



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

CAMPUS DO GRESTE – CA

Núcleo de Formação Docente – NFD

Curso de Química - Licenciatura

Rosália Luzia Pontes de Vasconcelos Germano

**ANÁLISE DE UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA QUÍMICA:
ABORDANDO TEMA QUÍMICO SOCIAL COM ENFOQUE CTSA E AS
CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ**

Caruaru

2019

Rosália Luzia Pontes de Vasconcelos Germano

**ANÁLISE DE UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA QUÍMICA:
ABORDANDO TEMA QUÍMICO SOCIAL COM ENFOQUE CTSA E AS
CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado de Química Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Me. Girleide Tôrres Lemos.

Caruaru
2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

G373a Germano, Rosália Luzia Pontes de Vasconcelos.
Análise de uma proposta para o ensino da química: Abordando tema químico social com enfoque CTSA e as contribuições para uma formação cidadã. / Rosália Luzia Pontes de Vasconcelos Germano. - 2019.
50 f. il.: 30 cm.

Orientadora: Girleide Tôrres Lemos.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2019.
Inclui Referências.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Agricultura. 3. Ciência e tecnologia. I. Lemos, Girleide Tôrres (Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2019-405)

ROSÁLIA LUZIA PONTES DE VASCONCELOS GERMANO

**ANÁLISE DE UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA QUÍMICA:
ABORDANDO TEMA QUÍMICO SOCIAL COM ENFOQUE CTSA E AS
CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO CIDADÃ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado de Química Licenciatura do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovada em: 12 de Dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Me. Girleide Tôrres Lemos (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Ana Paula Freitas da Silva (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Ana Paula de Souza de Freitas (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

*Tudo tem seu tempo determinado, e há tempo
para todo o propósito debaixo do céu.
(Eclesiastes 3:1)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que foi minha fortaleza e meu sustento durante todas as tribulações, mesmo eu não merecendo Ele sempre me dando direcionamento e mostrando caminhos para eu chegasse aonde eu cheguei.

Ao meu pai, José Valdemir, que sempre lutou para que eu tivesse acesso a uma boa educação, um dos meus maiores incentivadores, me ensinou a nunca desistir dos meus sonhos.

A minha mãe, Roseane, minha melhor amiga, que me ensinou os melhores valores e ensinamentos da vida, umas das maiores responsáveis pela pessoa que eu sou.

A minha irmã, Valdiane Elaine, minha preferida, que sempre arrumava tempo pra mim, nunca me deixou, mesmo quando eu menos mereci ela estava lá pra me ajudar.

A Alisson Germano da Silva, meu companheiro da vida, que teve muita paciência durante todo meu tempo de graduação, a pessoa que mais me viu chorar e estava sempre lá pra me consolar, junto comigo nas minhas crises de ansiedade, grata ao Criador por colocá-lo na minha vida. A Maria, a pessoa com o coração mais puro que eu tive a chance de conhecer, que apesar de tudo sempre buscava meios pra me ajudar.

Aos meus amigos e amigas que tornaram minha jornada mais leve, em especial Vanessa Alves (minha melhor dupla), Jorge Gama (amigo de todas as horas); aos companheiros do grupo Resenha busão, Janaína Lima, Célio Santos, Micael Lima, que aturam minhas loucuras, minhas brincadeiras e meu deboche, não é possível citar todos os nomes, maseu cultivo um carinho imenso, grata por todo o apoio.

A minha orientadora, Girleide Lemos, pelo acolhimento quando a convidei pra me orientar, grata por todos conselhos e aprendizados que me proporcionou, uma inspiração para mim.

As professoras Ana Paula Freitas e Ana Paula Souza, por todos os ensinamentos durante minha trajetória estudantil e contribuição para este trabalho.

A todos que contribuíram de maneira direta ou indiretamente, para realização dessa pesquisa, sem esses não seria possível à realização da mesma.

Por fim, não poderia deixar de agradecer a quem não acreditou no meu potencial, até quem torceu contra mim, são responsáveis por eu não baixar a cabeça, sem querer me deram forças pra continuar e provar que quando a gente tem um sonho e luta por ele, Deus abençoa e realiza.

RESUMO

Tendo em vista o crescente discurso de que a química é difícil, o presente trabalho se fundamenta no estudo sobre uma proposta de ensino de química que possa romper com essa visão. Com essa pesquisa buscamos identificar as contribuições que uma proposta de ensino utilizando de um tema químico social, química na agricultura, com enfoque na abordagem CTSA, identificando como os conhecimentos empíricos dos estudantes acerca do tema podem ser aliados na formação cidadã dos mesmos, bem como pode favorecer o processo de ensino-aprendizagem da química. Nessa pesquisa utilizamos autores como Santos e Schenetzler (1996), Santos e Maldaner (2010) e Chassot (1993, 2000) que nos trazem ideias a respeito das teorias que entendemos como necessárias, se utilizando de estratégias que fazem abordagens utilizando temas químicos sociais correlacionados com abordagem CTSA, sabendo de que o processo de ensino-aprendizagem se baseia nessa perspectiva de contextualizar o conteúdo com o cotidiano do indivíduo, além disso, tornando-se aliado em formar o cidadão cientificamente, oportunizando ao alunado compreender a química, bem como se tornar sujeito ativo na sociedade. Tendo como participantes dessa pesquisa alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Sairé-PE. A coleta de dados se deu por meio de uma sequência didática, que se deu em três partes, questionário, aula temática e apresentação de atividades feitas pelos alunos, que foram desenvolvidos a partir da temática Química na Agricultura. Através dos resultados obtidos neste trabalho, foi possível compreender como se deu a aprendizagem a partir dos conhecimentos socializados pelos estudantes. A partir das análises das atividades, pesquisas e falas dos estudantes durante o desenvolvimento dessa pesquisa, consideramos que essa proposta contribuiu para uma reflexão no que diz respeito à sua formação cidadã, bem como, aliada ao processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Temas químicos sociais. Abordagem CTSA. Ensino da Química. Formação cidadã. Química na agricultura.

ABSTRACT

In view of the growing discourse that chemistry is difficult, the present work is based on a study on a proposal for teaching chemistry that may break with this view. With this research, it is identified as contributions that a teaching proposal uses a social, chemical theme in agriculture, focusing on the CTSA approach, identifying how students' empirical students on topics related to the theme can be allies in the formation of citizens, as well how it can favor the teaching-learning process of chemistry. In this research we used authors such as Santos and Schenetzler (1996), Santos and Maldaner (2010) and Chassot (1993, 2000) who bring us ideas about the theories that we understand as necessary, using strategies that make approaches using correlated social chemical themes with a CTSA approach, knowing that the teaching-learning process is based on this perspective of contextualizing the content with the individual's daily life, in addition to becoming an ally in forming the citizen scientifically, giving the students the opportunity to understand chemistry, as well as becoming subjects active in society. Participating in this research were students from the 3rd year of high school at a state school in the city of Sairé-PE. The data collection took place through a didactic sequence, which took place in three parts, a questionnaire, thematic class and presentation of activities done by the students, which were developed based on the subject of Chemistry in Agriculture. Through the results obtained in this work, it was possible to understand how learning took place from the knowledge socialized by students. Based on the analysis of students' activities, research and speeches during the development of this research, we consider that this proposal contributed to a reflection with regard to their citizen formation, as well as, combined with the teaching-learning process.

Keywords: Social Chemical Themes. CTSA Approach. Chemistry Teaching. Citizen formation. Agricultural Chemistry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1	O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA.....	12
3.2	TEMAS QUÍMICOS SOCIAIS NUM ENFOQUE CTSA.....	13
3.2.1	Abordagem CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.....	15
3.3	A AGRICULTURA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	17
3.3.1	A prática da agricultura e o uso de agrotóxicos.....	18
4	METODOLOGIA	21
4.1	CAMPO DE ESTUDO E PARTICIPANTES DA PESQUISA...	22
4.2	COLETA DE DADOS.....	22
4.2.1	Sequência Didática.....	23
4.3	ANÁLISE DE DADOS.....	24
5	RESULTADOS	25
5.1	ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS PARA CARACTERIZAR OS CONHECIMENTOS EMPÍRICOS DOS ESTUDANTES....	25
5.2	ANÁLISE DA AULA TEMÁTICA.....	31
5.2.1	Abordando o tema Química na Agricultura em sala de aula..	32
5.3	ANÁLISE DAS ATIVIDADES SOCIALIZADAS PELOS ESTUDANTES.....	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO	49
	APÊNDICE B – APRESENTAÇÃO DA AULA TEMÁTICA.....	50

1 INTRODUÇÃO

Atualmente é comum nos depararmos com declarações que afirmam que a química é uma ciência difícil. Infelizmente, o que ocorre é que, muitas vezes o ensino se restringe apenas a conceitos químicos sem nenhuma associação com a sociedade em que o indivíduo vive, tornando a química distante da realidade. Por isso, acredita-se que a falta de contextualização do ensino e a fragmentação dos conteúdos acaba contribuindo para o desinteresse dos alunos (BOUZON et al. 2018). Desse modo, pode-se dizer que os fatores mencionados contribuem para que a química se torne algo difícil de ser aprendida, o que conseqüentemente, acaba influenciando de maneira negativa no processo de ensino-aprendizagem.

A crença de que a química é difícil tem ganhado materialidade no discurso do alunado, sendo esse um fator recorrente. Somado a isso, muitos educadores buscam contextualizar os conteúdos químicos, por meio de temáticas que possibilitem aos alunos tomarem decisões, levando em consideração o contexto em que estejam inseridos e a sociedade em que vivem. Sendo deste modo, capaz de observar e debater sobre determinado conceito, tornando-os sujeitos ativos/criativos, além de proporcionar aos mesmos um conhecimento científico, para que eles sejam capazes de resolver com auxílio desse conhecimento problemas sociais.

Para romper com essa lógica de fragmentação e a ideia de que o ensino de química é “difícil”, entendemos que se faz necessário a utilização de estratégias que considerem o contexto em que o sujeito vive, como os temas químicos sociais (SANTOS; SCHENETZLER, 1996) desde que estejam correlacionados com abordagem CTSA (SANTOS; SCHENETZLER, 2003); (SANTOS; MALDANER, 2010), podem ser de grande importância nessa perspectiva de contextualizar o conteúdo com o dia-a-dia do aluno, além disso, essa estratégia é relevante no que diz respeito á formar o cidadão cientificamente (CHASSOT, 1993, 2000), em que o processo de ensino-aprendizagem se dá pela correlação do conteúdo com o cotidiano, oportunizando ao alunado além de compreender a química também se tornar sujeito ativo na sociedade em que vive.

A partir do contexto escolar que grande parte dos alunos de Ensino Médio vivencia, pode ser facilmente observado nas experiências em sala de aula, seja por meio de estágios supervisionados do curso de Química Licenciatura e até mesmo quando era estudante, é comum nos depararmos com o baixo interesse nos conteúdos de química, assim como um

déficit no que diz respeito à contextualização do ensino da química, interferindo assim na aprendizagem dos conceitos químicos.

Nessa perspectiva, a busca pelo processo de ensino-aprendizagem em que tal processo esteja articulado com a realidade dos alunos, em que o conhecimento adquirido possa de alguma maneira orientá-los como cidadãos, proporcionando-lhes um ensino em química que tenha sentido para o indivíduo, considerando os seus conhecimentos empíricos e as vivências. Utilizando fatores para aproximar o conhecimento científico com o cotidiano, tornando-o satisfatório para todos envolvidos nesse contexto, tanto para quem aprende quanto para quem ensina, a partir disso, levou-se em consideração a discussão sobre o nosso tema de pesquisa.

Para contribuir com estudos sobre o ensino em química, levantou-se o seguinte problema de pesquisa: Como a utilização de um tema químico social com enfoque na abordagem CTSA pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem e em uma formação cidadã?

Diante dessa pergunta, a proposta visa utilizar o tema químico social, química na agricultura, como ferramenta para auxiliar o ensino de Química e conseqüentemente, favorecer a aprendizagem dos alunos. A intenção de se utilizar este tema seria tornar o ensino de química com fundamento, levando em consideração o contexto social em que os alunos vivem, pelo fato de que a pesquisa em questão está voltada a uma escola estadual na cidade Sairé PE, localizada no agreste pernambucano, sendo que a agricultura é uma das fontes geradoras de renda da mesma, desse modo grande parte dos alunos possui o contato direto ou indireto com a prática da agricultura.

Nessa perspectiva espera-se que ao introduzir conceitos químicos através de aula temática conciliando o tema com um enfoque CTSA, envolvendo o cotidiano dos alunos, incentivando-os a aprender cientificamente o que se conhece apenas empiricamente e que também eles possam ser sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, utilizar um ensino de química que visa formar cidadãos cientificamente alfabetizados, proporcionando aos alunos tornarem-se cidadãos capazes de formar opinião e tomar decisões na sociedade em que vivem.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar a aprendizagem dos alunos de uma turma de 3º ano do Ensino médio, a partir de uma sequência didática utilizando como tema químico social, a química na agricultura, tendo como base a abordagem CTSA, a fim de estabelecer como essa proposta pode contribuir com a formação cidadã deles.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer como os conhecimentos empíricos dos estudantes acerca do tema químico social, química na agricultura, podem ser aliados na formação cidadã deles;
- Analisar as contribuições com base na proposta de ensino utilizando da temática química na agricultura pode favorecer a formação cidadã dos estudantes;
- Concluir se houve aprendizagem a partir dos conhecimentos socializados pelos alunos, de acordo com os dados coletados nessa pesquisa.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

A realidade que a maioria das escolas vivenciam nos dias atuais é bem parecida, com relação ao ensino de química, sendo este considerado difícil de ser ensinado e aprendido, tanto pelos alunos quanto pelos professores (VOGEL; MARI, 2014). Essa ideia de que a química é difícil tem levado alguns autores a estudar o processo de ensino nessa área, buscando caracterizar o que leva essa disciplina a ter esse desprestígio.

Nessa direção, segundo Moreira et al. (2017), a química é tida como uma das disciplinas menos preferida pelos alunos, devido ao fato da mesma muitas vezes não possuir relação entre o conteúdo estudado e a realidade dos alunos, distanciando-se de um contexto social, histórico e tecnológico, assim o processo de aprendizagem se torna mais difícil, pois os alunos possuem uma maior dificuldade já que os mesmos não conseguem utilizar os conteúdos químicos no seu cotidiano.

Desse modo, explorar os conhecimentos prévios dos alunos e correlacionar com os conceitos químicos é uma maneira eficaz para que o processo de ensino-aprendizagem seja proveitoso, pelo fato do mesmo levar em consideração o contexto em que o indivíduo vive. Com isso, pode-se dizer que o cenário atual pode ser ‘modificado’ e o interesse por aprender química agora pode assomar.

Um aspecto destacado por Zabala (1998) é que muitas escolas priorizam a memorização de conteúdos isolados, expostos por professores da área das ciências seguindo o livro didático. Isto pode ser considerado um sério equívoco por parte desses professores, pelo fato de desconsiderar as vivências do indivíduo, assim como seus conhecimentos prévios.

Levando esse fato em consideração, o ato de ensinar Química não pode estar restrito à memorização de conceitos, seguindo um “roteiro” pronto para todas as realidades, é preciso buscar inovação nas aulas, proporcionando troca de informações, bem como considerar o contexto em que os sujeitos estão inseridos, para que assim o conhecimento adquirido possibilite um posicionamento para situações do cotidiano, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais proveitoso tanto para os alunos como para os professores.

Marcondes et al. (2009) afirmam que é papel da escola estabelecer medidas a fim de ampliar o pensamento crítico dos alunos, assim como permitir a sua imersão nos aspectos conceituais da ciência, bem como possibilitar as relações destes aspectos com outros de

caráter social, político, econômico e ambiental, desse modo, a busca seria por construir a aprendizagem da ciência envolvendo situações do cotidiano e da realidade na qual os estudantes estão inseridos.

Desta maneira, a escola exerce no processo de ensino-aprendizagem uma importância considerável, tendo em vista que a mesma deve estar em aproximação ao mundo de mudanças, ou seja, estar consciente da conexão a respeito da informação, da ciência, da economia e da política, assim como também estar consciente que o perfil dos alunos também sofre transformações, dessa maneira cabe à mesma a adequação, bem como dar validade a esses fatores (FAVILA; ADAIME, 2013).

Nessa perspectiva uma forma de potencializar o processo de ensino-aprendizagem seria a implementação de abordagens que tenham como propósito a construção desse processo de qualidade, como o uso de temas químicos sociais, com a ideia de realizar aulas temáticas que envolvam o contexto social no qual o indivíduo está inserido, assim como proporcionar a participação ativa na tomada de decisões relativas à cidadania e a sociedade, se aproximando do enfoque CTSA - ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, que busca contribuir para a formação do cidadão como sujeito crítico, que será mais bem detalhado no tópico a seguir.

3.2 TEMAS QUÍMICOS SOCIAIS NUM ENFOQUE CTSA

A utilização de temáticas no ensino da Química que possibilitem um posicionamento próprio diante de situações do cotidiano é uma estratégia de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem, pelo fato de contextualizar conteúdos químicos além de beneficiar na atuação cidadã dos estudantes dentro da sociedade. “Os temas sociais químicos desempenham papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno” (SANTOS; SCHENETZLER, 1996, p. 30). Esses temas associados a um enfoque CTSA contribuem positivamente no processo de ensino-aprendizagem e na formação participativa dos alunos.

Tendo em vista os fatores já mencionados, como a falta de contextualização e fragmentação dos conteúdos de química, bem como dificuldades em estabelecer um ensino em química voltado para a aprendizagem com mais significado, uma proposta seria introduzir as questões sócio científicas no ensino da química. Ao seguir este caminho é necessário que os professores estejam preparados para ministrarem suas aulas com os conteúdos específicos

envolvendo os aspectos sociais, ambientais, políticos, éticos e culturais relacionadas à ciência e à tecnologia (PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Desse modo, pode-se dizer que as questões sócio científicas estão ligadas ao termo CTSA. Autores como Santos e Mortimer (2009) afirmam que tais questões são características que englobam a atividade científica, assim como sua abordagem pode se dar pela utilização de temáticas. Nessa mesma perspectiva, os temas químicos sociais num enfoque CTSA, também possuem a característica de utilizar temáticas, baseando-se em fatos do dia-a-dia dos alunos relacionados a conteúdos químicos que possuam aplicação tecnológica, social e/ou ambiental.

De acordo com Marcondes et al. (2009) ensinar através de temas, além de permitir uma abordagem contextualizada dos conhecimentos químicos, também promove a estruturação das relações entre os conhecimentos empíricos dos alunos sobre determinado assunto, com o novo conhecimento.

Com isso, introduzir aulas de química, a partir de temas que possuam uma abordagem CTSA, pode ser aliado no processo de promover o interesse na disciplina e romper com a imagem neutra da mesma, pois ao adotar esse modo contribui na resolução de problemas de ordem pessoal e social, bem como torna o aluno mais atuante o envolvendo nas questões de ordem políticas, econômicas e ambientais (MARCONDES et al, 2009).

No processo de ensino-aprendizagem abordado numa perspectiva que implica no incentivo ao aprendizado e na participação ativa do aluno em sala de aula, pretende-se que o aluno associe o conteúdo químico abordado a partir dos temas químicos sociais com seu dia-a-dia permitindo uma melhor compreensão dos conceitos e conteúdos químicos. Desse modo, é necessária uma adequação dos currículos aos parâmetros de uma perspectiva CTSA, para que assim haja a aproximação com as situações vivenciadas pelos alunos.

De acordo com Santos e Maldaner (2010), o desenvolvimento curricular no ensino de Ciências com enfoque nas inter-relações CTSA tem apresentado contribuições significativas na construção de uma formação voltada para a cidadania planetária. Levando em consideração a proposta de educação freireana que busca possibilitar aos alunos um ensino adaptado ao enfoque CTSA, favorecendo a “ambientalização” da sala de aula de ciências, intensificando aprendizagens tanto para alunos como professores, levando a uma leitura mais crítica da realidade (SANTOS; MALDANER, 2010).

Dessa maneira pode-se dizer que valorizar as experiências do aluno como cidadão auxilia positivamente no processo de ensino-aprendizagem, assim como colocar em prática

um ensino que visa contextualização dos seus conteúdos, abordando-os a partir de temáticas que possuam enfoque CTSA, como será mais bem explorado a seguir.

3.2.1 Abordagem CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

De acordo com Bazzo et al. (2003) os estudos CTS¹ que tratam da abordagem dos estudos sociais da ciência e da tecnologia e de suas relações com a sociedade, com viés no âmbito acadêmico e educativo, tiveram início por volta do final dos anos 1960 e começo dos anos 1970, embora ainda sejam bastante discutidos nos dias atuais, por se tratar de um tema de caráter crítico e interdisciplinar. Ainda de acordo com os autores, os estudos CTS estão relacionados com os elementos de natureza social, política ou econômica que estão articulados a mudança científico-tecnológica, desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais, assim como também as consequências sociais e ambientais que são pertencentes a essa mudança.

Ao que se refere aos estudos CTS três direções foram desenvolvidas ao longo dos anos, voltadas para o campo de pesquisa, campo da política pública e no campo educacional. No que diz respeito ao campo da pesquisa, está relacionado com a busca reflexiva para promover uma quebra da visão tradicional da ciência e tecnologia tornando a atividade científica mais contextualizada. No campo da política pública busca-se promover a tomada de decisão referente a questões de caráter científico-tecnológicas, onde se utiliza de métodos democráticos que facilitem esse processo. Por fim, ao que se refere ao campo da educação caracteriza-se na criação de programas e materiais com enfoque CTS voltados para o ensino, trazendo uma nova visão da ciência e tecnologia para a sociedade (BAZZO et al, 2003).

Além disso, estudos voltados para o movimento CTS foram surgindo com outras visões como é o caso da tradição europeia dos estudos CTS a fim de analisar a maneira que os diversos fatores sociais podem influenciar na mudança científico-tecnológica e assim compreender a “contextualização social” (GARCIA; CERESO; LUJÁN, 1996 apud BAZZO, 2003).

Segundo Bazzo et al. (2003) outra maneira de entender tal contextualização e na tradição norte-americana, e levar em consideração a participação cidadã nas políticas públicas voltadas para as consequências sociais e ambientais da ciência e da tecnologia, além disso, se recorre à reflexão ética, à análise política e ao caráter humanístico.

¹ Expressão utilizada para Ciência, Tecnologia e Sociedade, que faz referência aos aspectos sociais da ciência, da tecnologia, assim como também fatores sociais e ambientais.

Nesse trabalho optou-se por utilizar o termo CTSA, pelo fato de abordar uma problemática cuja discussão engloba fatores ambientais, como é o caso do tema químico social escolhido, química na agricultura.

Tendo em vista a quebra com o modelo tradicional de ensino, a proposta de se utilizar uma abordagem com enfoque CTSA no ensino da química é uma alternativa que visa estabelecer relações entre o conhecimento científico, a tecnologia, a sociedade e o meio-ambiente (ROCHA et al, 2015).

Costa e Santos (2015) afirmam que a abordagem no ensino da química com enfoque CTSA busca preparar os alunos a fim de que os mesmos exerçam a cidadania e caracteriza-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no contexto social em que estão inseridos.

Ainda sobre integração do enfoque CTSA para o ensino de Química, Auler (2001) complementa que essa abordagem representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados.

Nestes aspectos, Chassot et. al (1993) defendem o emprego de um ensino de Química como meio de educação para a vida relacionando o conteúdo do aprendizado em sala de aula e o dia-a-dia dos alunos, formando assim o aluno-cidadão capaz de refletir, compreender, discutir e agir sobre a sociedade. Desse modo, entendemos a alfabetização científica como uma das características transversais no ensino de química, pois ela envolve valores da prática educativa dos estudantes nas escolas.

Nessa mesma perspectiva Chassot (2000) defende que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. Dessa forma o indivíduo alfabetizado cientificamente pode compreender melhor o universo e fazer uma leitura dele ao entender a ciência. Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza (CHASSOT, 2000). Ou seja, a alfabetização científica se torna peça primordial no processo de ensino aprendizagem pelo fato de oportunizar aos alunos o acesso à ciência e a tecnologia, possibilitando a aprendizagem de conhecimentos científicos correlacionados com sua realidade, assumindo o papel de sujeito ativo diante das situações cotidianas, fazendo uso de tais conhecimentos para o bem geral na sociedade que estejam inseridos, contribuindo assim com sua formação cidadã.

De maneira geral, os temas químicos sociais com enfoque CTSA, possui importância bastante significativa no processo de alfabetizar cientificamente indivíduos, assim como

possui potencial para discutir diferentes categorias que são de grande importância para a vida do cidadão.

Vogel e Mari (2014) ressaltam que quando for utilizada esse tipo de abordagem, ela não deve ter o caráter de curiosidade, de procedimento meramente ilustrativo, o aluno deve participar do processo de construção do conhecimento, reconhecendo que os temas químicos sociais fazem parte da sua vida, de suas decisões e as consequências decorrentes delas.

Diante desse contexto, a busca por um processo de ensino-aprendizagem com ênfase no cotidiano dos estudantes, de modo que os mesmos sejam capazes de serem protagonistas na construção do conhecimento, no sentido de discutir, participar e compreender a química, tendo em vista que a associação da sua realidade em paralelo com conceitos químicos estabelecidos é característica importante nesse processo de formá-lo como cidadão. Sendo assim, na pesquisa em questão, o processo se dá a partir de um tema químico social, química na agricultura, como será explorado no tópico seguinte.

3.3 A AGRICULTURA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Tomamos a química na agricultura como uma das temáticas que articula especificidades da realidade sociocultural dos alunos e os conhecimentos sistematizados no ensino de química, pois de acordo com Moraes et al. (2011), o ensino da química tem como objetivo desenvolver competências e habilidades, para que o aluno se torne participante ativo em sua comunidade. Desse modo, a implementação de estratégias de ensino que promovam a efetivação de ações educativas cuja funcionalidade seja conhecer, interpretar e buscar solução para problemas na sociedade em que se vive, pode ser desenvolvida por meio de uma abordagem temática (MORAES et al, 2011).

Dessa maneira, a utilização de um tema como alternativa para ministrar as aulas permite que a prática da interdisciplinaridade seja efetivada, por meio da contextualização dos conteúdos, a participação ativa dos alunos e a realidade em que os mesmos estão inseridos (MORAES et al, 2011).

Desse modo, a proposta de ensino da pesquisa em questão utiliza um tema químico social, química na agricultura, como abordagem para a construção do conhecimento, em que se associa o conteúdo químico com a realidade dos alunos, assim como também faz relação com outras áreas de conhecimento. Tendo em vista que a escolha em propor essa abordagem

de ensino com a temática química na agricultura está ligada ao fato da mesma ter uma relação intrínseca com a realidade daqueles que serão participantes dessa pesquisa.

3.3.1 A prática da agricultura e o uso de agrotóxicos

Entendemos que a agricultura faz parte da vida da sociedade em geral, seja direta ou indiretamente, seja por meio das frutas, verduras e legumes presentes na alimentação ou na própria convivência com a produção desses alimentos, nas lavouras e plantações.

A prática da agricultura sempre buscou maneiras para combater ou controlar as pragas que afetam as plantações, a fim de proporcionar o aumento na produção de alimentos (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Os agricultores se utilizavam de recursos manuais e equipamentos que requeriam de tração animal para dar continuidade as suas plantações, só depois do término da 2ª Guerra Mundial, o agricultor começou a utilizar de métodos de produção que vem sendo bastante empregados até os dias atuais para facilitar a produção em maior escala, ou seja, que se perca menos do que se planta, para isso se utilizam de fertilizantes, pesticidas e agrotóxicos. A agricultura “convencional” como é chamada, é a agricultura que visa uma alta produtividade, baseia-se no uso de fertilizantes (ROEL, 2002).

Vale salientar que o uso de métodos em que se utilizam agrotóxicos, fertilizantes e outras vertentes com mesma finalidade pode ser danoso tanto para o meio ambiente como para a saúde daqueles que o manuseiam, é comprovado por meio de estudos que a utilização de agrotóxicos contamina os alimentos, o meio ambiente e causam danos à saúde humana (CASTRO NETO et al. 2010, apud BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

Ainda no que diz respeito à utilização de agrotóxicos Peres e Moreira (2003 apud Braibante e Zappe, 2012) afirmam que:

A crescente utilização de agrotóxicos na produção de alimentos tem ocasionado uma série de transtornos e modificações no ambiente, como a contaminação de seres vivos e a acumulação nos segmentos bióticos e abióticos dos ecossistemas (biota, água, ar, solo, sedimentos, dentre outros) (PERES; MOREIRA, 2003 apud BRAIBANTE; ZAPPE, 2012).

De acordo, com Altieri e Mazera (1998 apud Roel, 2002) dentre os problemas ambientais que acometem o meio ambiente, o uso de pesticidas possui maior índice de consumo per capita na América Latina, desse modo, a utilização contribui para forte degradação do solo e da água; poluição e sedimentação química; desmatamento, que cuja

finalidade na maioria das vezes é utilizar a área para plantios e lavouras, perdendo a diversidade genética das espécies nativas da região que é desmatada.

Muitas pessoas tem a lógica de que apenas produtos industrializados ou que venham de grandes produtores fazem uso de fertilizantes, pesticidas e agrotóxicos, porém na realidade é comum essa utilização também pequenas plantações, ou seja, mesmo plantações cuja produção não é em alta escala também fazem uso destes artifícios para combater pragas. Sendo esses produtos facilmente adquiridos e utilizados sem um cuidado necessário para o manuseio, muitas vezes quem faz uso de agrotóxicos desconhece os riscos de sua utilização indevida e os perigos que podem ser nocivos à saúde e ao meio ambiente.

Nesse contexto, o uso de agrotóxicos, pesticidas e outros produtos químicos é tido como eficazes no controle de pragas, entretanto causam danos ao meio ambiente e também consequentemente afetam a saúde humana, seja pelo contato direto no manuseio ou na ingestão de alimentos submetidos a eles.

Desse modo, propor essa abordagem se torna válida no sentido de trazer conhecimentos químicos em torno dessa questão dentro de uma perspectiva de ciência e de tecnologia que possui também fatores sociais e ambientais envolvidos.

Com auxílio da tecnologia e o avanço nas pesquisas em química, existe uma possibilidade em utilizar métodos menos danosos, produtos que apresentassem resultados satisfatórios que fossem eficazes, no que diz respeito ao controle de pragas, ao invés de produtos nocivos, como é o caso dos agrotóxicos, que são desfavoráveis ao meio ambiente e também a saúde dos seres vivos, como já mencionado, visando uma agricultura ecologicamente correta, levando em consideração a conservação da biodiversidade (PINTO-ZEVALLOS; ZARBIN, 2013).

Junior e Fernandez (2008 apud Maciel, 2018) salientam que crescem as discussões fundamentadas no processo de participação da sociedade a cerca da necessidade de mudanças na forma dos indivíduos interagirem com a natureza. As discussões nesse aspecto são válidas devido às consequências que a tolerância aos efeitos nocivos pelo uso indevido de agrotóxicos causa ao meio ambiente.

A partir de pesquisas em Química, as quais possuem grande importância no que se diz respeito a diminuição dos efeitos adversos dos pesticidas sintéticos, esse processo levaria tempo até extinguir o uso dos agrotóxicos, pelo fato de serem “mais fáceis” e também rápidos, porém bastante prejudiciais, com a tecnologia como aliada é possível desenvolver métodos que afetam menos o meio ambiente, podendo substituir produtos nocivos por aqueles que não

agredissem o mesmo e a saúde humana, ou seja, desenvolver meios eficazes para uma agricultura mais sustentável.

É importante salientar que a escolha da temática, química na agricultura, surgiu nessa pesquisa como proposta de ensino, a fim de potencializar o processo de ensino-aprendizagem em Química, com a finalidade de proporcionar além do conhecimento químico com viés em determinada situação social em que os alunos estão envolvidos, também desenvolver neles uma consciência cidadã, ou seja, a temática busca problematizar uma situação cotidiana dos alunos, a fim de que os mesmos possam ser capazes de tomar decisões na sociedade em que vivem diante da sua realidade.

4 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, o levantamento foi realizado por meio de questionários, onde esta busca contribuir teoricamente com novos fatos para o planejamento de novas pesquisas.

Neste trabalho optou-se por utilizar uma abordagem qualitativa, pelo fato de ser uma pesquisa voltada para educação e que busca compreender a percepção dos alunos diante do tema explorado, desse modo escolheu por utilizar método de pesquisa de *Survey*.

O termo *Survey* vem do inglês, e significa levantamento de dados, com o objetivo de coletar informações “acerca de suas idéias, sentimentos, planos, crenças, bem como origem social, educacional e financeira” (FINK; KOSECOFF, 1985 apud GÜNTHER, 2003).

De acordo com Cunha et al. (2019) a pesquisa que se utiliza de *survey* é caracterizada por investigar um tema determinado pelo pesquisador, no intuito de explorar estudos que tragam características sobre um determinado foco ou finalidade. Para isso, se faz necessário tomar como referência procedimentos de coleta de dados que nos levem a caracterizar aspectos da temática a ser analisada.

Nesse aspecto, buscamos analisar a temática “química na agricultura”, pois temos como interesse promover a coleta de dados para realização da pesquisa, bem como a quantificação destes, além disso, estes podem ser analisados logo após sua coleta como também posteriormente caso haja necessidade de investigação visando novas teorias.

Além disso, o método *Survey* é um instrumento de coleta de dados que apresenta grandes contribuições no contexto de pesquisa em educação, pelo fato de promover a partir da sua coleta de dados através de questionários com questões abertas e descritivas, a compreensão de determinada situação e a partir das suas respostas, quantificar os dados obtidos (RAMOS, 2011).

Outro fato que deve ser mencionado sobre esse método é que ele utiliza a técnica de amostragem, ou seja, apenas uma parcela da população é escolhida para ser aplicada a pesquisa, esses participantes representarão a população em questão, como é o caso dos censos.

Vale salientar que o método *survey* é caracterizado pelo seu levantamento de dados, bem como, existem duas razões consideráveis que justificam a prática dessa técnica: o custo, pelo fato de que apenas representantes serem entrevistados, com isso o custo diminui; a outra razão é referente ao tempo, que também diminui, tendo em vista que pesquisar a população

total requer um tempo que acabaria com o sentido da pesquisa, ou a população em questão ser inatingível (BABBIE, 1999 apud RAMOS, 2011).

De acordo com Günther (2003) o método *Survey*, por se caracterizar com a técnica de levantamento de dados por amostragem, “assegura melhor representatividade e permite generalização para uma população mais ampla”. Esse fato apresenta vantagens devido à qualidade dos dados obtidos, permite ao pesquisador utilizar os dados a favor do seu objetivo de pesquisa, assim podendo escolher qual se torna mais apropriado.

4.1 CAMPO DE ESTUDO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram dessa pesquisa alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Sairé-PE.

O intuito em trabalhar com esse público, se deu devido aos seguintes fatores: primeiramente por ser uma escola do agreste pernambucano, em que a prática da agricultura é uma das fontes geradoras de renda da cidade, bem como grande parte dos estudantes possuem contato direto ou indireto com essa prática.

Outro fator que vale ser mencionado que fundamentou essa escolha é um interesse próprio, por ser uma escola a qual fez parte da minha jornada formativa, a qual concluí o ensino médio.

Sendo assim, dentro das perspectivas abordadas nessa pesquisa, a prática da agricultura se aplica aos critérios do uso de temáticas, essa associada a uma abordagem CTSA dentro do ensino da química, em que se requer uma relação do cotidiano dos indivíduos com uma abordagem de conceitos químicos, como estabelecidos nessa pesquisa.

4.2 COLETA DE DADOS

O instrumento utilizado para a coleta de dados é caracterizado pelo tipo de questões propostas, questionários estruturados com questões abertas abordando as concepções dos alunos com relação ao ensino de química, sobre suas principais dificuldades em sala de aula durante o processo de ensino/aprendizagem de conteúdos químicos conceituais e seus conhecimentos prévios que devem ser levados em consideração.

Dessa maneira os dados coletados podem ser distribuídos de maneira que facilite a interpretação deles contribuindo para novas pesquisas na área.

Levando em consideração a perspectiva CTSA foi construída uma sequência didática nesta perspectiva, pelo fato dessa abordagem possibilitar ao aluno autonomia para se posicionar diante de conflitos sociais relacionados às diversas aplicações científico-tecnológicas (PENHA et al, 2009 apud COSTA; SANTOS, 2015).

4.2.1 Sequência Didática

A proposta da sequência didática foi elaborada com base no tema químico social proposto, a química na agricultura. O motivo da pesquisa envolver o tema citado está ligado, primeiramente, ao fato de que a pesquisa foi realizada com alunos de uma escola da rede estadual de ensino localizada na cidade de Sairé-PE, como já mencionado, onde grande parte do alunado mora na Zona Rural.

De acordo com o PPP da escola e também porque a maioria dos alunos terem contato diretamente com a agricultura, já que a mesma é uma das fontes de renda da cidade, além disso, também existe um interesse pessoal pelo assunto, por ser da zona rural da cidade citada e ter consciência da importância que esse tema possui e influência na sociedade.

Inicialmente, os participantes responderam um questionário² a fim de investigar os conhecimentos prévios deles com relação ao tema proposto. No segundo momento foi dada uma aula com a temática proposta, nesse momento abordou-se sobre os conteúdos da química orgânica correlacionando como o enfoque CTSA, durante e após a realização dela pode-se propor um debate com os alunos sobre o tema.

Por fim, com conceitos já introduzidos os alunos pesquisaram e apresentaram sobre as vertentes da química na agricultura, dentre elas: os agrotóxicos, vilões ou mocinhos?, os produtos orgânicos, inseticidas: os organoclorados, inseticidas: os organofosforados, inseticidas: os carbamatos, adubação química, adubação orgânica, adubação verde.

A escolha desses instrumentos de coleta de dados foi definida levando em consideração em como esses alunos, submetidos a essa pesquisa, são capazes de compreender o ensino de Química a partir de uma abordagem diferenciada, envolvendo temas químicos sociais num enfoque CTSA, assim como também busca verificar a aprendizagem dos alunos a partir dessa abordagem.

² Questionário nos Apêndices

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa em questão foi voltada para identificar as principais contribuições que o uso de um tema químico social, química na agricultura, com viés no enfoque CTSA por meio de uma sequência didática promove a construção do conhecimento científico e tecnológico, auxiliando numa formação cidadã dos alunos do 3º ano do Ensino Médio diante dessa proposta de ensino.

O questionário foi aplicado com os participantes citados, montado e analisado com base nas perspectivas do método *Survey*. De acordo com Ramos (2011), tal método apresenta sua relevância com relação à pesquisas em educação, por analisar uma parcela ou amostra de uma população (nesse trabalho alunos do 3º ano do Ensino Médio) tornando assim vantajoso no que diz respeito a viabilização da pesquisa e também com relação ao tempo para sua realização.

Com isso, pode-se dizer que a análise dos questionários com base com método *Survey*, apresenta características que oportunizam a descrição dos conhecimentos empíricos dos participantes da pesquisa, além disso, também é possível fazer uma análise dos conhecimentos científicos dos mesmos.

Visando preservar a identidade dos estudantes, ao transcrever as respostas dos questionários optou-se por realizar a identificação dos estudantes por E1, E2, E3 ... E59. As discussões feitas durante a aula temática foram registradas por gravação de áudio, dessa vez os estudantes foram identificados por EA, EB, EC ... EO. Por fim, para identificar os estudantes nas atividades trazidas por eles foi utilizado EG para os alunos dos referidos grupos, na ordem de fala EG1, EG2... e para os estudantes que participaram como ouvintes, mas de alguma maneira contribuíram com a apresentação estão identificados por EO1, EO2, EO3, EO4.

5 RESULTADOS

Com base nos dados coletados, neste ponto serão discutidas as concepções que os estudantes trouxeram sobre a temática, ou seja, os conhecimentos empíricos que eles detém, com relação a prática da agricultura, em suas diversas formas, agricultura convencional, familiar, também abordando a utilização de métodos para combater pragas, como o uso de agrotóxicos e a agricultura orgânica, a partir disso identificar maneiras buscando a aproximação do seu cotidiano com o tema químico social, e poder relacionar seus conhecimentos à uma construção do ensino-aprendizagem, prevendo serem alfabetizados cientificamente, a fim de formar cidadãos ativos na sociedade em que estão incluídos.

5.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS PARA CARACTERIZAR OS CONHECIMENTOS EMPÍRICOS DOS ESTUDANTES

Inicialmente, foi aplicado um questionário, com 59 estudantes do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola da rede estadual pública da cidade de Sairé- PE. Com o intuito de coletar dados empíricos dos estudantes, para que a partir disso se baseasse a aula temática. As perguntas 1 e 2 destinaram-se a informação pessoal, como a idade e o local onde moram. A primeira pergunta buscou identificar a faixa etária dos estudantes, com isso, identificou-se que eles possuem entre 16 e 22 anos, e a segunda teve como propósito identificar os estudantes residentes na Zona Rural e na Zona Urbana, 23 estudantes que responderam ao questionário dizem morar na Zona Rural, ou seja, 40% do total.

O intuito de coletar essa informação foi fazer um comparativo, se o local onde moram os estudantes pode ou não influenciar nos seus conhecimentos prévios com relação a temática abordada.

Tendo em vista que o processo de ensino-aprendizagem deve estar em aproximação com a realidade que os alunos vivem, sendo a escola uma das responsáveis em aprimorar o pensamento crítico dos alunos e estabelecer caminhos que possibilitem os aspectos conceituais da ciência e fazer relação com aspectos de caráter social, político, econômico e ambiental, a fim de construir a aprendizagem da ciência envolvendo situações cotidianas e em aproximação a realidade dos estudantes (MARCONDES et al., 2009).

Segundo Saviani (2012) é papel da escola promover a inclusão dos indivíduos por meio da aprendizagem com sentido e com isso, os conteúdos trabalhados em sala devem estar

atrelados com a realidade dos estudantes. Além disso, a escola deve buscar maneiras de democratizar o saber e favorecer a inclusão social do indivíduo, diminuindo a evasão escolar. Ainda propõe que o estudante deve ser preparado para participar ativamente no processo democrático social.

Sabendo que a utilização de temas químicos propõe que os conteúdos estejam em aproximação com a realidade dos educandos, sugere melhoria para o processo de ensino-aprendizagem. Como Santos e Schenetzler (1996) afirmam que a utilização dos temas químicos é uma ferramenta de grande importância para o ensino de química, pelo fato de formar o cidadão, propiciando a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno.

Com base nessas perspectivas foi estruturada a pergunta 3, “Qual sua experiência com a agricultura?” a fim de abordar sobre a experiência que os estudantes têm com relação à prática da agricultura, bem como, identificar se o tema escolhido para a aula temática, no caso Química na agricultura estava relacionado com o cotidiano dos estudantes. 39% dos estudantes disseram não ter experiência com agricultura, ou seja, eles afirmam que não consideram que a agricultura faça parte da sua vida, seja direta ou indiretamente.

Ainda com base na pergunta 3, 36% dos estudantes consideram que tem pouca experiência no que se diz respeito à agricultura, eles mencionaram o fato de que os pais ou familiares trabalham em plantios ou cultivam alguma plantação nem que seja apenas para consumo próprio. Assim, associam que mesmo indiretamente, a agricultura se faz presente em sua vida.

O restante dos estudantes, ou seja, apenas 25% estudantes em suas respostas associaram ter uma liga o direta com a agricultura, mencionaram o fato de trabalharem no campo, ajudando os familiares ou até mesmo com o propósito de adquirir alguma renda trabalhando em planta es e lavouras. Desse modo, mostrando que a agricultura faz parte da vida dos estudantes.

A pergunta 4, questionou sobre o que os estudantes entendem por agrotóxicos e se os mesmos já tiveram alguma experiência com o uso de agrotóxicos. Apenas 10% dos estudantes disseram não saber do que se trata ou nunca tiveram experiência com agrotóxicos; 20% dos estudantes associam agrotóxicos a veneno, sendo essa afirma o um aspecto negativo com rela o ao uso dos agrotóxicos, associam os agrotóxicos apenas a algo ruim, danoso; 70% dos estudantes afirmam saber o que são agrotóxicos, citam sua utiliza o, associando a produtos ou substâncias químicas, assim como também mencionam os benefícios ou os malefícios de

sua utilização, assim como também consideram os agrotóxicos prejudiciais ao meio ambiente e também a saúde humana quando usados em excesso.

O estudante E1 afirmou: “Agrotóxicos são substâncias químicas que atuam no controle de pragas e no desenvolvimento precoce dos vegetais. O meu tio é pulverizador e já teve vários problemas com esse tipo de material”. Além disso, cita uma experiência negativa do uso de agrotóxicos em sua família. Da mesma maneira, alguns alunos não possuem experiência com os agrotóxicos, entretanto conhecem o uso.

E4: “Bom, para mim os agrotóxicos são utilizados para prevenir as pragas da produção, mas não tenho contato com eles”. O estudante E27 descreve como: “Uma substância utilizada para combater larvas, pragas ou insetos que possam prejudicar as plantas de um cultivo. Não tenho experiência”. O estudante E30, mesmo sem reconhecer o contato com agrotóxicos afirma que são bastante danosos, “Pelo entendimento que me forneceram, agrotóxicos fazem muito mal a saúde tanto humana como dos solos e plantas, mas eu não tenho nenhuma experiência com eles”.

Tendo em vista que o uso de agrotóxicos é recorrente na prática da agricultura, as respostas referentes a pergunta 4 identifica que alguns estudantes que possuem experiência com a agricultura, conhecem os métodos de combate de pragas como é o caso dos agrotóxicos, como afirma o estudante E29: “Agrotóxico serve para combater as pragas entre outras coisas. Sim, usamos para combater pragas em maracujá e goiaba”. Assim como também alguns estudantes reconhecem os riscos provenientes de uma má utilização dos mesmos. E3: “Agrotóxico é algo muito perigoso para o meio ambiente, caso seu uso possa ser inadequado”.

Sabendo que o uso de agrotóxicos é comumente utilizado na agricultura, sendo um meio que os produtores encontraram para solucionar pragas que atacavam seu cultivo, para que assim se perdesse menos do seu produto, como afirma Roel (2002), a prática da agricultura busca utilizar métodos a fim de facilitar a produção em maior escala, visando assim uma alta produtividade, para isso os produtores fazem uso de fertilizantes, pesticidas e agrotóxicos em suas lavouras e plantações.

Muitos dos que utilizam agrotóxicos visam solucionar o problema e muitas vezes não se atentam aos riscos que o uso inadequado pode estar causando. A América Latina é um dos maiores consumidores per capita de pesticidas/agrotóxicos, sua utilização incorreta pode ocasionar danos tanto para o meio-ambiente como também para a saúde humana (ALTIERE; MAZERA, 1998 apud ROEL, 2002).

Com base nas respostas pode-se afirmar que a maioria dos estudantes que responderam essa pergunta, afirma conhecer os agrotóxicos, frisam o fato de que é um método eficaz para combater as pragas, em contrapartida também citam os riscos do uso indevido, tanto para o meio-ambiente quanto também sua utilização é danosa para a saúde humana. Esse fato merece destaque por sua relevância para a pesquisa, quando os estudantes reconhecem o tema como presente no cotidiano. Tendo em vista a premissa de que abordar conteúdos químicos por meio de temas, estando em aproximação com as vivências dos estudantes contribui para uma formação cidadã dos mesmos.

Levando em consideração as perspectivas do enfoque CTSA, que visa contribuir no processo de ensino-aprendizagem e na formação participativa dos estudantes, utilizando uma temática como estratégia. Partindo desse pressuposto pode-se fazer uma relação também com as questões sócio científicas que estejam ligadas a temática a ser utilizada, fazendo uso de fatos do cotidiano dos alunos relacionados a conteúdos químicos que possuam aplicação tecnológica, social e/ou ambiental (SANTOS; MORTIMER, 2009). Com base nisso, se fez necessário questionamentos a fim de identificar e fazer uma reflexão das respostas coletadas, tendo como objetivo compreender o que os estudantes entendem acerca das questões dentro da temática a ser trabalhada.

As perguntas 5, 6, 7 e 8 buscaram identificar como os alunos compreendiam e se os mesmo estariam fazendo a relação com as questões sócio científicas atreladas a temática que foi trabalhada.

A pergunta 5 questionou sobre o que os estudantes entendem por alimentos orgânicos e se os mesmos já tiveram alguma experiência com esse tipo de alimento, 10% dos estudantes afirmam não saber o que são ou nunca tiveram contato com alimentos orgânicos; 8% dos estudantes afirmam que são alimentos naturais/saudáveis; 77% dos estudantes associam que alimentos orgânicos são aqueles que não recebem nenhum tipo de agrotóxico ou produto químico ou fertilizante no amadurecimento e desenvolvimento e que respeitam o meio ambiente, grande parte destes alunos citaram suas experiências com relação a algum contato que tiveram com os alimentos orgânicos. Apenas 5% dos estudantes responderam divergente do que seriam de fato alimentos orgânicos.

Com isso, identificamos que cerca de 10% dos estudantes não fizeram associação com as perguntas anteriores que se destinaram a prática da agricultura e ao uso de agrotóxicos, refletindo assim no fato de que determinadas questões dentro da temática podem passar despercebidas por alguns estudantes.

A pergunta 6 questionou “Já ouviu falar sobre agricultura familiar? Se sim, onde e o que?”, 26% dos estudantes afirmam não saber o que são ou nunca tiveram contato com a agricultura familiar; cerca de 42% dos estudantes afirmam que a agricultura familiar consiste em ter o próprio plantio para o seu consumo e/ou adquirir renda a partir dela; 32% dos estudantes já ouviu falar seja por amigos, jornais ou programas sobre agricultura, além desta afirmação alguns destes alunos mencionaram alguma experiência com a agricultura familiar.

A partir das respostas foi possível observar que cerca de 26% dos estudantes dizem desconhecer essa prática que é comum, caracterizada principalmente por ser uma prática realizada em família, assim como outros estudantes afirmam, sendo importante a discussão em torno desse fato, para disseminar as ideias da ampla prática da agricultura, indo além da dita agricultura convencional. Assim, ao abordar sobre as diversas práticas de agricultura os estudantes estariam mais familiarizados com outros tipos de agricultura, tornando-se conhecedores de outras práticas, ampliando seus conhecimentos e conseqüentemente, influenciando na sua participação ativa na sociedade.

Na pergunta 7, os alunos quando questionados sobre se acreditavam que consumiam alimentos submetidos à agrotóxicos e/ou fertilizantes, cerca de 94% estudantes responderam que sim, além de afirmarem esse consumo, muitos citaram alimentos os quais acreditam serem submetidos à agrotóxicos, destacam, as hortaliças, os legumes, algumas frutas e também as verduras. Apenas 3% dos estudantes não opinaram e outros 3% alegaram não saber a respeito.

A maioria dos estudantes diz estar ciente que os alimentos que consomem são submetidos à agrotóxicos, mais uma vez reflete a ideia que se tem com relação a prática da agricultura, refletindo apenas em métodos como os citados. Desse modo, verificamos que as práticas de agricultura mais sustentável, que se utilize de métodos menos danosos, são pouco comuns na realidade desses estudantes.

Em outra questão, a pergunta 8 “Você conhece alguma experiência na qual os plantios de alimentos não utilizam agrotóxicos e fertilizantes? Descreva.”, cerca de 37% dos estudantes afirmaram conhecer e citaram alguma experiência de plantações ou hortas em que se cultivam frutas e/ou hortaliças sem a utilização de produtos químicos que sejam nocivos. Em contrapartida, cerca de 60% dos estudantes desconhecem alguma experiência sem o uso de agrotóxicos e fertilizantes. O restante dos estudantes, 3% destes não responderam. Esse dado reforça o que as respostas da questão 7 nos trouxe, uma grande parcela dos estudantes desconhecem o uso de outras práticas de agricultura diferentes da agricultura convencional.

Com isso, uma abordagem que alcance os que os estudantes desconhecem pode ser válida dentro do processo de ensino-aprendizagem, pelo fato de que ao ampliar os conhecimentos sobre as práticas mais sustentáveis, os estudantes tornam-se sujeitos ativos na sociedade, auxiliando em uma formação cidadã.

Na última pergunta foi questionado aos estudantes sobre qual/is conteúdo/s de química os mesmos acham que podem explicar a composição e o uso de agrotóxicos e pesticidas, cerca de 70% dos estudantes associaram a química orgânica num contexto geral, não citaram qual/is conteúdo/s poderiam ser abordados, 12% dos estudantes associaram a outros conteúdos ou temas que poderiam ser trabalhados, como por exemplo, os compostos orgânicos e substâncias químicas. O restante dos estudantes, ou seja, 18% dos estudantes não souberam ou não responderam a essa pergunta.

O propósito desse questionamento foi identificar se os estudantes saberiam identificar se o ensino da química estaria ligado a um tema do seu cotidiano, que no caso seria o tema da aula temática realizada como a segunda etapa dessa pesquisa. Os estudantes participantes estão matriculados no 3º ano do ensino médio, esperava-se que fossem capazes de identificar como algo do seu cotidiano estivesse relacionado com a química. Como podemos observar uma parcela de aproximadamente 18% dos estudantes não souberam ou não responderam essa pergunta, refletindo que estes não conseguiram associar o tema a algum conteúdo químico, como se fossem coisas distintas e que não tivessem nenhuma relação entre eles.

Esse dado nos traz uma reflexão destacada por Bouzon et al. (2018) de que o ensino da química muitas vezes acaba sendo caracterizado pela falta de contextualização do ensino e a fragmentação dos conteúdos, que se restringe apenas a conceitos químicos, não levando em consideração a sociedade em que o indivíduo vive, assim como também não associa com o cotidiano dos estudantes, desse modo, contribuindo com o desinteresse dos mesmos.

Nessa mesma perspectiva Moreira et al. (2017) afirmam que os estudantes possuem dificuldades em química, pelo fato de que os mesmos não conseguem utilizar os conteúdos químicos no seu cotidiano, ou seja, os conteúdos não possuem relação com a realidade dos alunos, distanciam-se do contexto social, histórico e tecnológico que os alunos estão inseridos tornando o processo de aprendizagem cada dia mais difícil.

Com base nas ideias de Santos e Schenetzler (1996) há uma contribuição positiva em se utilizar temas químicos sociais atrelados a um enfoque CTSA no processo de ensino

aprendizagem de química, bem como, na formação cidadã dos estudantes, pelo fato de que sua utilização propicia a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno.

Tendo como base as respostas dos estudantes dadas no questionário, bem como as perspectivas da utilização de temas químicos sociais aliados ao ensino da química numa abordagem CTSA, foi possível a construção da aula temática. Esta deveria estar relacionada com a realidade em que os estudantes estão inseridos, além disso, pode-se dizer que ao questionar o que os estudantes entendiam a respeito de um tema, o qual está presente em seu cotidiano, isso traz uma reflexão sobre os saberes empíricos que os estudantes trazem para que assim se faça relação com os conceitos químicos presentes.

Com isso, dentro da perspectiva abordada nessa pesquisa foi possível identificar que ao investigar os conhecimentos empíricos dos estudantes acerca do tema químico social, química na agricultura, possui uma importância válida, pelo fato de que a partir disso se construiu aspectos relevantes a serem abordados durante a aula temática, sendo assim pode-se dizer que o questionário se tornou aliado ao propósito que visa contribuir com a formação cidadã dos estudantes, ou seja, por meio da obtenção dos conhecimentos empíricos dos estudantes com relação a um tema químico social, contribuiu com o propósito de abordar questões que estejam articuladas com o cotidiano dos estudantes e assim favorecer o processo de ensino-aprendizagem em química.

5.2 ANÁLISE DA AULA TEMÁTICA

Nesse ponto estão apresentadas as discussões que se deram durante a aula temática, Química na Agricultura, a aula buscou abordar questões que envolvessem a prática da agricultura, num contexto histórico-social até as práticas mais atuais, a aula foi construída com base nas respostas do questionário anteriormente aplicado e nas perspectivas de utilização dos temas químicos sociais numa abordagem CTSA.

Levando em consideração o que afirmam Santos e Schenetzler (1996) sobre temas químicos sociais, o qual sua utilização desempenha papel de grande importância no processo de ensino de química, proporcionando a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno. A utilização de temas associado a uma abordagem com enfoque CTSA propicia um ensino-aprendizagem proficiente, contribuindo também com a formação mais participativa dos estudantes.

Além disso, vale salientar que é inconcebível propostas de ensino de ciências em que nos currículos não incluam componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Mesmo que ainda existam os que resistem essa inclusão às novas perspectivas, há uma adesão cada vez maior (CHASSOT, 2002). Reforçando assim que a aproximação dos currículos com a realidade dos estudantes é de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem, além de contribuir com a participação ativa neste processo.

Nessa perspectiva, levaram-se em consideração as respostas dos estudantes a cerca do uso de agrotóxicos como método bastante utilizado na agricultura convencional, bem como a questão de que o uso dos agrotóxicos é um tema que está sendo bastante discutido atualmente e o mesmo possibilita a relação entre os conceitos químicos e a realidade dos estudantes.

Ao responderem ao questionário como já apresentamos na seção anterior, pudemos identificar que alguns estudantes afirmam não possuir nenhuma experiência com a agricultura, desse modo buscou-se trabalhar durante a aula temática o porquê e a importância de se estar trabalhando o tema, Química na agricultura, levando em consideração o fato de que na cidade em que os estudantes moram a qual se realizou a pesquisa, a prática da agricultura é muito comum, além disso, é uma das principais fontes de renda da população, principalmente no cultivo de laranja, cuja cidade recebe o nome de “terra da laranja”, desde os primeiros moradores da cidade de Sairé – PE, até os dias atuais o que mais movimentava a renda na cidade é a prática da agricultura, salientou-se o fato de que todos de maneira geral necessitam dessa prática, nem que seja para consumir os alimentos cultivados na zona rural.

5.2.1 Abordando o tema Química na Agricultura em sala de aula

As contribuições em se abordar temas articulados com enfoque CTSA durante as aulas de química são diversas, vale destacar as contribuições no que diz respeito, a possibilidade que a abordagem contextualizada dos conhecimentos químicos promove, bem como, a estruturação das relações entre os conhecimentos empíricos dos alunos sobre determinado assunto (MARCONDES et al., 2009), no caso dessa pesquisa a coleta desses dados se deu por meio do questionário estruturado a respeito da temática, como já mencionado.

Além disso, a abordagem por temas químicos sociais aliada ao enfoque CTSA, intensifica o processo de ensino-aprendizagem tanto para alunos como professores, levando a uma leitura mais crítica da realidade, bem como favorece a construção de uma formação cidadã (SANTOS; MALDANER, 2010).

A aula partiu do pressuposto de interação entre aluno e o professor, com base nas ideias de Saviani (2012) buscando um processo de transmissão-assimilação dos conteúdos, um ensino fundamentado no diálogo, na troca de conhecimento, articulado com a iniciativa dos alunos e também dos professores, que fosse capaz de sistematizar os conhecimentos.

Nestes aspectos, foi abordado na aula questões dentro da perspectiva, para iniciar a discussão algumas imagens foram apresentadas durante a aula temática, quando questionados sobre estas, os estudantes logo reconheceram algumas das imagens, dentre elas a de um homem preparando a terra para o cultivo de hortaliças e uma mulher aparentemente plantando/colhendo da terra, afirmaram que era comum ver essa prática “em casa”.

Além dessa, a imagem de um homem pulverizando um plantio logo foi associada com o cotidiano dos alunos, eles afirmaram que era o uso de “veneno” como a maioria dos alunos descrevem o uso de agrotóxicos nas plantações, pois é bastante comum na realidade em que os mesmos estão inseridos. Vale salientar que os estudantes, tanto nos questionários quanto durante a aula temática fizeram essa associação, entre “agrotóxico” e “veneno”.

Foi questionado sobre essa relação à associação entre agrotóxico e veneno, se essa afirmação estaria correta, o estudante EA disse: “Dá na mesma coisa”, ou seja, o aluno afirma que veneno e agrotóxico são iguais. Com base nessa afirmação, questionei se ao associar agrotóxico com a palavra veneno, estaria afirmando que seria algo ruim, pelo fato dos mesmos confirmarem que se algo é venenoso é ruim, ou seja, algo inconsumível.

Dessa maneira, fazendo com que os alunos questionassem se o uso dos agrotóxicos seria totalmente ruim em ser utilizado. Durante a discussão, buscou-se trazer informações a respeito do tema, a fim de contribuir para a formação cidadã destes alunos de maneira mais consciente. Além disso, abordar sobre os riscos que podem ser ocasionados devido a falta de informação, bem como as consequências que o uso demasiado e sem orientação pode gerar, sendo fatores que influenciam a sociedade de maneira geral. Ou seja, se os estudantes possuíam uma determinada concepção a respeito dos agrotóxicos, juntando com a informação científica que foi discutida durante a aula, para que possam surgir contribuições no processo de ensino-aprendizagem.

Quando questionados sobre o que são de fato agrotóxicos, o estudante EB respondeu que: “É um produto químico”. Outro estudante complementou EC: ”Ajuda a combater as pragas e o desenvolvimento das hortaliças, plantas...”. A discussão entre os estudantes se formou a partir dessas afirmações, sugerindo qual a diferença entre agrotóxicos, pesticidas, fertilizantes e adubos. O estudante ED comentou que: “Agrotóxicos servem como pesticidas,

para controlar pragas, doenças. Já o adubo serve para adubar a planta e ela cresça mais saudável... a diferença entre o fertilizante e o agrotóxico é que o fertilizante é como o adubo para as plantas e o agrotóxico é para combater as pragas”, ou seja, a utilização e a finalidade de cada produto é o que os diferenciam, podendo ser utilizado antes, durante ou depois no cultivo dos alimentos.

Logo em seguida foi socializado o conceito do que são agrotóxicos, de acordo com o Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento:

Os agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais. Visa alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (BRASIL, 2019)

Com base nisso, foi questionado se o que foi discutido se encaixa nessa definição socializada durante a aula. Mesmo alguns estudantes afirmando desconhecerem a respeito da temática, os mesmos tinham um conhecimento prévio formado a partir de suas próprias opiniões e também de suas vivências, vendo que o que se conhecia a respeito na prática, está ligado ao que a teoria. Em suas falas durante a discussão foi possível confirmar que os conhecimentos adquiridos pelos estudantes serviram para aprimoramento dos conhecimentos empíricos dos mesmos, desse modo, se fortaleceram os conhecimentos científicos.

Em seguida foi passado um vídeo “ANVISA divulga lista de alimentos com maior nível de contaminação”³ mostrando alguns dados sobre o uso de agrotóxicos nos alimentos, onde alguns alimentos submetidos a análise química apresentaram níveis acima do permitido, esse fato trouxe a discussão os danos que o uso indevido pode causar, tanto para o meio ambiente, atingindo os solos, como afirmam os estudantes, EC: “Tira a fertilidade do solo” o outro estudante complementa, EB: “Ele enfraquece o solo, o veneno de matar mato, por exemplo, você passa no solo, mas a terra não fica boa, fica fraca pra plantar”.

Outro estudante complementa o pensamento sobre os danos nos recursos hídricos, EF: “Prejudica vários ecossistemas, tipo até os rios são prejudicados, com a chuva leva os resíduos para os rios, até os peixes são prejudicados”, o estudante então afirma EC: “Então até os animais são prejudicados também”.

³Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=p68K7QVSZc0>

Além dessa socialização sobre o uso dos agrotóxicos também foram expostas algumas notícias recentes sobre a temática, que estão sendo comumente vistas em redes sociais e em sites de notícias, afirmando o quanto a má utilização pode ser nociva a saúde humana de quem cultiva esses alimentos, pelo fato de muitas vezes os mesmos desconhecerem os modos de uso e também de proteção, além disso, essa prática pode vir afetar a vida de quem consome esses alimentos com índices acima do indicado.

Neste caminho, se deu abertura para trabalhar alguns dos agrotóxicos mais comuns, os quais são bastante utilizados e também alguns agrotóxicos que foram liberados no início de 2019 para serem utilizados livremente. Sendo exemplificado de cada substância apresentada, seu nome, sua estrutura, sua funcionalidade, os riscos e danos que podem causar.

Assim que a primeira estrutura foi colocada pra ser discutida, um estudante identificou um anel benzeno na estrutura, em cada molécula apresentada houve interação dos alunos, identificando os grupos funcionais, reafirmando seus conhecimentos sobre nomenclatura e funções orgânicas. Também sempre traziam dados que haviam sido discutidos em torno da temática, fazendo relação com as notícias antes discutidas, relacionando os seus próprios conhecimentos com os conceitos químicos.

Durante a discussão um estudante afirma, EA: “E se utilizasse agrotóxico feito em casa, não ia prejudicar tanto, eu conheço um, usa leite, detergente e vinagre pra acabar com o mofo da planta” essa afirmação nos traz uma reflexão em torno da utilização do agrotóxico, tendo em vista os malefícios que podem ser acarretados a partir dessa má utilização, surgindo a ideia de utilizar um método menos nocivos com a mesma finalidade. Ou seja, o estudante ao propor essa hipótese está formulando um pensamento crítico que é caracterizado pela atividade reflexiva.

Desse modo, pode-se dizer que tal afirmação está fundamentada no desenvolvimento da perspectiva do pensamento crítico-reflexivo, no contexto do ensino das Ciências, em que ao estudar um determinado conteúdo, este deve estar articulado com uma atuação mais comprometida na sociedade, a fim de formar um estudante mais participativo possibilitando uma melhor interpretação das informações.

Assim, se fazem necessárias, dentro do contexto escolar, práticas que proporcionem a participação dos estudantes, as quais possibilitem a estruturação de maneiras de pensar por conta própria, assim como ser capaz de assumir posicionamentos favoráveis às situações que envolvam sua realidade, bem como frente às questões sociais, culturais, políticas e científicas (PIRES; HENNRICH JUNIOR; MOREIRA, 2018).

Ainda socializando a respeito de alguns dos agrotóxicos, sabendo que muitos deles acabam afetando a vida dos insetos, como é o caso do inseticida Fipronil, causa sérios danos nas abelhas, atacando o seu sistema nervoso central, apresenta alta toxicidade e letalidade, provoca danos à sua aprendizagem e memorização, podendo levá-las a morte. Surgiu uma discussão em torno de que maneira geral afetaria a todos, como afirma o estudante, EG: “Se houver uma diminuição das abelhas, vai prejudicar toda cadeia alimentar, porque a abelha pode ser consumidora de outro animal que não seja benéfico para a plantação”.

Outro estudante complementa, EH: “Eu acho que a polinização dela, faz com que, entre aspas, gere alimento, ou seja, eu acho que é tudo interligado”. Quando indagados sobre a afirmação de que ao utilizar o inseticida, o qual atinge a vida dos insetos, estará, conseqüentemente, alterando todo o ciclo envolvido no ecossistema de maneira geral, o estudante EI, afirma: “É professora. Porque, feito à gente que trabalha em plantio de maracujá via que quem fazia o pólenzinho, que tirava o pólen das flores era o mangangá e hoje em dia é raro se ver um, quem tem que fazer é a gente”.

Desse modo, houve uma confirmação de que a utilização de inseticidas afeta a vida de todos num contexto geral, fazendo relação com o que foi respondido no questionário por cerca de 40% dos estudantes, afirmando que não possuem contato nenhum com a agricultura, entretanto durante a discussão da aula pode-se notar que existe uma ligação mesmo que seja implicitamente, ou seja, a prática da agricultura convencional pode desencadear fatores que alteram o ecossistema e conseqüentemente, a vida daqueles que dele fazem parte, seja direta ou indiretamente.

Surgiu uma discussão maior em torno uma estrutura apresentada, quando questionados se conheciam o Glifosato, nenhum estudante disse conhecer, pelo fato do mesmo ser conhecido popularmente como Roundap, quando afirmado o nome popular o estudante EJ afirma: “É bom pra matar mato”, ou seja, é um herbicida, usado para matar ervas daninha. Foi socializado a respeito dos danos que ele pode causar quando utilizado indevidamente, sabendo que a maioria daqueles que fazem uso quer apenas solucionar o seu problema, ou seja, querem acabar com as ervas daninhas das suas plantações muitas vezes não se atentam ao fato de utilizar corretamente, usando demasiadamente em proporções maiores do que indicado, prejudicando o meio ambiente, os insetos e até mesmo a própria saúde.

Sabendo disso, foi questionado sobre o uso do Glifosato, se aqueles que tinham o contato com essa substância a utilizavam com precaução e com todos os cuidados devidos. Em uníssono, a resposta foi negativa, a estudante EC afirma: “Não. Acredito que por querer

matar rapidamente aquele mato que está prejudicando a planta... Usa num dia, no outro o mato já está bem amarelado”. Ainda questiono se esse fato é aliado a fazer a limpeza das ervas daninhas em torno das plantações, o estudante EB: “Tem gente que usa nos matos e nem limpa, o mato se derrete lá mesmo”, complementando essa discussão o estudante ED: “Acho que é devido ao ácido que age no mato”. Quando questionado o estudante identificou ter ácido na estrutura química apresentada, mais uma vez reforçando os conceitos químicos trabalhados anteriormente em, outras aulas de química.

Foi questionado aos alunos “Existe algum método ou alguma técnica que pudesse substituir, ou apenas diminuir, o uso dos agrotóxicos, sendo essas práticas menos danosas ao meio ambiente e a saúde humana?” diversas respostas com possíveis soluções foram faladas, estudante ED: “Existe sim, usar adubação orgânica que é tipo um agrotóxico, mas é um agrotóxico orgânico, menos danoso”. Quando questionado porque mesmo tendo esses métodos, por que ainda se utiliza os agrotóxicos o estudante complementa, “fica mais barato pra quem fornece e pra quem consome”.

A estudante EK salienta: “É o jeito mais fácil, porque existem sim outros meios para combater as pragas biologicamente se utilizando de métodos menos danosos”. Ainda ressalvo se existem outros métodos o porquê de ainda se utilizar os métodos danosos.

Sobre outros meios de não utilizar os agrotóxicos, o estudante EL, afirma que uma alternativa seria: “Usar produtos orgânicos”, com base nessa resposta já deu seguimento à aula que foi abordada o seguinte questionamento “a agricultura orgânica e os produtos orgânicos seriam uma alternativa capaz de suprir com as demandas de uma agricultura convencional?” salientando o fato de que ambas são diferentes, no caso a agricultura convencional é aquela que faz uso de defensivos químicos e a agricultura orgânica é tida como mais sustentável, definida por “não permitir o uso de produtos químicos sintéticos prejudiciais para a saúde humana e para o meio ambiente, tais como alguns tipos variados de fertilizantes e agrotóxicos sintéticos, nem de organismos geneticamente modificados” (BRASIL, 2019).

Quando questionados quais artifícios a agricultura orgânica se utiliza, o estudante EM: “Só utiliza coisas naturais”. Ou seja, os estudantes são capazes de identificar as diferenças entre as diferentes práticas da agricultura. Além disso, são capazes de identificar porque essa prática não é tão difundida, a estudante EM comentou: “Não é comum na realidade da gente ter acesso a alimentos que sejam cultivados de maneira orgânica”.

EK complementa: “É porque se torna mais caro, a produção requer mais cuidados... Acho que para quem planta e quem consome se torna mais caro, porque não vai poder utilizar os agrotóxicos, ele (quem planta) vai ter que encontrar outro meio que não atinja tanto, por exemplo, se tem uma praga ele tem que achar um meio que solucione aquela praga, toda uma estrutura, isso gera mais custos, e mais gastos pra gente também”.

EO: “Tipo assim, por causa dos procedimentos vai gastar mais dinheiro, eles vão querer cobrar mais caro pelo produto”. Assim, acredita-se que existem outros métodos menos danosos, a justificativa para não ser tão usado é o fato dos gastos, tanto de quem planta quanto de quem consome.

Após essa discussão foi passado o vídeo “*Feiras de alimentos orgânicos vem se multiplicado pelo Recife*”⁴ referente a uma reportagem sobre a crescente procura por produtos orgânicos, trazendo que o uso desses produtos só aumenta devido ao fato de serem produtos que não utilizam adubos químicos e agrotóxicos. Fixando o que os alunos haviam discutido, além disso, explicando a ideia em torno do cultivo dessa prática, pontuando os benefícios que a prática pode trazer.

Devido ao tempo previsto para ser discutido os pontos da aula temática, a mesma se encerrou após a apresentação desse vídeo. Vale salientar que durante a aula temática, buscou-se sempre fazer relação entre os conceitos químicos e a temática trabalhada, levando em consideração as discussões dos estudantes, assim como seus conhecimentos. Bem como, sua função seria identificar como os estudantes estariam fazendo a “leitura do mundo”, numa perspectiva da alfabetização científica, ou seja, como os conhecimentos contribuíram para compreender o que os mesmos entendem a respeito e levar conhecimentos científicos tornando-os acessíveis contribuindo assim para o processo de ensino-aprendizagem e para sua formação cidadã.

Desse modo, tendo em vista o contexto abordado nessa pesquisa, bem como as perspectivas em torno da compreensão das ciências e na formação ativa dos estudantes dentro da sociedade, em relação à utilização do tema químico social, Química na agricultura, pode-se confirmar a partir do que nos traz Chassot (2002), que entender a ciência nos facilita contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Desse modo, para uma melhor qualidade de vida, busca-se fazer com que essas transformações sejam propostas dentro do contexto social que se vive.

⁴ Vídeo disponível em: <http://g1.globo.com/peernambuco/videos/v/feiras-de-alimentos-organicos-vem-se-multiplicado-pelo-recife/5622012/>

Com base nas análises realizadas a partir das falas dos estudantes durante a discussão pode-se notar que os mesmos, com os seus conhecimentos empíricos acerca da temática, mais especificadamente sobre o uso de agrotóxicos, possibilitou identificar as contribuições em torno da proposta de ensino favorecendo na formação cidadã dos mesmos, pelo fato de que nas discussões como descrito nesse tópico, os estudantes mostraram entender a química a partir da temática, química na agricultura, ou seja, os mesmos entenderam o que a teoria nos traz, que a compreensão dos conceitos químicos está relacionada com a leitura que os estudantes fazem do mundo, tornando-os sujeitos ativos na sociedade em que vivem.

5.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES SOCIALIZADAS PELOS ESTUDANTES

Propôs-se aos alunos trazer uma atividade de acordo com a temática trabalhada, com temas divididos e sorteados aleatoriamente, a proposta seria que os alunos socializassem com os demais colegas de classe uma atividade livre, a única exigência dessa atividade seria estar condizente com o tema sorteado, podia ser abordado de diversas maneiras, fosse por apresentação oral, pesquisa escrita, vídeo, paródia, histórias em quadrinhos etc.

Essa escolha se fundamentou nas perspectivas de uma proposta utilizando temas químicos sociais com enfoque CTSA, em que a mesma não deve se restringir apenas ao caráter de curiosidade, de procedimento meramente ilustrativo, o aluno deve participar do processo de construção do conhecimento, reconhecendo que os temas químicos sociais fazem parte da sua vida, de suas decisões e das consequências decorrentes delas, ou seja, são de grande importância para sua formação cidadã (VOGEL; MARI, 2014).

Foram divididos grupos de 3 a 4 integrantes para 8 temas distintos, sendo eles: Os agrotóxicos: vilões ou mocinhos?; Os produtos orgânicos; Inseticidas: os organoclorados; Inseticidas: os organofosforados; Inseticidas: os carbamatos; Adubação verde; Adubação Orgânica; Adubação química.

Pelo fato da quantidade dos alunos ser relativamente grande, cerca de 60 alunos, dois grupos ficaram responsável pela abordagem de um tema. Nem todos participaram dessa atividade, alguns grupos não se prepararam para a apresentação, optando por não participar e outros grupos devido ao tempo decorrente dessa pesquisa, uma vez que me foi cedido duas aulas semanais para a realização da mesma, dando-se início, desde a aplicação do questionário até as atividades dos alunos, no começo de mês de Setembro de 2019 e terminando as atividades no final do mês de Outubro de 2019, tendo em vista que houve

atrasos decorrentes a participação dos alunos em eventos, como palestras, aulas preparatórias para Enem, aulas de campo, passeios etc. bem como, foi pensado não se estender muito devidoo tempo previsto para a análise dos dados coletados.

Desse modo a última parte da coleta dos dados se deu com as apresentações socializadas pelos alunos, o grupo que ficou responsável por abordar sobre os Produtos orgânicos, os alunos socializaram uma pesquisa oralmente apontando o que de fato seriam os produtos orgânicos.

Além disso, fizeram um comparativo citando a nossa cidade como exemplo, os alunos afirmam que muitas vezes aqueles que cultivam determinados alimentos dizem se tratar de um produto orgânico, entretanto, o que de fato acontece e que não é verdade, citou-se o exemplo do alface, afirma o estudante EG1: “Você vai comprar um alface ou um coentro e a pessoa diz assim ‘meu coentro não tem veneno’ você olha logo se o coentro tiver muito bonitinho tem veneno”, ou seja, o estudante trouxe um reflexão em torno da aparência dos alimentos o associando a utilização do agrotóxico, o estudante ainda salienta que “o agrotóxico age como inibidor dos insetos, é para os bichinhos não mexer neles (nos alimentos)”.

A partir disso, gerou-se uma discussão sobre os lucros em torno da prática de cultivo de alimentos orgânicos. O estudante EO1: “Em minha opinião quem cultiva pode estar ajudando a saúde, mas em questão de lucro é quase nada... além do mais é um produto feio, quando vai escolher alguma coisa na feira, tem uma laranja feia e uma bonita, eu escolho a bonita, o mais bonitinho, mais venenininho, mais risco a saúde e por ai vai” a partir dessa fala podemos identificar que existe um entendimento que pode existir riscos e benefícios nos alimentos cultivados com agrotóxicos e sem agrotóxicos.

A socialização de dados pesquisados pelos próprios estudantes teve por objetivo reforçar todas as discussões da temática trabalhada, como por exemplo, a fala do estudante EG1, descrita acima, ou seja, a partir da apresentação de argumentos durante a discussão, identificou-se que a mesma proporciona aos estudantes uma formação como indivíduo participante na sociedade em que está inserido.

O grupo responsável pelo tema “Inseticidas: os Carbamatos”, pesquisaram e socializaram oralmente o conceito do tema, em sua primeira fala o estudante EG2 diz: “Nós vamos abordar o que são os carbamatos, bem como suas consequências e como ele está introduzido na Química fazendo relação com a agricultura”, ou seja, pode-se notar que na pesquisa os estudantes fizeram a relação entre os inseticidas utilizados na agricultura, que foi

tema principal da aula temática e além disso, eles mostraram a química por traz do seu uso, para que o mesmo serve e como age no corpo humano quando em contato, bem como nos insetos.

A apresentação do grupo responsável pelo tema “Adubação Orgânica” se deu em três momentos, primeiramente o grupo optou por apresentar oralmente alguns tópicos importantes sobre o tema, em seguida o grupo fez perguntas ao grande grupo sobre o tema, a fim de gerar uma interação com os demais colegas, dentre as perguntas, salientamos “Quando você escuta falar sobre Adubação Orgânica o que vem a sua mente?”

Uma estudante diz, EO3: “É algum produto químico só com produtos naturais” o grupo responde EG3: “Na realidade, esse termo é usado para referir aos produtos produzidos sem a adição de produtos químicos e agrotóxicos” salientando a possibilidade de utilizar um método menos danoso de cultivar alimentos. Um dos integrantes do grupo afirma EG4: “Minha vó utiliza, adubação com cascas de fruta e verduras e se utiliza na planta, mas nós vamos demonstrar uma forma natural de como acontece nas florestas, onde as folhas secas caem e vem a chuva e faz esse processo”.

Outra integrante EG5: “Vale ressaltar também a ideia de que esse método é importantíssimo para o crescimento da planta se desenvolver saudável e tudo mais, porém ele reduz o processo de crescimento das plantas, e também não é algo rentável que gera lucro para o produtor, ou seja, é aconselhável que esses produtos sejam consumidos por pessoas que vão consumir aquele próprio alimento não para vender”, ou seja, com essa afirmação a estudante vê uma necessidade para utilizar esse método, entretanto a mesma acredita que o mesmo só pode ser utilizado em casos que agricultura é apenas como sustento da família, que a renda não dependa da prática da agricultura, grandes produtores não se utilizariam desse método.

Um estudante rebate EO4: “Apesar de que existe meios sim dos produtores usarem, como foi passado aquele vídeo sobre a agricultura orgânica”, o estudante se referia ao vídeo da aula temática, o qual nos traz uma reflexão sobre o uso de métodos sem adição de agrotóxicos e produtos químicos.

Por fim, o grupo fez uma demonstração do que seria a adubação orgânica, o estudante salienta que viu uma reportagem em um programa de televisão, como fazer uma adubação orgânica. Descrevendo as etapas de cada processo para preparação do adubo orgânico.

Imagem 1: Demonstração de como utilizar o adubo química



Fonte: Autora (2019)

O grupo responsável pelo tema “Adubação Química”, falaram um pouco a respeito do tema, a pesquisa socializada fornecia dados sobre o que seria adubação química, frisando a necessidade que as plantas possuem de diversos elementos químicos, além disso, apresentaram aos demais colegas, alguns dos adubos químicos, como por exemplo, os nitrogenados e os fosfatados.

O grupo responsável pelo tema “Agrotóxicos: vilões ou mocinhos?” Optaram por trazer uma pesquisa em torno do uso de agrotóxicos, salientando o fato de que dependendo do uso, seja esse inadequado, a estudante frisa EG6: “Podemos dizer que os agrotóxicos eles tem os dois lados da moeda, ele pode ser prejudicial e ao mesmo tempo ele pode melhorar ‘a saúde’ dos alimentos, protegendo de pragas e outras coisas”, estudante complementa EG7: “Em partes ele é benéfico, para o produtor, mas também ele é maléfico pra saúde humana e do meio em geral, como a gente falou nas outras aulas, quando ele é inserido no ambiente e não é feito um devido tratamento, ele pode alterar o ecossistemas de rios, mares, solos etc.”, ou seja, podem ser aliados nas plantações, em contrapartida podem ser prejudiciais a saúde humana e do meio ambiente.

Por fim, o grupo trouxe um vídeo com uma paródia sobre o uso dos agrotóxicos, utilizando uma estratégia lúdica para falar do assunto, fazendo analogias dos animais doentes devido a um mau uso de defensivos. Essa abordagem possui significado importante, pelo fato de tratar de um assunto sério, de maneira clara e divertida.

Os estudantes responsáveis pelo tema “Adubação Verde” optaram por trazer uma representação de uma composteira, representando uma das principais formas de adubação verde, bem como antes de explicar suas etapas, trouxeram dados por traz do contexto histórico dessa prática.

A estudante EG8 explicou o funcionamento: “O minhocário como é chamado, é composto por três caixas, as duas primeiras leva terra, a primeira caixa suporta 200 minhocas, como vocês podem ver aqui (utilizando a mini composteira como exemplo) não pode ser usado alimentos ácidos, nem queijo, nem carne, tem que ser cascas de frutas e verduras, nenhum tipo de alimento cítrico ou estragados”.

A outra estudante complementa EG9: “Trouxemos só um exemplo, porque normalmente é bem grande para que possa tirar o estrume depois, como EG8 falou, coloca as cascas de frutas e verduras da sua casa mesmo, para ajudar na decomposição dos materiais, essa caixa precisa ficar fechada durante dois a três meses, com pouca luz, para as minhocas fazerem essa decomposição e não ficar estragado nem acelerar o processo. Essas caixas são furadas e quando acontece a decomposição começa a passar para baixo o chorume que as minhocas começam a decompor junto com os materiais orgânicos, podendo utilizar o chorume e o estrume”.

A estudante EG10 completa: “A última caixa é que fica armazenado o chorume que é um líquido rico em nutrientes que pode ser usado na pulverização de hortaliças, leguminosas para combater as pragas... leva cerca de vinte a trinta dias para ficar pronto”. EG11: “Assim como também o adubo que é a parte onde os alimentos se decompõem pode ser utilizado no solo, lembrando que não se pode substituir esse solo, vai ser usado simplesmente como adubo”.

Imagem 2: Mini composteira



Fonte: Autora (2019)

Fazendo correlação com a aula temática, essa hipótese de se utilizar tal método responde um dos questionamentos feitos aos estudantes, se seria possível a utilização de métodos menos danosos, que pudessem ser aliados ao crescimento e desenvolvimento das plantas.

Desse modo, os estudantes com suas pesquisas, bem como a apresentação do tema foram capazes de esclarecer dúvidas em relação ao método, assim trazendo ao aprimoramento de seus conhecimentos empíricos e conseqüentemente, contribuindo com a participação ativa na sociedade.

O grupo cujo tema a ser discutido foi “Inseticidas: Os Organoclorados”, optaram por socializar uma pesquisa oralmente, trazendo informações acerca do que seria um inseticida organoclorado, bem como o contexto histórico por trás de sua utilização na agricultura.

O estudante EG12 aborda: “Os organoclorados são utilizados em larga escala como pesticidas, ou seja, são usados nas lavouras como forma de acabar com as pragas... o seu uso tem como finalidade priorizar a produção agrícola para exterminar as pragas, o problema é que seu uso pode causar danos ao meio ambiente prejudicando os ecossistemas, ou seja, nem tudo que é bom pra uma coisa é 100% bom, vai prejudicar outros meios, como o solo” o estudante dá um exemplo de um agrotóxico que o mesmo conhece “Você aplica o Agrotóxico no pasto e depois de cinco anos ainda é encontrado resquícios do veneno na terra, por isso podemos dizer que é um material prejudicial à terra”. Complementa o estudante EG13: “a utilização desses agrotóxicos é bom porque combate as pragas, mas também não é bom, porque prejudica o meio ambiente, os seres humanos, até os animais, o solo”.

Mais uma vez a discussão do uso indevido dos agrotóxicos surgiu, tendo em vista que muitas vezes por desconhecerem os riscos, utiliza-se de qualquer maneira sem precauções que deviam ser tomadas, outras vezes o que acontece é que se conhecem os riscos, e sabem-se as quantidades corretas de se aplicar nas plantações, no entanto para solucionar os problemas que atacam as pragas alguns produtores fazem o uso demasiado desses agrotóxicos.

Com as atividades apresentadas acerca dos temas estabelecidos foi possível compreender que a aprendizagem foi favorecida a partir dos conhecimentos socializados pelos estudantes, essa afirmativa se fundamenta de acordo com os dados coletados nessa pesquisa.

Como já mencionado essa pesquisa baseia-se nas perspectivas de uma abordagem por temática num enfoque CTSA, visando contribuir numa formação cidadã dos estudantes. Ou seja, ao analisar as atividades, as pesquisas e as falas dos estudantes a respeito dos temas, nota-se que houve uma reflexão dos estudantes em torno da temática trabalhada, auxiliando assim da formação cidadã dos mesmos, dessa maneira as atividades trazidas e socializadas contribuíram positivamente dentro do processo de ensino–aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados analisados foi possível identificar que a proposta inicial dessa pesquisa atende ao objetivo de identificar a aprendizagem dos alunos de uma turma de 3º ano do Ensino médio, a partir de uma sequência didática utilizando como tema químico social, a química na agricultura, tendo como base a abordagem CTSA, a fim de estabelecer como essa proposta pode contribuir com a formação cidadã deles.

Com base nas respostas dos estudantes a cerca da temática química na agricultura, na análise realizada a partir das respostas dadas pelos estudantes nos questionários, é notável que os mesmos indicam características que estão condizentes com a abordagem, ou seja, os estudantes fizeram associação entre o que era questionado com a realidade que os mesmos vivem.

No entanto alguns estudantes acreditam que a temática não tem relação com a vida deles mostrando que nem sempre os mesmos são capazes de fazer essa associação, por isso é importante salientar que a abordagem deva atingir os critérios bem estabelecidos entre os conhecimentos empíricos com a realidade dos estudantes para que assim possa ser aliada no processo de formação cidadã dos mesmos.

Durante as discussões na aula temática, assim como também nas apresentações das atividades é possível perceber que os estudantes possuem um pensamento crítico-reflexivo, em suas falas os estudantes fazem afirmações que possibilitam identificar aspectos tanto conceituais bem como de caráter social, abordando desde questões econômicas como também questões ambientais, sempre trazendo á tona situações cotidianas, como experiências, e sempre abordando questões em aproximação da realidade dos mesmos.

Desse modo, com base na proposta foi observado que as contribuições foram satisfatórias, pelo fato de que os estudantes ao discutirem sobre temas provenientes da temática trabalhada aprimoraram os seus conhecimentos, se colocando no papel de sujeitos ativos na sociedade em que estão inseridos.

Com isso, concluímos que tal proposta atribui posicionamentos importantes que contribuem para construção do processo de ensino-aprendizagem, além disso, os estudantes ao discutirem a respeito da temática abordada, química na agricultura, fazem relações de caráter, social, científico e tecnológico promovendo atribuições que colaboram na formação cidadã dos mesmos.

REFERÊNCIAS

BAZZO, W.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Espanha: OEI, 2003.

BOUZON, J. D.; BRANDÃO J. B.; SANTOS, T. C. dos; CHRISPINO, Á. **O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos**. Química nova escola – São Paulo-SP, 2018.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. **A Química dos Agrotóxicos**. Química Nova na Escola. vol. 34, n. 1, p. 10-15, fev. 2012.

BRASIL. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro de Agrotóxicos e Afins Informações Técnicas**. 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos> Acesso em 23 out. 2019.

BRASIL. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. **O que é a agricultura orgânica**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/o-que-e-agricultura-organica>. Acesso em 23 out. 2019.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação. nº 21, , p. 157-158, set./dez. 2002.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

CUNHA, M. B.; PERES, O. M. R.; GIORDAN, M.; AZEVEDO, P.; DUNCKE, A. C. P.; BERTOLDO, R. R. **Uma metodologia para avaliar as percepções de Ciência e Tecnologia dos estudantes**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2214814/mod_resource/content/1/survey.pdf. Acesso em 14 mai. 2019.

FAVILA, M. A.; ADAIME, M. **Uma análise da contextualização na perspectiva CTSA sob a ótica do professor de química.** Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria. Revista Monografias Ambientais – REMOA, v. 13, n. 13 Dez 2013, p. 2865 – 2873, 2013.

GÜNTHER, H. **Como Elaborar um Questionário.** Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, Universidade de Brasília, n.01, 2003.

MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; SANTOS JR, J. B.; AKAHOSHI, L. H. **Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada.** Investigações em Ensino de Ciências – v14(2), pp. 281-298, 2009.

MORAES, P. C.; TRAJANO, S. C. S.; MAFFRA, S. M.; MESSEDER, J. C. **Abordando agrotóxico no ensino de Química: Uma revisão.** Instituto Federal do Rio de Janeiro –IFRJ. MPEC – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2011.

MOREIRA, A. M.; AIRES, J. A.; LORENZETTI, L. **Abordagem CTS e o conceito de química verde: possíveis contribuições para o ensino de química,** v. 2, n. 2, p.193-210, jul/set. 2017.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. L. P. **Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 727-741, jul./set. 2012.

PINTO-ZEVALLOS, D. M.; ZARBIN, P. H. G. **A Química na Agricultura: Perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.** Química Nova na Escola. vol. 36, n. 10, 1509-1513, 2013.

PIRES, E. A. C.; HENNRICH JUNIOR, E. J.; MOREIRA, A. L. O. R. **O Desenvolvimento do Pensamento Crítico no Ensino de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental: Uma reflexão a partir das atividades experimentais.** Revista Valore, Volta Redonda, 3 (Edição Especial), p. 152-164, 2018.

RAMOS, P. C. **Pesquisa em Educação: O Método Survey**. 2011. 47 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso em Pedagogia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

ROEL, A. R. **A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura**. Revista Internacional de Desenvolvimento Local. vol. 3, n. 4, p. 57-62, mar. 2002.

SANTOS, W.L.P. dos; MALDANER, O.A (Orgs). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2010. (Coleção Educação em Química).

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. **Abordagem de Aspectos Sociocientíficos em Aulas de Ciências: Possibilidades e Limitações**. Investigações em Ensino de Ciências – v14(2), p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. e SCHNETZLER, R.P. **O que significa ensino de Química para formar o cidadão?** Química Nova na Escola, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, W. L.P. SCHNETZLER, R. P. **A formação do cidadão e o ensino de CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade**. In: Educação em química: compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Coleção polêmicas do nosso tempo. ed. 42. Autores associados – Campinas – SP, 2012.

VOGEL, M.; MARI, C. F. **O uso de temas químicos sociais como proposta de ensino de química**. In: SANTANA, E. M. DE; SILVA, E. L. DA (Org.). Tópicos em Ensino de Química. 1. ed. São Carlos: Pedro e João Editores, 2014. p. 37-62.

ZABALA, A. **A prática Educativa como Ensinar**. Artmed: Porto Alegre, 224p, 1998.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO APLICADO

Prezado (a) aluno (a), o objetivo desse questionário está centrado na pesquisa de tcc (trabalho de conclusão de curso) que tem como título: “*Análise de uma proposta para o ensino da química: abordando tema químico social com enfoque CTSA e as contribuições para uma formação cidadã*”. Sua participação para o preenchimento deste questionário é de grande importância para o desenvolvimento dessa pesquisa. Informamos que sua identidade será mantida em sigilo. Conto com seu apoio.

- 01.** Qual a sua idade?
- 02.** Onde você reside?
- 03.** Qual sua experiência com a agricultura?
- 04.** O que você entende por agrotóxico? Você já teve alguma experiência?
- 05.** O que você entende por alimentos orgânicos? Você já teve alguma experiência?
- 06.** Já ouviu falar sobre agricultura familiar? Se sim, onde e o que?
- 07.** Você acha que os alimentos que você consome são submetidos à agrotóxicos e/ou fertilizantes? Se sim, quais alimentos?
- 08.** Você conhece alguma experiência na qual os plantios de alimentos não utilizam agrotóxicos e fertilizantes? Descreva.
- 09.** Qual/is conteúdo/s de química você acha que podem explicar a composição e o uso de agrotóxicos e pesticidas?

APÊNDICE B

APRESENTAÇÃO DA AULA TEMÁTICA

Aula Temática – Química na agricultura

SÉRIE	COMPONENTE CURRICULAR	TEMA
3º ano do Ensino Médio	Química	Relacionar química na agricultura com as tecnologias, sociedade e meio ambiente.

Dados da Aula:

Objetivos:

- Investigar o conhecimento dos estudantes sobre os agrotóxicos, fertilizantes adubos orgânicos, adubação verde e os alimentos orgânicos e informar a respeito do assunto;
- Estabelecer critérios que envolvam a realidade dos estudantes com conceitos químicos.

Duração das atividades: 4 horas/aula

Conhecimentos prévios trabalhados pelo professor com o aluno

Nomenclatura, funções orgânicas e estrutura de compostos orgânicos

Recursos e materiais didáticos utilizados

Data show, quadro, caixa de som.

Fontes: Livros didáticos, site de notícias e de informações.