afetam coletivamente a vida cotidiana das pessoas”, como é o caso do açaí, um alimento muito utilizado regionalmente, como ilustrado no recorte abaixo,

“(…) houve a abordagem do conceito químico referente ao fruto, e relacionando com a compreensão da turma - abrindo discussões sobre a inter-relação do contexto de Química Inorgânica e o açaí através de aula expositiva de Química Inorgânica (Química, aula de Química Inorgânica) aplicação biológica, abordando o contexto científico, tecnológico e social presente nas informações coletadas. Pesquisas bibliográficas foram apresentadas, introduzindo aspectos regionais com a ciência tornando as aulas mais participativas, juntamente com a atividade de campo onde os alunos elaboram questões que foram aplicadas com produtores de açaí” (MONTEIRO, YAMAGUCHI, 2018) – TR21.

Com isso, o aluno torna-se mais crítico, reflexivo e responsável na questão alimentar, sobretudo por estar se alfabetizando cientificamente, o que possibilita que o indivíduo atue de maneira consciente e pautar suas decisões na ciência, conforme Monteiro et al (2015, p. 3).

○ **Desenvolvimento de habilidades argumentativas**

A presente categoria remete aos trabalhos publicados nos últimos 3 ENEQs que abordem o desenvolvimento de habilidades argumentativas por parte dos alunos. A relação dos trabalhos que atendem este requisito está exposta no quadro a seguir com as.

Quadro 2: habilidades argumentativas em trabalhos do ENEQ

Título do trabalho/artigo	Habilidades Argumentativas
TR2 - O petróleo como tema sócio-científico no ensino de química com enfoque CTS – XVII ENEQ Oliveira, T. C; Junior, P. M.	Estimulada através da produção textual, os alunos tiveram uma evolução argumentativa.
TR5 - Química nas embalagens de produtos comerciais: abordagem sócio-científica para o ensino de funções inorgânicas – XVII ENEQ Mesquita, J. M. et al.	Houve uma melhora na habilidade de argumentar, demonstrada através dos questionamentos dos alunos enquanto os grupos apresentavam.

TR10 – Discussão de questões socioambientais por meio do tema agrotóxicos em aulas de Química – XVIII ENEQ Buffolo, A. C. C; Rodrigues, M. A.	A discussão de um tema local, relacionado com a produção textual, propiciou um desenvolvimento na capacidade de arguir.
TR12 – Experimentação Investigativa e Educação CTS sob o tema dos resíduos eletrônicos em aulas de química – XVIII ENEQ Machado, J. M. B. et al.	Houve uma contribuição para o desenvolvimento de habilidades argumentativas, uma vez que a apropriação da linguagem científica foi bem trabalhada e os alunos a usaram para explicaram acontecimentos do cotidiano,
TR14 – Gasolina adulterada: uma proposta didática com enfoque CTS no ensino de física e química – XVIII ENEQ Hygino, C. B; Fernandes, T. F; Amaral, E. I.	O estudo de caso, enquanto ferramenta metodológica para abordagem CTS contribuiu para a aquisição da capacidade de argumentar, pois propiciou uma grande interação através de debates.
TR15 – Instalação de uma indústria têxtil como tema de um Caso Simulado CTS no Ensino de Química Orgânica – XVIII ENEQ Souza, L. B. P; Kuchla, M.	O ambiente descontraído proporcionado pelo júri contribuiu para o aparecimento das habilidades argumentativas.

O TR2 objetivou planejar, desenvolver e avaliar uma sequência didática com enfoque CTS a partir do petróleo. Foram desenvolvidas 7 atividades, que vão desde debates e aulas expositivas até a produção de um texto (última atividade), como demonstrado a seguir,

“A etapa final consistiu na leitura, discussão e reflexão sobre um artigo de jornal, para que cada aluno fizesse uma avaliação crítica e opinativa da reportagem, produzindo assim uma redação sobre o tema petróleo” (OLIVEIRA; JUNIOR, 2014) – TR2.

Este recorte, não obstante já inserido no texto, nos traz mais inferências. Nele, apesar do autor não citar diretamente o desenvolvimento de habilidades argumentativas, estas estão contidas na medida que se provoca uma avaliação crítica e principalmente opinativa, uma vez que para expressar sua opinião o aluno é forçado a refletir e dar sinais, que neste caso se manifestaram através da língua e da produção textual. Esse possível desenvolvimento é importante, pois para Bybee (1987, apud SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 5), a correta utilização das habilidades facilita a convivência social.

No TR5 objetivou-se o diagnóstico acerca da aprendizagem de química vivenciada a partir do cotidiano dos alunos. Como se sabe, esse tipo de abordagem, pretendida pelo ensino CTS, favorece além da aprendizagem dos conceitos químicos, o desenvolvimento de habilidades e valores inerentes ao cidadão. Santos e Schnetzler (1996, apud AMARAL, 2009, p. 3), frisam que dar condições para que o aluno-cidadão participe da

sociedade é um dos objetivos do ensino de química. Entre estas condições, podemos citar a capacidade de indagar, refutar, discutir e confrontar diferentes pontos de vista, porém não de qualquer forma. Para que esse cidadão em formação possa ser “ouvido melhor”, é necessário dar-lhe fundamentação científica e promover a capacidade de articulação de ideias. No texto, podemos observar este acontecimento quando o autor descreve os questionamentos,

“(…) enquanto uma equipe apresentava suas embalagens e rótulos, havia inúmeros questionamentos da turma sobre a seleção de determinadas embalagens e era possível identificar que as intervenções pronunciadas não se pautavam mais no senso comum, mas possuíam fundamentação científica o que deixa evidente que a atividade não privilegiou os conhecimentos vulgares em detrimento do conhecimento científico (…)” (MESQUITA et al, 2014) – TR5.

Apesar do autor não ter comentado a respeito do desenvolvimento das habilidades argumentativas, o fato dos alunos estarem intervindo baseados em conhecimentos científicos é um fator que leva a uma melhora na habilidade argumentativa científica, pois esta se adquire pela prática, conforme Dawson e Venville (2010), Osborne, Erduran e Simon (2004, apud Pinto et al, 2018).

O TR10 abordou o tema agrotóxico, com todos os benefícios sociais e conceituais envolvidos. Este tipo de problematização de tema local estimula e faz com que o aluno fique mais participativo. Como consequência, temos o surgimento de outras habilidades, sendo que dentre essas habilidades podemos citar a argumentativa. O recorte abaixo, da fala de um aluno mostra isso,

“A agricultura orgânica, apesar de acarretar custos altos, tem dezenas de benefícios, como a preservação maior do solo, melhor sabor do produto, além de menor risco ao produtor, que se vê obrigado a expor sua vida com venenos (…)” (BUFFOLO; RODRIGUES, 2016) – TR10.

Mais uma vez, como já ocorreu com outro trabalho nesta categoria, a produção textual auxilia no desenvolvimento de habilidades argumentativas, uma vez que o aluno é levado a expor suas ideias e estas devem estar coesas e coerentes. Além disso, o fato de estar se praticando é sempre algo visto com bons olhos, quando se almeja a excelência argumentativa.

Outro trabalho segue a mesma linha do TR10: o TR12. Neste, as atividades se deram através de duas oportunidades, sendo a primeira composta por grupos para realização de experimentos, e a segunda pela leitura e elaboração de um texto. O autor abordou as propriedades dos metais em um ensino contextualizado, e cita a apropriação da linguagem científica, como demonstra o recorte a seguir,

“O trabalho em grupos auxiliou nas conclusões e na apropriação da linguagem científica: com as discussões, cada aluno utilizava termos diferentes que se completavam, enriquecendo as respostas. Elas também fizeram com que os estudantes formassem hipóteses como explicação para o que estavam observando.” (MACHADO et al, 2016) – TR12.

Além de enriquecer o debate, a apropriação da linguagem científica também favorece o desenvolvimento da habilidade de argumentar, pois o aluno terá mais conceitos e termos técnicos/químicos para fundamentar e sustentar suas ideias.

O TR14 trouxe um estudo de caso, desenvolvido e aplicado para promover a construção do conhecimento de forma significativa. O estudo de caso partiu de uma leitura de um texto que versava sobre a gasolina adulterada, visto a importância do combustível veicular no mundo moderno. Feita a leitura, as semanas subsequentes envolveram aulas teóricas de assuntos relacionados com a disciplina de físico-química. Ao final, promoveu-se a apresentação de um seminário e um debate, no qual os alunos discutiram prós e contras, além de implicações políticas e econômicas. Essas discussões (embasadas pelo conhecimento científico) contribuem para a potencialização de habilidades, como a argumentativa, por exemplo. A transcrição de um relato do autor, a seguir, demonstra bem essa ideia,

“Já no passo final observamos nas respostas dos alunos argumentos ligados as discussões e estudos realizados ao longo do estudo de caso. Os alunos RO, KA e JV tratam da intensificação do efeito estufa: além da poluição causada pelos poluentes liberados na atmosfera como CO₂, isso contribui para o efeito estufa e outros problemas como chuvas ácidas (JV).” (HYGINO; FERNANDES; AMARAL, 2016) – TR14.

Como mostra o recorte anterior, os alunos potencializaram a capacidade argumentativa, pois defendem seus pontos de vista com coerência e baseados nos conhecimentos científicos adquiridos durante o processo.

O conhecimento científico favorece a defesa dos interesses pessoais, o zelo com a sociedade e aspectos relacionados às perspectivas culturais, conforme Santos e Mortimer (2002, p. 6).

O caso simulado, proposto pelo TR15, implicou no planejamento de uma situação simulada a partir de um problema real. Escolheu-se a instalação de uma indústria têxtil como tema gerador, e decidiu-se dividir os alunos em grupos (júri, imprensa, favoráveis – defesa – e desfavoráveis – acusação –). Os grupos (favorável e contra a implantação) expuseram suas ideias baseados em conhecimentos químicos e socioambientais, conforme demonstra a transcrição a seguir,

“Os grupos de defesa usaram seus argumentos em torno da geração de empregos, crescimento da cidade e tratamento do efluente têxtil, não causando danos ao ambiente nem aos moradores. Os grupos de acusação tiveram seus argumentos baseados na contaminação ambiental e toxicidade causada pelos corantes, alegando que a contaminação da água pelos corantes poderia comprometer as atividades agrícolas da região.” (SOUZA; KUCHLA, 2016) – TR15.

Esta atividade favoreceu muito o desenvolvimento de habilidades argumentativas, pois os alunos tiveram que, dentro dos seus interesses, buscar soluções para os problemas e argumentar dentro da perspectiva científica, econômica e ambiental. O resultado final foi de vitória para o grupo de defesa, mas isso é o que menos importa, quando olhamos para as habilidades desenvolvidas e o conhecimento adquirido.

○ **Significação de conceitos a partir da contextualização**

Esta categoria teve como trabalhos enquadrados aqueles que trouxeram o ensino de ciências a partir de conceitos contextualizados. O quadro a seguir dispõe a relação dos trabalhos selecionados e a descrição das aprendizagens.

Quadro 3: significação de conceitos a partir da contextualização

Título do trabalho/artigo	Aprendizagem
TR2 - O petróleo como tema sócio-científico no ensino de química com enfoque CTS – XVII ENEQ Oliveira, T. C; Junior, P. M.	Houve uma evolução conceitual acerca dos processos químicos e físicos envolvidos na separação de misturas, da compreensão sobre elementos químicos, entre outros.
TR3 - Oficina de velas decorativas: introduzindo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de química – XVII ENEQ	O estudo sobre Velas Decorativas permitiu uma aprendizagem no campo da química orgânica, mais especificamente sobre os hidrocarbonetos.

Ladeia, J. N. et al.	
TR5 - Química nas embalagens de produtos comerciais: abordagem sócio-científica para o ensino de funções inorgânicas – XVII ENEQ Mesquita, J. M. et al.	Os alunos apresentaram uma maior compreensão acerca do conteúdo químico de funções inorgânicas.
TR6 - Atividades experimentais no ensino de soluções numa abordagem CTSA – XVII ENEQ Moraes, J. J. et al.	Ao final da oficina, foi constatado que os alunos tiveram uma participação mais ativa e uma evolução acerca dos níveis de compreensão de soluções.
TR7 – A arte de fermentar – XVIII ENEQ Correia, F. S; Correia, F. C. S; Moraes, M. C.	A intervenção a partir do minicurso proporcionou ao aluno aprendizados acerca das moléculas orgânicas, glicólise, reações químicas e ação química desempenhada pelos microrganismos.
TR8 – a adulteração do leite como proposta de abordagem CTS no Ensino de Química – XVIII ENEQ Lima, R. L. et al.	Os alunos desenvolveram-se conceitualmente nos conteúdos de substâncias puras e misturas, compostos químicos e processos de separação.
TR9 – Abordagem CTSA: técnicas de separação de mistura presentes no cotidiano um caminho para o empoderamento e a motivação intrínseca do alunado no processo de ensino-aprendizagem – XVIII ENEQ Cavalcanti, J. W. B; Bezerra, M. S; Anjos, J. A. L.	A abordagem CTS alinhada com o cotidiano dos alunos contribuiu para o amadurecimento conceitual dos conteúdos de substâncias puras, misturas e separação de misturas.
TR10 – Discussão de questões socioambientais por meio do tema agrotóxicos em aulas de Química – XVIII ENEQ Buffolo, A. C. C; Rodrigues, M. A.	Os alunos tiveram uma evolução, a nível de conhecimento, no que tange aos conceitos de concentração, soluções, diluição e pH de soluções.
TR11 – Estratégias didáticas para o ensino de química: os biocombustíveis como tema gerador – XVIII ENEQ Dantas, I. S; Silva, M. J. M; Braga, C. F.	Através das respostas ao questionário, identificou-se a aprendizagem dos alunos dos conteúdos de substância, mistura, homogeneidade e heterogeneidade, polaridade das moléculas e cadeias carbônicas.
TR12 – Experimentação Investigativa e Educação CTS sob o tema dos resíduos eletrônicos em aulas de química – XVIII ENEQ Machado, J. M. B. et al.	A ideia da alfabetização científica foi constatada. Neste trabalho, o aprendizado do aluno acerca das propriedades dos metais se deu por meio de uma abordagem contextualizada.
TR14 – Gasolina adulterada: uma proposta didática com enfoque CTS no ensino de física e química – XVIII ENEQ Hygino, C. B; Fernandes, T. F; Amaral, E. I.	Os alunos tiveram uma evolução conceitual acerca de compostos químicos e aprenderam técnicas laboratoriais empregadas na químico-física.
TR15 – Instalação de uma indústria têxtil como tema de um Caso Simulado CTS no Ensino de Química Orgânica – XVIII ENEQ Souza, L. B. P; Kuchla, M.	O ambiente descontraído proporcionado pelo júri contribuiu para o aparecimento das habilidades argumentativas.
TR16 – Minérios paraibanos: uma estratégia para a contextualização de conceitos relativos à Tabela Periódica – XVIII ENEQ Freitas, A. C. et al	Partindo do ensino contextualizado, infere-se que ocorreram contribuições conceituais acerca dos conteúdos químicos (elementos químicos, configuração eletrônica e tabela periódica).

TR17 – Óleo vegetal usado: da poluição das águas à reciclagem em uma proposta de ensino na perspectiva CTS – XVIII ENEQ Benevides, R. R. T; Junior, P. M.	Pôde-se perceber a potencialização do aprendizado do conceito de química orgânica, visto que a compreensão da fase experimental precisava desse conhecimento prévio.
TR18 – Poluição dos recursos hídricos como possibilidade para discussão de processos de separação de misturas com foco nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade - XVIII ENEQ Monteiro, M. D. S. et al.	Notou-se que ao longo Sequência de Ensino-Aprendizagem os alunos apresentaram uma evolução conceitual conteúdo de separação de misturas.
TR19 – Estudo da Energia Nuclear com o enfoque CTS: Análise de uma abordagem diferenciada em sala de aula – XVIII ENEQ Oliveira, G. S. A.	Depois das atividades propostas pela intervenção com enfoque CTS, percebeu-se uma melhora - ou pelo menos uma concepção mais adequada - acerca da energia nuclear.
TR21 - O enfoque de CTS utilizando o açaí como ferramenta para o Ensino de Química na região Amazônica – XIX ENEQ Monteiro, A. G. M; Yamaguchi, K. K. L.	Os alunos apresentaram um maior conhecimento acerca das substâncias químicas presentes no açaí e uma maior compreensão acerca da química inorgânica.

O TR2 trouxe o ensino de química pautado no petróleo e isso por si só já da margem para se empregar vários conceitos químicos (separação de misturas, elementos químicos etc.). O uso deste tema, aliado à contextualização, promove uma alfabetização científica significativa, como pontuado pelo autor,

“A abordagem CTS contribui para a construção do conhecimento, contextualizando temas técnicos e científicos, antes abstratos, para o cotidiano do aluno (...)” (OLIVEIRA; JUNIOR, 2014) – TR2.

Como ocorreu com a categoria anterior, o autor não especificou a aprendizagem - desta vez voltada para o campo conceitual. Contudo, entende-se que, pelo fato dele ter empregado alguns recursos metodológicos ao longo da sequência didática (como os seminários), o aluno conseguiu ter uma evolução conceitual, conforme discorre o autor acerca das atividades desenvolvidas,

“Os estudantes de cada turma foram organizados em grupos de até 5 membros. Cada um dos grupos apresentou um seminário com um tema específico, tais como: “teorias sobre a origem do petróleo”, “processos químicos para obtenção de derivados do petróleo”, “petróleo e economia”, “história da PETROBRAS e sua importância para o país”, “impactos ambientais no consumo de derivados de petróleo””. (OLIVEIRA; JUNIOR, 2014) – TR2.

Os temas acima, especificados para as apresentações dos seminários, requerem o domínio básico de pelo menos dois conteúdos químicos: separação de misturas e elementos químicos. Conquanto, podem envolver bem mais, como compostos químicos e cadeias carbônicas, por exemplo.

No TR3, objetivo foi fazer um levantamento histórico acerca das velas e analisar como a oficina desenvolvida contribuiu para a formação ambiental. No primeiro momento o autor fez uso de um debate, composto por indagações do autor, afim de saber os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema. Feito isso, realizou-se um apanhado histórico e implementou-se a oficina (que proporcionava ao aluno a chance de produzir a vela). A disciplina de química é tida como de difícil compreensão pelos alunos devido a vários fatores, entre eles o fato de ter um alto nível de abstração. Atividades contextualizadas e com roteiros que aproximam o conteúdo químico de processos/fenômenos cotidianos tendem a superar tal barreira. Neste trabalho, a variação entre teoria e prática (em um ambiente contextualizado) ajudou na compreensão, bem como na significação do conteúdo. Estas afirmações podem ser identificadas a partir das considerações feitas pelo autor,

“Podemos concluir que a oficina temática desenvolvida neste projeto permitiu que os alunos envolvidos fizessem uma reflexão de como métodos simples como produzir velas decorativas podem contribuir para o meio ambiente e que através do conhecimento químico entendam melhor como reaproveitar esses materiais impedindo que sejam lançados ao lixo e consequentemente causando poluição.” (LADEIA et al.; 2014, p. 3) – TR3.

Este recorte anterior remete a outro ponto importante proporcionado pelo ensino CTS, que é o compreender a natureza da ciência e o seu papel na sociedade, como discorre Santos (2007, apud MONTEIRO, et al. p. 4).

O TR5 trouxe uma pesquisa acerca do ensino químico a partir do cotidiano dos discentes. A pesquisa ocorreu concomitantemente à discussão dos conteúdos em sala de aula, originando e contextualizando o processo de ensino-aprendizagem a partir de rótulos de embalagens de produtos utilizados no dia a dia, como descrito pelo autor a seguir,

“A partir da nomenclatura dos compostos, os alunos foram motivados a identificar a presença destes compostos em produtos de uso diário assim como investigar a importância dos mesmos para a finalidade em cada produto (aplicação e riscos)” (MESQUITA et al, 2014) – TR5.

“Após a aplicação do conteúdo em sala de aula e realização da pesquisa nas embalagens e rótulos dos produtos, os alunos foram convidados a produzir painéis contendo informações sobre os compostos inorgânicos presentes nestes produtos visando a uma exposição para os demais alunos da escola. Como finalização da pesquisa, os alunos foram motivados a produzir vídeos em locais diversos (residências, supermercados, mercearias etc.) informando a respeito das funções inorgânicas, seu uso em produtos comuns, os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, enfim, sua presença no dia a dia das pessoas” (MESQUITA et al, 2014) – TR5.

A contextualização proporciona um interesse maior por parte do aluno, o que consequentemente acaba melhorando a construção do conhecimento. Esse entendimento pode ser ratificado a seguir na reprodução do texto sobre a fala do Aluno A, o qual mesmo tendo acabado de ver o assunto (de forma tradicional), demonstrou não o compreender,

“Quando eu escuto a palavra ácido, me lembro logo de algo que corrói. Eu lembro que algumas frutas são ácidas como a laranja, o limão e o abacaxi” (MESQUITA et al, 2014) – TR5.

Estes ácidos das frutas, como cita o salienta o autor, são ácidos orgânicos, porém o que estava sendo estudo eram os Ácidos Inorgânicos. Por outro lado, temos o relato, no texto, da Aluna B, que através do ensino contextualizado sentiu a necessidade de pesquisar,

“(...)a aluna, que não pertencia à equipe, mencionou que o óxido em questão era responsável por refletir os raios solares incididos sobre a pele” (MESQUITA et al, 2014) – TR5.

A fala da aluna remete a seu entendimento acerca do Óxido de Zinco (ZnO) no protetor solar. O que se conclui, a partir dos recortes acima, é que o ensino contextualizado instiga a curiosidade do aluno e contribui para uma evolução conceitual. A aluna sentiu a necessidade de pesquisar e acabou, justamente por isso, tendo uma aprendizagem significativa.

No TR6, identificou-se como objetivo proporcionar aos alunos a aprendizagem do conteúdo de soluções a partir do seu contexto social. Foram desenvolvidas 5 oficinas, nas quais ocorreram leituras e aulas experimentais, com questionários aplicados na primeira e na quinta. Enquanto no questionário daquela o autor relatou que 75% dos alunos não

conseguiram relacionar o conteúdo com o cotidiano, no questionário desta 95% já conseguiam contextualizar os conteúdos, conforme evidenciado a seguir, com as perguntas e as respostas posteriores dadas pelos alunos,

“Questão 1: Dê um exemplo de solução que fazemos no nosso dia a dia, indicando qual o soluto e o solvente utilizado na preparação desta solução. Aluno A: “O soro caseiro é mistura de água, sal e açúcar. O sal e o açúcar são os solutos e a água é o solvente, que em certa proporção forma o soro que é usado para a hidratação.” Questão 2: Qual a sua opinião sobre a leitura de rótulos desenvolvidas nas oficinas? Aluno B: “Que foi importante uma vez que fez refletir e lembrar que a química está presente em nosso cotidiano. E nos fez atentar sobre a importância de se ler os rótulos dos produtos antes de usar.”” (MORAES et al, 2014) - TR6.

Dadas as respostas pelos alunos, conclui-se que a aprendizagem se deu de maneira significativa, já que os conteúdos se massificaram para os alunos de maneira que eles conseguem enxergá-los através de processos do dia a dia. Esta é a aprendizagem que se busca, ou seja, a que permite compreender e dar embasamento para discussões e tomadas de decisões. Desta forma, a prática das oficinas contextualizadas se mostrou uma ferramenta importante e eficaz quando contempla as relações CTS.

No TR7, o autor fez uso de um minicurso para trabalhar conceitos químicos relacionados à fermentação do leite. O minicurso foi dividido em 3 momentos, com o primeiro sendo um seminário que trazia os conceitos químicos envolvidos na fermentação; o segundo foi composto por uma simulação do processo; e o terceiro foi composto por um questionário oral. O primeiro momento é caracterizado pelo autor como de intensa participação dos alunos, mais especificamente por meio de perguntas. Isso acontece porque, segundo Zancan, 2000; Bell; Lederman, 2003, apud CONRADO, 2010), “a relação entre o cotidiano do aluno e um conceito químico instiga-o a uma posição ativa”.

Esse posicionamento facilita o processo de ensino-aprendizagem e a evolução conceitual pode ser comprovada pelo recorte adiante,

“No terceiro momento, finalizando o minicurso, foi aplicado um questionário, no qual os educandos responderam oralmente. Através das suas falas, foi possível observar que os alunos assimilaram os conceitos químicos relacionados ao processo de fermentação, desenvolvendo assim suas estruturas cognitivas” (CORREIA; FRANCYNE; MORAES, 2016) – TR7

O último questionário demonstra que tanto participação dos alunos, como a evolução conceitual foram desenvolvidas a partir da contextualização. Na problematização da fermentação foram aplicadas algumas perguntas, embora essas perguntas não fizessem jus diretamente à solução de problemas, elas foram importantes para fazer com que os alunos refletissem e organizassem os conceitos aprendidos.

O TR8 iniciou a abordagem fazendo uma sondagem prévia acerca dos hábitos alimentares dos alunos. Em seguida, realizou-se uma palestra e dividiu-se os alunos em grupos, com atividades específicas para cada um, mas todos partindo de dados referentes a fraudes em jornais. Após os levantamentos, realizou-se um debate e concluiu-se o projeto com uma aula prática laboratorial para intensificar a aprendizagem dos conceitos químicos. Entre as considerações do autor acerca do projeto, destaca-se a seguinte, “Não foi possível perceber uma mudança significativa nos hábitos alimentares dos alunos, mas percebeu-se clara mudança em sua consciência em relação ao assunto.” (LIMA et al, 2016) – TR8.

Apesar de não se identificar uma clara mudança na questão alimentar e consequentemente na saúde das pessoas, esse trecho relata uma mudança de consciência. Esta mudança, segundo a disposição das ideias no texto, é referente à adulteração do leite. Porém, é muito provável que ela também tenha ocorrido no campo conceitual, ou seja, tenha ocorrido uma ressignificação dos conceitos químicos, uma vez que o ensino contextualizado e baseado no cotidiano permite uma melhor apropriação conceitual.

O TR9 envolveu a realização de um Workshop, visando temas voltados para a química, mais especificamente dentro do conteúdo de separação de misturas. Após a explicação dos assuntos em volta da separação de misturas, dividiu-se os alunos em grupos, atribuindo a cada um dos temas/problemas locais socioambientais. Sobre isso, Schnetzler, (2002, apud AMARAL, 2009, p. 3) pontua que “não se deve restringir os conteúdos a teorias e fatos científicos, mas sim relacioná-los com temas sociais relevantes.” O conceito de separação empregado se deu conforme a necessidade do tema. No tema Lixo Eletrônico, por exemplo, o aluno realizou a separação por meio da catação. A aprendizagem dos alunos acerca dos conteúdos pode ser identificada através do relato do autor, a seguir,

“Percebemos o aprendizado dos conteúdos de separação de mistura a partir de experiências cotidianas, tanto pelas conversas informais quanto pelo debate feito com os discentes que apresentaram” (CAVALCANTI; BEZERRA; LIRA, 2016) – TR9.

O entusiasmo dos alunos pode ser identificado com o seguinte recorte de um aluno,

“Estudando química desse jeito (visão CTSA), consigo ver a realidade da vida com outros olhos” (CAVALCANTI; BEZERRA; LIRA, 2016) – TR9.

Toda essa contextualização concomitantemente ao envolvimento do cotidiano, permite uma maior apropriação do conhecimento por parte do aluno, pois, além do fator motivacional, provoca uma participação e um envolvimento maior entre o aluno e o conteúdo.

No TR10, a pesquisa objetivou desenvolver nos alunos a compreensão de conceitos químicos e questões de caráter socioambiental e tecnocientífico. Considerando a economia majoritariamente agrícola daquela cidade, o tema Agrotóxicos foi o escolhido para ser trabalhado. Durante a execução da pesquisa, realizou-se inicialmente um questionário para investigar os conhecimentos prévios, seguido por problematizações, leituras, aulas expositivas e por fim uma produção textual. A partir da leitura, conseguiu-se abordar alguns conceitos químicos, como estruturas químicas, ligações e toxicidades dos agrotóxicos. O autor conclui que a abordagem do tema agrotóxicos contribuiu para a aprendizagem dos conceitos químicos, como mostra o recorte a seguir,

“As ações desenvolvidas por meio da intervenção pedagógica, além de propiciarem entendimento dos conhecimentos químicos, possibilitaram o desenvolvimento do pensamento crítico em relação à interferência humana nas problemáticas ambientais associadas aos agrotóxicos(...)” (BUFFOLO; RODRIGUES, 2016) – TR10.

Ou seja, os alunos evoluíram conceitualmente, porém mais do que isso, evoluíram enquanto cidadãos responsáveis. Essas evoluções simultâneas de diferentes áreas e disciplinas é resultante da multidisciplinaridade dos conteúdos presentes nos currículos CTS, citada por Solomon (1993b, apud SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 120).

O TR11 teve como objetivo o uso de estratégias didáticas para o Ensino de Química e de ciências. Iniciou-se com um questionário para identificar o conhecimento prévio dos alunos. Dando prosseguimento, houve a apresentação da temática, seguida pela aula expositiva, experimental e computacional. Por fim, o autor relata que reaplicou o questionário que aplicara no primeiro momento. Foi possível identificar uma evolução conceitual nas respostas do questionário. Teremos, a seguir, algumas respostas para a mesma pergunta, porém uma no questionário inicial e outra no final, respectivamente,

“Fonte renovável é a que se renova com o sol. Não renovável é a que não se renova, como a gasolina” (DANTAS; SILVA; BRAGA, 2016) – TR11.

Esta resposta, dada pela maioria dos participantes, mostra o quão vago era o conceito dos alunos acerca do conceito de fontes renováveis. Depois da realização das outras atividades, os alunos voltaram a responder esta questão, porém de maneira mais assertiva,

“Uma fonte renovável se renova em um curto período de tempo, mesmo que seja muito consumido. Já uma fonte não renovável, são necessários milhares de anos para sua recomposição, podendo se esgotar se consumida aceleradamente.” (DANTAS; SILVA; BRAGA, 2016) – TR11.

Esta resposta foi dada por 100% dos alunos e confirma a ideia da evolução conceitual. Corroborando, destaca-se as considerações do autor, que demonstra estar inclinado para esta evolução,

“((...)) percebe-se que houve uma evolução significativa das respostas com um diagnóstico satisfatório (...)” (DANTAS; SILVA; BRAGA, 2016) – TR11.

No TR12, a significação pode ser evidenciada a partir da segunda atividade, que consistia na leitura e elaboração de um texto (a primeira envolveu atividades experimentais, com os alunos distribuídos em grupos). Os alunos discutiram sobre a reciclagem e a atividade mineradora, e a partir de suas respostas foi possível identificar a ressignificação da ciência/química, conforme o recorte a seguir,

“Nas respostas também citaram os termos usados no decorrer do semestre, tal como responsabilidade compartilhada, logística reversa, toxicidade dos metais, reciclagem (...)” (MACHADO et al, 2016) – TR12.

O fato dos alunos se apropriarem de termos mais usados no meio químico para fundamentar respostas demonstra que a aprendizagem se deu de forma significativa, pois os alunos deixaram de lado a visão de abstração dos conteúdos químicos e começaram a relacioná-los com processos e fenômenos contextualizados.

A execução deste projeto, com momentos de práticas (experimentos) e teorias (leitura), se mostrou de grande valia na abordagem dos conteúdos químicos. Normalmente, os alunos são mais ativos e curiosos quando a aula traz atividades experimentais. Colocar essas atividades práticas no início é uma estratégia interessante para promover o envolvimento dos alunos com os conteúdos e promover a integração entre eles.

No TR14, apoiado em uma problemática contextualizada, optou-se pela escolha do estudo de caso como ferramenta metodológica. Além de possibilitar abordagens teóricas e atividades experimentais, cria-se um ambiente de discussão que fortalece a ideia do aluno crítico-reflexivo e enriquece ainda mais o aprendizado. Podemos observar os seguintes recortes comprovando a aprendizagem dos alunos, a seguir,

“Já no passo final, identificamos uma unanimidade entre os alunos em identificar uma gasolina adulterada, a partir do teste da proveta, e citando em suas respostas que faça valer seu direito de consumidor e exigir o teste no posto de gasolina.” (HYGINO; FERNANDES; AMARAL, 2016) – TR14.

“Ainda percebemos nas respostas dos alunos o procedimento detalhado do teste da proveta (...)” (HYGINO; FERNANDES; AMARAL, 2016) – TR14.

Destaca-se, dos recortes, uma evolução quanto ao exercício da cidadania quando o aluno menciona o direito ao teste da proveta. Além disso, a exigência ao teste da proveta traduz-se também em um dever (mesmo que não tenha sido citado pelo autor): o de cuidar do meio ambiente, visto que a gasolina adulterada emite poluentes mais danosos.

Contudo, para se exigir o seu direito e cumprir com seu dever, o cidadão precisa conhecer e compreender o procedimento da proveta, e mais do que isso, precisa ter confiança no processo (consequência da confiança na ciência), o que foi comprovado pela descrição procedimental dos alunos.

A proposta do estudo de caso se mostrou eficaz para a construção do conhecimento, ratificando a ideia do ensino com enfoque CTS que é formar o cidadão baseado nas relações da Ciência, Tecnologia e Sociedade.

O TR15 partiu da proposta de um caso simulado para promover uma aprendizagem que contemplasse as relações CTS. A disposição dos alunos em grupos que se contrapõem instiga o interesse, a curiosidade e a motivação, pois o ambiente competitivo convida-os a um maior envolvimento com a temática trabalhada.

A significação dos conceitos químicos se dá de maneira concreta quando os alunos sentem a necessidade de aprender, pois é comum ouvir comentários do tipo “a disciplina de química é chata e não serve pra nada”. O TR15, ao fazer uso dessa ferramenta metódica, contribui para a alfabetização científica e a formação cidadã. A participação do alunado, a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades são ressaltados pelo autor, a seguir,

“Esta atividade mostrou um total envolvimento dos alunos, estes expressam suas opiniões e construíram soluções para os problemas. Sendo possível criar uma educação com seres críticos que se envolvam nos problemas da sociedade e consigam utilizar a química para resolver esses problemas.” (SOUZA; KUCHLA, 2016) – TR15.

Com isso, vemos que o caso simulado foi de grande valia, considerando a significação conceitual. Este pode ser integrado, com base nas contribuições pontuadas pelo autor, como uma alternativa à o ensino convencional.

A partir da abordagem dos minérios paraibanos, o TR16 trouxe uma estratégia de contextualização aos conceitos relativos à tabela periódica. As 5 etapas do trabalho envolveram questionário (acerca dos conhecimentos prévios), leitura, aulas expositivas e jogo didático.

Após conhecer os minérios e suas aplicações comerciais, os alunos tiveram contato com o processo produtivo de uma mineradora e, aproveitando a situação, estudaram a configuração eletrônica e as propriedades periódicas dos elementos presentes nestes

minérios. Posteriormente, estes conceitos foram rediscutidos com um jogo de tabuleiro. A seguir, destaca-se as considerações do autor sobre a estratégia,

“A estratégia didática desenvolvida possibilitou a abordagem contextualizada dos conteúdos estudados, ao mesmo tempo em que buscou fugir do ensino tradicional, conduzindo os alunos à assimilação dos conceitos de uma forma integrada à realidade” (FREITAS et al, 2016) – TR16.

Do trecho anterior, recortado a partir da conclusão feita pelo autor, entende-se que houve de fato uma contextualização no ensino da tabela periódica. Entretanto é difícil prever o grau de desenvolvimento e de significação, uma vez que o autor não cita o desempenho dos alunos nas práticas avaliativas (questionários final e jogo de tabuleiro).

Afim de desenvolver e avaliar uma sequência de ensino por investigação, o TR17 trouxe uma proposta de contextualização a partir do óleo vegetal. Após o levantamento sobre os conhecimentos prévios, realizou-se a análise de reportagens relacionadas à poluição da água, articulando-a à aula expositivo-dialogada. Foi realizada uma parceria com uma empresa para efetuar a coleta do óleo, e este, após coletado, foi utilizado em uma aula experimental de fabricação de sabão, dando fim à sequência.

Como feedback acerca da significação dos conceitos, pode-se destacar a fala do Aluno 2, conforme o recorte a seguir,

“aprendemos que existem várias maneiras de reciclar o óleo... podemos fazer em casa, como a produção de sabão” (BENEVIDES; JUNIOR, 2016) – TR17.

O que se pode entender, a partir do recorte acima, é que além do desenvolvimento enquanto cidadão crítico e responsável, houve uma evolução conceitual. O aluno foi capaz de articular, com a ajuda da metodologia empregada pelo professor, uma solução prática aos conteúdos de química para ser aplicada a um problema ambiental, portanto, as contribuições desta prática se estendem, acarretando também em uma alfabetização científica.

O TR18 trouxe Sequência de Ensino-Aprendizagem (SEA) com a poluição dos recursos hídricos como possibilidade para discussão dos processos de separação de misturas. A sequência foi dividida em 3 etapas: avaliação diagnóstica (montagem de um esquema de uma estação de tratamento de água), aula expositiva dialogada e a aplicação de

uma lista contendo 5 situações problemas. Após a primeira etapa, foi constatada a dificuldade dos alunos em relacionarem os conceitos químicos com a problemática. Conquanto, após o segundo momento, os alunos foram mais precisos nas respostas, conforme a transcrição da fala do autor, a seguir,

“(...) nas situações problemas A, C, D e E mais de 95% dos estudantes demonstraram compreender alguns dos processos estudados e as relações CTS já abordadas, já na situação B o índice de acerto chegou a aproximadamente 70%” (MONTEIRO et al, 2016) – TR18.

Infere-se do recorte anterior que a abordagem CTS facilitou a compreensão e cumpriu a função de ressignificar a ciência através da contextualização e do emprego do cotidiano. Os níveis de entendimento da matéria por parte dos alunos, segundo os dados dispostos no texto, foram satisfatórios. A contextualização, por si só, já provoca um ensino diferenciado/alternativo à monotonia, e o fato de inserir o cotidiano do alunado na abordagem potencializa mais ainda as contribuições desenvolvidas.

Como tem ocorrido na maioria dos trabalhos aqui elencados, o TR19 procurou saber as concepções prévias do aluno acerca do assunto (energia nuclear). Após a grande maioria relacionar, de imediato, a energia nuclear com bombas e destruição, a exibição de um vídeo provocou questionamentos. Prosseguiu-se com os tópicos inerentes ao conteúdo de energia nuclear, contextualizando-os com o desastre de Fukushima e de uma radiação detectada no Canadá. após expor pesquisas, os alunos assistiram ao filme “A Síndrome da China” e debateram acerca das pressões comerciais e suas implicações na segurança. O autor não comenta diretamente sobre a aprendizagem do conteúdo, mas entende-se pela fala dele que os alunos conseguiram ressignificar os conceitos e percebê-los a partir do dia a dia, como demonstra o recorte a seguir,

“Observou-se que, mesmo com uma amostra tão pequena de alunos, a inserção do tema com a abordagem CTS permitiu estabelecer uma maior relação entre o conhecimento químico e a realidade que os cercam, além de estimular a uma reflexão sobre o uso da energia nuclear.” (OLIVEIRA, 2016) – TR19.

A relação entre conhecimento químico e realidade, bem como a reflexão pós abordagem, são, de fato, questões proporcionadas pela contextualização e pelo ensino com enfoque CTS.

No TR21, que objetivou apresentar a aplicação da química no contexto CTS, utilizou-se o açaí (por ser um fruto regional) como tema gerador. Após uma sondagem sobre os conhecimentos prévios, e os momentos de discussão e relação dos frutos com os compostos químicos, que permitiram uma participação mais ativa dos alunos, analisou-se novamente o conhecimento sobre o conceito químico a partir de perguntas abertas e fechadas. A partir diagnóstico feito pelos questionários, identificou-se a evolução no conhecimento químico e acerca do fruto, como mostra a transcrição a seguir,

“‘Você acredita que há substâncias químicas no açaí?’, 77,11% relatam que sim. Porém, quando solicitado a citação das substâncias, as respostas frequentes foram: ‘sei que tem mais não sei descrever’, e ‘ferro’.”

“Quando questionados sobre os componentes do açaí: ‘Após a produção das atividades, ficou claro quais componentes químicos estão presentes no açaí?’, 75% afirmaram que ‘sim’ e citando os principais, as respostas reportadas foram ferro, cálcio, fibras, proteínas entre outros. Pensando dessa forma, pode-se verificar a facilidade que os alunos tiveram ao serem questionados sobre as substâncias do açaí quando relacionadas com a CTS após a apresentação do projeto de intervenção.”

Os alunos mostraram maior facilidade e aprendizado quanto aos conceitos químicos baseados nas relações CTS, contextualizados e relacionados ao cotidiano, esse entendimento é ratificado por Santos e Mortimer (2001, apud SANTOS, 2007), e dentro do trabalho em questão isso pode ser corroborado pela resposta dos alunos a uma das indagações presentes no questionário, relatada no TR21,

“‘A produção das atividades auxiliou na relação da CTS com o ensino da química?’ 75% afirmam que sim. Isso representa que o educando sabe o que está sendo abordado, porém seu convívio com CTS é novo, trazendo algo diferente para seu conhecimento e sua relação com o meio.”

Pode-se concluir que a abordagem da química a partir de um tema conhecido pelos alunos proporcionou um processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso e proveitoso. Vale ressaltar que, embora conhecido e muito usado naquela região, o fruto ainda tinha algumas importantes propriedades químicas e principalmente biológicas desconhecidas pelos alunos. Isso pode ser notado quando em uma das contudo o ensino com enfoque CTS também contribuiu para superar/melhorar essa lacuna.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto durante a pesquisa, conclui-se que o ensino através das relações CTS se torna mais “tranquilo” e mais significativo. A necessidade de se alfabetizar cientificamente o cidadão, para que ele possa participar das decisões e, principalmente, para que ele tenha embasamento na hora da tomada de decisão é atendida pelo ensino com enfoque CTS.

Embora tenha sido cada vez mais discutida e utilizada, a abordagem CTS ainda é pouco empregada, considerando que ela possibilita uma vasta aplicação e é uma proposta de ensino multidisciplinar. Através das leituras flutuantes dos anais do ENEQ percebeu-se que ela ainda é pouco utilizada em sala de aula

Todos os trabalhos utilizados nesta pesquisa (21 no total) apresentaram o ensino com enfoque CTS e tinham como objetivo contribuir para a formação cidadã, utilizando-se da contextualização. Esta formação cidadã foi alcançada na medida que os trabalhos visaram alfabetizar cientificamente e despertaram no aluno a postura crítico-reflexiva, a responsabilidade para com a sociedade, o meio ambiente e a tomada de decisão. Além disso, os trabalhos evidenciaram o desenvolvimento de valores e de habilidades, como a argumentativa, por exemplo, que é muito importante por estar diretamente ligada à defesa de interesses, pontos de vista e consequentemente participação ativa na sociedade.

Observou-se que nos trabalhos analisados havia indicativos de que os alunos da educação básica tiveram um protagonismo no processo de ensino-aprendizagem quando estiveram desenvolvendo estratégias de ensino com o enfoque da abordagem CTS

Através da análise dos trabalhos, nota-se que conteúdo de química, abordado através da perspectiva CTS, favorece a formação cidadã, pois, uma vez que o discente assimila o conteúdo a partir de situações contextualizados com temas/processos/fenômenos presentes no cotidiano, ele atribui um significado maior a esse conhecimento e tende a associá-lo a questões reais, oriundas de implicações ambientais, sociais ou tecnológicas, auxiliando nos processos de tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Editora Feevale, 2013. E-book.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, vol. 02, N° 02, 110-132, Dezembro de 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>>. Acesso em 23 nov. 2019.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica**. Ciência e Ensino, vol. 1, N° especial, Novembro de 2007. Disponível em: <<http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf>>. acessado em 23 nov. 2019

MONTEIRO, I. G S. et al. **Ensino de Química e CTS: Repercussão na Formação de Professor**. II Conedu. Disponível em: < <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/15959>>. acessado em 23 nov. 2019.

FIRME, R N.; AMARAL, E. M. R. **concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens cts em sala de aula**. Ciencia e Educação, vol. 14, N° 2, 251-259, 2008. Disponível em: <[Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para](#)

[o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula \(scielo.br\)](#)>. Acessado em 23 nov. 2019.

AMARAL, C. L. C.; XAVIER, E. S.; MACIEL, M. L. **abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio**. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 14, 101-114, 2009. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/412/243>>. Acessado em 23 de novembro de 2019.

CONRADO, D. M; EL-HANI, C N. **Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências**. *II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (II SINECT)*, Ponta Grossa, UTFPR, 2010.

SOUZA, F. L. **Uma Contribuição Teórica da Utilização da Abordagem CTS no Ensino de Ciências**. *AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*. vol. 9, nº17, 109-121, dezembro de 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1656/2082>>. Acessado em 23 de novembro de 2019.

SANTOS F. M.; **Análise de Conteúdo: a Visão de Laurence Bardin**. *Revista Eletrônica de Educação*, vol. 6, Nº 1, maio de 2012. ISSN: 1982-7199 versão online disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291>>. Acessado em 23 de novembro de 2019.

STRIEDER, B. R.; **Abordagem CTS Na Educação Científica No Brasil: Sentidos e Perspectivas**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/publico/Roseline_Beatriz_Strieder.pdf. Acessado em 15 de Abril de 2021.

PINTO, Sônia Maria et al. Argumentação de estudantes da educação básica sobre dilemas sócio-científicos no Projeto ENGAGE. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. 207-228, 2018.