



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



**CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DO CURSO DE QUÍMICA SOBRE
OS PRINCÍPIOS DO MOVIMENTO CTSA: UMA REFLEXÃO NOS
CURRÍCULOS DE FORMAÇÃO DOCENTE**

José Ewerton da Silva

**CARUARU
2016**

JOSÉ EWERTON DA SILVA

**CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DO CURSO DE QUÍMICA SOBRE
OS PRINCÍPIOS DO MOVIMENTO CTSA: UMA REFLEXÃO NOS
CURRÍCULOS DE FORMAÇÃO DOCENTE**

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

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas

**CARUARU
2016**

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 - 12

S586c Silva, José Ewerton da.
Concepções de licenciados do curso de química sobre os princípios de CTSA: uma reflexão nos currículos de formação docente. / José Ewerton da Silva. – 2016.
58f. il. ; 30 cm.

Orientadora: Ana Paula de Souza Freitas
Monografia (Trabalho de Conclusão de Pernambuco) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2016.
Inclui Referências.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Formação de professores. 3. CTSA. I. Freitas, Ana Paula de Souza (Orientadora). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2016-142)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



**CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DO CURSO DE QUÍMICA SOBRE OS
PRINCÍPIOS DO MOVIMENTO CTSA: UMA REFLEXÃO NOS
CURRÍCULO DE FORMAÇÃO DOCENTE**

JOSÉ EWERTON DA SILVA

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Química – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **aprovado** em 05 de julho de 2016.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas (CAA-UFPE)
(Orientadora)

Profa. Dra. Juliana Angeiras Batista da Silva (CAA-UFPE)
(Examinadora 1)

Prof. Dr. Roberto Araújo Sá (CAA-UFPE)
(Examinador 2)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai José Hildebrando da Silva por sempre incentivar e apoiar as minhas escolhas, desejando sempre o melhor para mim e a minha mãe Maria José e Silva pelas suas exigências com meus estudos e por todo apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelos momentos de alegria vivenciados e pela força dada nos momentos difíceis neste percurso.

À minha família por todo apoio e incentivo durante a minha graduação e por acreditarem no meu potencial.

Aos meus amigos de graduação que contribuíram de forma direta e indireta, em especial aos meus inseparáveis Amilton, Renato e Sarah que sempre estiveram ao meu lado nos momentos felizes e não tão felizes.

Agradeço aos meus professores que contribuíram e aos que ainda contribuem para minha formação, em especial a minha orientadora Ana Paula Souza por suas exigências e suas contribuições para minha carreira docente e ao professor Roberto Sá pelos seus incentivos e pelas oportunidades que muito contribuíram para minha formação.

“Vivemos numa sociedade intensamente dependente da ciência e da tecnologia, em que quase ninguém sabe algo sobre ciência e tecnologia.”

Carl Sagan

SILVA, José Ewerton. **Concepções de Licenciandos do Curso de Química Sobre os Princípios do Movimento CTSA: Uma reflexão nos Currículos de formação Docente.** 2016. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química – Licenciatura) – Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2016.

RESUMO

A educação envolvendo a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) é de suma importância para uma formação cidadã, na qual proporciona ao indivíduo um posicionamento crítico e reflexivo diante de questões que venham a se deparar em seu contexto social. Portanto, é de fundamental importância que os professores da educação básica estejam capacitados para atuarem nessa perspectiva. Diante disto, o presente trabalho tem como objetivo investigar as concepções dos graduandos do curso de Química-Licenciatura da UFPE/CAA e do IFPE/Vitória sobre os princípios do movimento CTSA no ensino de Química. A pesquisa realizada foi classificada como qualitativa e quantitativa, na qual foi realizada análise documental de dois livros do primeiro ano do ensino médio e dos PPCs dos cursos, bem como aplicação de questionários aos discentes dos respectivos campus para análise de compreensão sobre o movimento CTSA. Na comparação dos livros, foi observado através do ano dos mesmos que houve avanços na abordagem da temática contribuindo para a formação de cidadãos mais reflexivos. Nos projetos pedagógicos dos cursos, percebe-se que nos componentes curriculares são contemplados aspectos que contribuem para a formação docente, no entanto, os discentes ainda apresentam dificuldades no que diz respeito a compreensão e abordagem desta temática.

Palavras-chave: CTSA, Formação de professores, Ensino de Química.

SILVA, José Ewerton. **Conceptions of Degree from the Chemistry Course on the Principles of STSE Movement: An reflection Training Curricula in Teacher.** 2016. 64 p. End of Course paper (Degree in Chemistry) – Academic Center of Agreste, Federal University of Pernambuco, Caruaru, 2016.

ABSTRACT

Education involving the relationship among Science, Technology, Society and Environment (STSE) has great importance for the citizen formation, which provides to the individual a critic and reflexive positioning in front of questions which may come across with in their social context. Therefore, it's of fundamental importance basic education teachers are able to act in this perspective. In this context, the present study aims to investigate the conceptions of graduate students of the Chemistry Teaching Degree in UFPE/CAA (Federal University of Pernambuco/ Academic Campus of Agreste) and IFPE/Vitória (Federal Institute of Pernambuco/Vitória) about the principles of the movement STSE in Chemistry teaching. Research carried out was classified as qualitative and quantitative, which was done documental analysis of two books used in the first year of the Secondary Education and of the CTPs (Courses' Teaching Project) of the courses, as well as application of questionnaires to the students of respective campus for understanding analysis about the movement STSE. In comparison of the books, it was observed by their year of publication that there were advances in the thematic approach contributing to the formation of more reflexive citizens. In educational projects of the courses, it's possible to notice that in the curriculum components are contemplated aspects that contribute teaching formation, nevertheless, students still present difficulties in relation to the understanding and approaching of this issue.

Key-words: STSE, Teaching Formation, Chemistry Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Educação CTS.....	18
Figura 2	Representação do entendimento da sigla CTSA da UFPE/Caruaru..	37
Figura 3	Representação do entendimento da sigla CTSA do IFPE/Vitória.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Diferença entre Ensino Clássico e Educação CTSA	18
Quadro 2	Avaliação do livro L1	26
Quadro 3	Avaliação do livro L2	39
Quadro 4	Componentes curriculares que contemplam o movimento CTSA no curso do IFPE/Vitória.	33
Quadro 5	Componentes curriculares que contemplam o movimento CTSA no curso da UFPE/Caruaru.	34
Quadro 6	DSC sobre o entendimento do ensino através do enfoque CTSA do IFPE/Vitória.	38
Quadro 7	DSC sobre o entendimento do ensino através do enfoque CTSA da UFPE/Caruaru	43
Quadro 8	DSC das dificuldades dos licenciandos sobre a abordagem CTSA.	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia.

CAA – Centro Acadêmico do Agreste.

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

D1a – Discente 1 do Centro Acadêmico do Agreste

D1b – Discente 1 do Campus Vitória de Santo Antão

DSC – Discurso do Sujeito Coletivo.

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

IFPE – Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia de Pernambuco.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

NFD – Núcleo de Formação Docente.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCN+ – Orientações Complementares para os Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional do Instituto Federal de Pernambuco.

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência.

PNLD – Plano Nacional do Livro Didático.

PPC – Projeto Pedagógico do Curso.

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO GERAL	14
2.1. Objetivos Específicos:	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1. Ensino de Química	15
3.2. Abordagem CTSA	17
3.2.1. <i>Histórico.....</i>	<i>17</i>
3.2.2. <i>Perspectiva.....</i>	<i>18</i>
3.3. Formação de Professores	21
4. METODOLOGIA	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1. Análise dos Livros Didáticos sobre a Abordagem CTSA	25
5.1.1. <i>Estrutura dos Capítulos – L1</i>	<i>25</i>
5.1.2. <i>Análise da abordagem CTSA.....</i>	<i>26</i>
5.1.3. <i>Estrutura dos Capítulos – L2</i>	<i>29</i>
5.1.4. <i>Análise da abordagem CTSA.....</i>	<i>29</i>
5.2. Divergências entre L1 e L2 sobre os princípios da abordagem CTSA	32
5.3. Análise do Projeto Pedagógico dos Cursos Sobre a Inserção do Enfoque CTSA.....	34
5.3.1. <i>Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura plena em Química do IFPE/Vitória.....</i>	<i>34</i>
5.3.2. <i>Projeto Político Pedagógico do Curso de Química-Licenciatura da UFPE/Caruaru ...</i>	<i>35</i>
5.4. Concepções de Licenciandos dos Cursos de Química Sobre os Princípios do Movimento CTSA	37
5.4.1. <i>Concepções dos Licenciandos</i>	<i>37</i>
5.4.2. <i>Licenciandos IFPE - Campus Vitória</i>	<i>37</i>
5.4.3. <i>Licenciandos UFPE - Campus Caruaru</i>	<i>43</i>
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE	55

1. INTRODUÇÃO

A química geralmente é vista por muitos alunos, como sendo uma ciência “difícil” e “chata”. Desta forma, é fundamental que o professor use práticas metodológicas inovadoras que proporcionem a aprendizagem de conceitos químicos. Para isso, é interessante promover uma relação entre o ensino e o cotidiano dos alunos, sendo uma dessa possibilidade de promover esta vinculação a utilização de temas que envolvam a junção entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Segundo von Lisingen (2007), a educação na perspectiva CTSA, é de suma importância para garantir uma formação com uma maior inserção social, em que o indivíduo tem um posicionamento crítico diante de decisões em questões que envolvam a sua comunidade, podendo argumentar sobre suas escolhas em assuntos que envolvam esta temática. Além disso, essa abordagem contribui para despertar o interesse dos alunos por esta ciência, além de indicar aos professores da educação básica um caminho que pode ser seguido para melhorar a sua prática.

Durante minha vivência nos estágios curriculares e como bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) em Química, no período de 2013 à 2015, pude observar a falta de interesse dos alunos e a prática pedagógica tradicional de alguns professores do Ensino Médio em escolas públicas, essa constatação está ligada a falta de contextualização e sem nenhuma relevância da importância na abordagem dos conceitos, visto que não se observa uma relação entre o cotidiano dos discentes com os conteúdos em sala de aula, conseqüentemente, aumentando o desinteresse dos alunos pela Química.

Levando em consideração a importância e relevância da inserção da abordagem CTSA na educação básica para despertar o interesse dos alunos pela ciência, é questionável saber quais as concepções dos graduandos do curso de Química-Licenciatura da UFPE/Caruaru e do IFPE/Vitória sobre os princípios do movimento CTSA no ensino de Química.

2. OBJETIVO GERAL

Investigar as concepções dos graduandos do curso de Química-Licenciatura da UFPE/CAA e do IFPE/Vitória sobre os princípios do movimento CTSA no ensino de Química.

2.1. Objetivos Específicos:

- ✓ Investigar como alguns livros didáticos do 1º ano do ensino médio abordam a temática CTSA nos seus conteúdos;
- ✓ Verificar o alinhamento do PPC do cursos de Química-Licenciatura com o movimento CTSA, enfatizando os componentes curriculares de ensino;
- ✓ Identificar as concepções dos graduandos de cursos de Química-Licenciatura sobre a educação CTSA;

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Ensino de Química

Estudos realizados por Nunes e Adorni (2010), através de análise da trajetória do ensino de química nas escolas da rede pública, diagnosticaram que os alunos vêm demonstrando muitas dificuldades em aprender, e que na maioria das vezes é notado que eles não conseguem associar algum significado aquilo que são submetidos a estudarem, isso porque os assuntos são trabalhados de forma descontextualizadas, sem nenhuma relação com o seu cotidiano, fazendo com que os alunos não despertem o interesse pela química.

Neste sentido, é perceptível que o ensino de química ainda é trabalhado de forma tradicional pelos professores, fazendo com que os alunos tenham desinteresse por essa ciência. Segundo Silva (2011), atualmente o ensino de Química vem decaindo e alguns dos fatores que vem provocando esse declínio são: a deficiência na formação dos professores, metodologias tradicionais, aulas descontextualizadas e sem uso da experimentação, baixos salários dos professores, grande redução de licenciados formados na área, entre outros. Segundo o autor, não é fácil reverter esse quadro, mas não se deve ficar de braços cruzados esperando que ele mude, é preciso agir diante dos diversos problemas para amenizar essa situação. Portanto, diante destes fatores, é notório que os métodos de ensino utilizados não são suficientes para instigar os alunos e não proporcionam relação entre o que se aprende e sua vida cotidiana.

De acordo com Nunes e Adorni (2010), a sociedade atual exige um índice de conhecimento técnico-científico muito elevado e cada vez mais exigente, em que o indivíduo necessita da aquisição de conhecimento, habilidades e argumentos com fundamentação para poder sobreviver com menos dificuldades e obstáculos. E nesse sentido, vale salientar que é papel da escola oferecer aos seus alunos essa capacidade, para que assim, os mesmos possam adquirir competências que facilitem a sua participação como cidadão na sociedade em que vivemos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) Brasil (2000), o aprendizado das Ciências pode proporcionar meios diferenciados de motivar os alunos à participação no meio social no qual estão inseridos, levando-os ao entendimento da realidade de seu ambiente, onde sintam-se, de fato, detentores de um saber mais significativo, que possam compreender e exemplificar situações surgidas em seu meio social. De acordo

com as Orientações Complementares para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) Brasil (2002), algumas das competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química no aspecto da contextualização sócio-cultural são:

- ✓ Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.
- ✓ Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea.
- ✓ Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida.
- ✓ Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania. (BRASIL, 2002, p. 92-93).

O ensino descontextualizado distancia a química do cotidiano e oferece uma formação que não condiz com as propostas de ensino nas escolas de nosso país que são regidas pelos PCNs. Segundo os documentos oficiais, a escola deve contribuir para a formação de cidadãos críticos e reflexivos capazes de tomadas de decisões frente à diferentes informações trazidas pela mídia, pela ciência, nas discussões em diferentes ambientes como o familiar, escolar etc.

No ensino de Química tem-se um grande número de abordagens para tornar a mesma mais agradável e prazerosa, como a interdisciplinaridade, a contextualização, o lúdico, a experimentação, entre outros. Apesar das dificuldades existentes na educação básica, o professor é o ser capaz de mudar essa realidade, para isso, ele tem que buscar estratégias capazes não só de despertar o interesse do aluno, mas também de capacitá-lo para o exercício da cidadania. Portanto, nada melhor do que começar a seguir as propostas trazidas tanto pelos projetos políticos pedagógicos das escolas que atendem a necessidade da comunidade na qual a escola está inserida, como também as orientações trazidas pelos PCNs, que buscam contribuir para a formação do cidadão e para a melhoria da qualidade de ensino das escolas básicas.

Diante das diversas propostas para tornar o ensino de química mais interessante, como as citadas acima, uma destas tem sua implementação na educação básica sendo bastante discutida, trata-se do ensino envolvendo a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Segundo Von Lisingen (2007, p.1), cada vez mais se torna comum o uso desta expressão associada a discussão e definição acerca de questões envolvendo “[...] desenvolvimento, a sustentabilidade, as questões ambientais, a inovação produtiva, a responsabilidade social, a construção de uma consciência social sobre a produção e circulação de saberes, a cidadania, e a democratização [...]” .

Esta abordagem vem sendo discutida em diversos artigos, livros e eventos por diversos autores em nosso país como: Auler (2002); Santos e Schnetzler (2010); Bazzo (2014); Santos e Mortimer (2002); Firme e Amaral (2008); Ricardo (2007); entre outros. Atualmente, muitos livros didáticos tratam os conteúdos dentro de uma perspectiva CTSA como, por exemplo, a coleção de livros Química Cidadã de Santos e Mól (2015), aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), onde, através do cotidiano, são discutidas questões tecnológicas considerando aspectos sociais, ambientais, políticos e econômicos.

3.2. Abordagem CTSA

3.2.1. Histórico

O movimento CTS teve seus princípios em meados do final da Segunda Guerra Mundial (1945), período no qual se iniciou uma grade preocupação com a formação de cientistas, ocasionando a criação de novos currículos educacionais da época. No entanto, o movimento ganhou força apenas por volta das décadas de 1960 e 1970, quando houve o crescimento de problemas ambientais e sociais, fazendo com que os currículos focassem na formação de cidadãos para as soluções dos problemas existentes naquela época (SEPINI, 2014, p. 23).

Segundo Auler (2002), por volta do século XX, nos países capitalistas centrais, foram surgindo questões de que o conhecimento científico não tinha relação com o desenvolvimento e bem estar social, gerando uma grande insatisfação com os resultados do avanço científico e tecnológico no mundo. Entretanto, entre os anos de 1960-1970, com o crescimento da degradação ambiental após à guerra, desenvolveu-se um sentimento de que a Ciência e Tecnologia deveria se tornar alvo de um olhar mais crítico. A partir disto estes temas passaram a ser objeto de debates políticos, econômicos, sociais e ambientais, surgindo, assim, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Com o aumento da preocupação com as questões ambientais e muito embora essa dimensão esteja inserida na perspectiva CTS, surgiu a necessidade de acrescentar a letra “A” passando, então, a sigla deste enfoque a ser também conhecida como CTSA, destacando, assim, o aspecto ambiental. “A explicitação do “A” na sigla denota, por um lado, a importância crescente que a dimensão sócio-ambiental vinha conquistando no sistema de ensino através da Educação Ambiental” (INVERNIZZI e FRAGA, 2007, p. 2).

De acordo com Santos e Schnetzler (2010), pode-se considerar como marco histórico do surgimento da discussão do movimento CTS em nosso país a Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o século XXI: ACT – Alfabetização em ciência e tecnologia, realizada em Brasília no ano de 1990, onde neste evento a temática central foi a preocupação com a educação científica do cidadão através da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, sendo apresentados diversos trabalhos a nível internacional sobre CTSA no ensino de Ciências. No entanto, após 25 anos de muitas discussões a respeito desta educação no Brasil, ainda é notória a ausência da mesma nas escolas, apesar deste movimento não ser novo, como destaca Von Linsingen em 2007 em um de seus trabalhos:

Questões que envolvem as relações da C&T com a sociedade não são novas, de modo que é pertinente deslindar o que significa reunir sob o acrônimo CTS os diferentes aspectos dessas construções históricas, desnaturalizando-as, problematizando-as, para perceber que novos sentidos estão sendo construídos sobre essas relações e suas repercussões sobre a educação, em geral, e o ensino de ciências e tecnologia, em particular. (VON LINSINGEN, 2007, p.1).

3.2.2. *Perspectiva*

Vivemos numa sociedade totalmente dependente e influenciada pela ciência e tecnologia, de tal forma que as pessoas a tem com tanta confiança como se confia em uma divindade, sendo esta confiança articulada a falta da educação CTS na educação básica. A mídia exalta a venda de produtos com propagandas embasadas na ciência e tecnologia, na qual a sociedade associa esse fato a eficiência e qualidade dos mesmos, sendo esta confiança tão grande a ponto da mercadoria se tonar inquestionável (BAZZO, 2014).

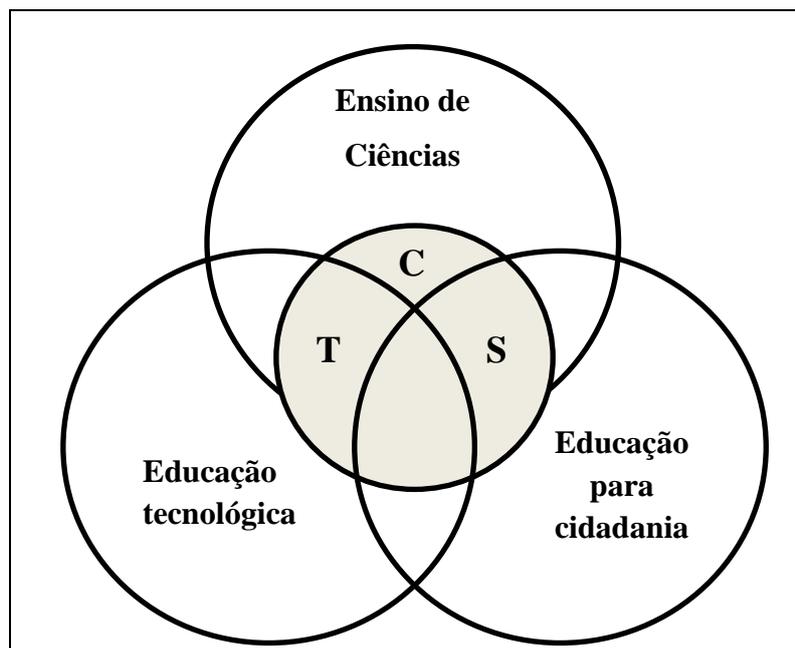
Ainda sobre a importância das discussões sobre temas CTSA, Firme e Amaral (2008) ponderam que na sociedade em que vivemos, a ciência e tecnologia tem várias aplicações que contribuem para o nosso desenvolvimento e qualidade de vida, todavia essas contribuições podem gerar problemas sociais e sérios riscos ambientais em nosso meio. Deste modo, em uma educação em ciências não pode faltar a discussão de questões que envolvam a ciência, tecnologia e sociedade. Segundo as autoras, alguns destes questionamentos para discussão podem ser:

De que forma a ciência e a tecnologia estão presentes na sociedade? Como podemos compreender melhor a relação risco-benefício do desenvolvimento científico e tecnológico? O ensino de Ciências poderá contribuir para formar cidadãos com responsabilidade social diante de problemas do seu tempo? (FIRME e AMARAL, 2008, p. 252.)

Embasado nestas questões e na imensa discussão que elas gerariam no processo de ensino em sala de aula, fica evidente a importância da implementação da educação CTSA no ensino da Química para a formação de cidadãos capazes de discutir tais questões em sua vida, dando assim ao indivíduo uma responsabilidade social no meio ao qual está inserido (FIRME e AMARAL, 2008, p. 252).

Segundo Santos (2012), o estudo na perspectiva CTS tem sido desenvolvido no campo da sociologia, de políticas públicas e da educação. Na educação CTS para o ensino de ciências, temos a caracterização da “interseção de propósitos entre o ensino de ciências, a educação tecnológica e a educação para a cidadania no sentido da participação na sociedade.” Essa interseção entre os aspectos de ensino é que formam o que chamamos de abordagem na perspectiva CTS, fazendo com que exista uma integração entre o conhecimento científico, tecnológico, social e ambiental. A figura 1 melhor exemplifica essa relação entre esses aspectos.

Figura 1: Educação CTS



Fonte: Santos, 2012, p. 51.

No que se refere à diferença entre um ensino clássico e o ensino na perspectiva CTSA, Santos (2012), nos mostra um comparativo entre os mesmos como o exemplo do quadro 1.

Quadro 1: Diferença entre Ensino Clássico e Educação CTSA

Ensino Clássico	Ensino na perspectiva CTSA
1. Organização conceitual da matéria a ser estudada.	1. Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.
2. Método científico (Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta.)	2. Potencialidades e limitações da tecnologia.
3. Ciência como modo de explicar o universo, com esquemas conceituais interligados.	3. Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.
4. Busca da verdade científica.	4. Prevenção de consequências.
5. Ciência como processo, atividade universal, corpo de conhecimento.	5. Desenvolvimento tecnológico depende das decisões humanas.
6. Ênfase à teoria para articulá-la com a prática.	6. Ênfase à prática para chegar à teoria.
7. Lida com fenômenos isolados do ponto de vista disciplinar (análise de fatos, exata e imparcial).	7. Lida com problemas no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).
8. Busca novos conhecimentos para compreensão do mundo natural (ânsia de conhecer).	8. Busca implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.

Fonte: Extraído de Zoller e Watson (1974), traduzido e apresentado por Santos (2012).

A diferença entre o objetivo da educação CTSA e a de uma perspectiva tradicional de ensino é perceptivelmente observada no quadro 1, pois pode-se perceber que a abordagem CTSA é organizada a partir de temas sociais, levando a um desenvolvimento de atitudes e julgamento, em que pode haver uma aquisição de conhecimento da ciência direcionada às questões sociais, que por sua vez direciona o conteúdo tecnológico ao conhecimento científico e a compreensão de problemas sociais. Por outro lado, a perspectiva tradicional é organizada em conteúdos específicos da ciência, com uma compreensão da mesma sem relevância, aplicação e impactos sociais. Portanto, segundo Santos e Schnetzler (2010), a educação CTSA tem por objetivo primordial a formação do cidadão com o compromisso para a cidadania e que se deve destacar que o desenvolvimento para essa capacidade está na tomada de decisão frente à sociedade científica e tecnológica no desenvolvimento social.

Segundo Ricardo (2007), a implementação da educação CTSA na formação de professores implica em uma criação de novo currículo com ênfase nesta abordagem e isto tem sido um grande desafio nos cursos de licenciatura. Apesar dos mesmos estarem cada vez mais se envolvendo com esta questão, ainda se tem um grande caminho a ser percorrido, pois, não basta apenas a mudança nos currículos de formação de professores e sim a criação de cursos de formação continuada para os docentes que já atuam na área. Apesar dos livros didáticos

trazerem esta perspectiva em seus conteúdos a mesma ainda não é suficiente para que os professores atuem em sala de aula com esta perspectiva.

3.3. Formação de Professores

Como já salientado, os PCNs trazem que o ensino de química deve proporcionar ao indivíduo a capacidade de tomada de decisões reflexivas a partir de suas necessidades sociais, econômicas, políticas etc. De acordo com Garcia (2009), o profissional da educação deve estar preparado para discutir questões ético-político da ciência. Além disso, sua formação deve oferecer capacidade para a inserção desta abordagem em sua prática pedagógica e que os professores formados de modo tradicional, sem tais conhecimentos, devem ter acesso a cursos de formação continuada que complementem essa carência.

Segundo Maldaner (2005), existe uma grande preocupação com a formação de professores e isso tem ocasionado em uma nova perspectiva de currículos, iniciada no final do século passado. Essa preocupação vem crescendo a cada dia, na medida em que novas políticas educacionais são criadas com reformas educacionais na educação básica, técnica e superior. Em épocas anteriores, preocupava-se principalmente em treinamento de professores, como por exemplo, dentro de uma perspectiva de formação continuada. Entretanto, as pesquisas na área de educação tem mostrado que apenas essas ações não eram suficientes e que também era preciso que houvessem reformas nos currículos de formação inicial.

Portanto, os cursos de Licenciatura em Química devem oferecer uma formação com uma variedade de relação em diferentes aspectos, como por exemplo, conhecimento do conteúdo e sua aplicação no que diz respeito ao ensino de química, “conhecimento curricular, conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar Química, conhecimentos sobre a construção do conhecimento científico, especificidades sobre o ensino e a aprendizagem da ciência Química, dentre outros” (SILVA E OLIVEIRA, 2009, p.43).

Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (BRASIL, 2001,) dizem que o Licenciado em Química deve ter uma formação abrangente com domínio do conteúdo de diversas áreas da Química, e estar preparado para a aplicação da mesma em sua atuação profissional na educação fundamental e média. As competências e habilidades que o licenciando deve adquirir em sua formação no que se refere a formação pessoal e o ensino de química são:

Com relação à formação pessoal

- ✓ Possuir capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos; assimilar os novos conhecimentos científicos e/ou educacionais e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.
- ✓ Identificar os aspectos filosóficos e sociais que definem a realidade educacional.
- ✓ Identificar o processo de ensino/aprendizagem como processo humano em construção.
- ✓ Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção [...]

Com relação ao ensino de Química

- ✓ Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem.
- ✓ Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade [...]. (BRASIL, 2001, p. 6-8).

Desse modo, de acordo com Almeida e Biajone (2007), cabe às universidades e aos centros universitários oferecerem a capacidade e qualidade de formação de professores, como por exemplo, as condizentes com as diretrizes curriculares, na quais as mesmas têm grande responsabilidade social com a formação de qualidade e com a educação do nosso país. Ainda, segundo os autores, “é possível construir práticas de formação inicial e continuada comprometidas com um ensino de qualidade, que não perca de vista a dimensão ética e política, bem como as discussões e reflexões sobre os fins da educação”. Nessa perspectiva, salientam ainda que é necessário que os cursos de formação inicial em parceria com os professores busquem novas práticas e novos métodos de formação.

4. METODOLOGIA

A partir do tema do trabalho e do foco da pesquisa, para se obter uma compreensão mais detalhada do objeto de estudo, a pesquisa foi do tipo qualitativa e quantitativa. Segundo Dias e Silva (2009), “a pesquisa qualitativa envolve o uso de dados qualitativos, tais como entrevistas, documentos e dados de observação participante, para a compreensão e explicação dos fenômenos”. Com relação à pesquisa quantitativa, Oliveira (2014) diz que esta abordagem é utilizada para quantificar dados obtidos através de questionário, entrevista, etc. O mesmo salienta que “adotar a prática de combinar a técnica de análise quantitativa com a técnica de análise qualitativa proporciona maior nível de credibilidade e validade aos resultados da pesquisa evitando-se, assim, o reducionismo por uma só opção de análise”. Nesse sentido, a partir dos métodos utilizados na coleta de dados nesta pesquisa, os mesmos serão descritos, compreendidos, quantificados e explicados gerando dados estatísticos, discussão e compreensão dos fenômenos analisados.

Para iniciar a coleta de dados, foi realizado uma análise documental de dois livros de química do primeiro ano do Ensino Médio. Segundo Cellard (2008), “a análise documental favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros”. Como o livro didático é um material bastante utilizado pelo professor, e uma vez que há cobrança de algumas instituições no sentido de segui-lo, abordando todos os conteúdos disponíveis, a análise dos livros será de suma importância nessa pesquisa. As descrições dos livros adotados para análise estão detalhadas a seguir:

- ✓ **L1-** PERUZZO, F. M. CANTO, E. L. Química na Abordagem do Cotidiano. Volume 1. 4ª edição. Editora Moderna. 2010.
- ✓ **L2-** BRUNI, A. T. *et al.* Ser Protagonista-Química. Volume 1. 2ª edição. Editora SM, 2013.

Estes livros são obras aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), cujo livro de PERUZZO e CANTO, identificado como L1, foi utilizado de 2012 a 2014 nas escolas públicas de Pernambuco. O de CANTO, identificado como L1, é utilizado desde 2015 nas escolas do mesmo estado e permanecerá até o ano de 2017. A escolha dos mesmos foi feita intencionalmente visando analisar um atual e outro menos atualizado para realização de

um comparativo entre eles a respeito da educação CTSA. Os critérios foram desenvolvidos com base em definições sobre a abordagem e estão descritos abaixo:

- ✓ Aborda os benefícios e os malefícios da ciência e da tecnologia na sociedade;
- ✓ Objetiva debates da sociedade;
- ✓ Relaciona o conhecimento com a prática do exercício da cidadania;
- ✓ Incentiva e conscientiza o cidadão diante das questões ambientais;

Dando continuidade, foi realizada uma análise documental dos PPCs dos cursos de Química-Licenciatura. Esta análise foi realizada apenas nas ementas das disciplinas da área de ensino dos cursos, nos possibilitando identificar se a abordagem do tema durante o curso favorece a compreensão do mesmo pelos alunos que já cursaram estes componentes, uma vez pretende-se evidenciar esse entendimento através das respostas dos alunos no questionário.

Para a análise das concepções dos licenciandos em Química da UFPE-CAA e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) do Campus Vitória de Santo Antão sobre a educação CTSA, foi utilizado um questionário (Apêndice A) com perguntas abertas. Para Gil (2008), o questionário é um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre qualquer dado que o pesquisador queira investigar. Este método traz algumas vantagens, entre as quais possibilita atingir um público maior, podendo garantir o anonimato, o que facilita uma liberdade de expressão nas respostas, além disto, não é obrigatória a presença do pesquisador no momento da coleta de dados, facilitando a obtenção de resultados em locais distantes. O questionário foi aplicado aos estudantes a partir do oitavo período, visto que esses alunos já teriam vivenciado a maior parte das disciplinas do curso.

Para a análise dos dados obtidos através dos questionários, foi utilizado a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). A escolha deste método se deu ao fato da mesma objetivar expressar em um único discurso o depoimento de uma coletividade, o que facilitará no momento da análise devido à formulação de um único discurso representar um grupo de pessoas com opiniões semelhantes. Segundo Alvântara e Vesce (2008), o DSC é a junção em uma única resposta de vários discursos que constitui uma mesma opinião, pois ao se analisar vários depoimentos, pode-se perceber que determinados grupos apresentam características semelhantes. Ainda segundo os autores, “os discursos contêm o conjunto das Expressões Chave dos depoimentos, que possuem ideias Centrais e/ou Ancoragens com características semelhantes”, o que permite e facilita a unificação de um conjunto de opiniões.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão dispostos os resultados obtidos por meio de gráficos ilustrativos e pelos níveis de representações sociais oriundo do DSC. As análises e discussão dos resultados serão apresentadas em seções que contemplam análise dos Livros Didáticos sobre a abordagem CTSA; Análise do Projeto Pedagógico dos Cursos sobre a inserção do enfoque CTSA; Concepções de licenciandos dos Cursos de Química sobre os princípios do movimento.

5.1. Análise dos Livros Didáticos sobre a Abordagem CTSA

De acordo com Brasil (1994), o livro didático tem um papel importante no processo de ensino-aprendizagem de Química, portanto, deve ser escolhido pelos educadores de forma crítica, consciente e de acordo com a realidade em que a escola esteja inserida. É interessante que o mesmo apresente o conteúdo na perspectiva de uma educação CTSA, devendo apresentá-lo por meio de uma linguagem clara, de maneira que as informações tenham sentido para o professor e para os alunos, oferecendo subsídios para que estes, como cidadãos, tenham uma visão mais ampla do universo em que habitam e que possam compreender e argumentar sobre os mais variados temas.

Neste sentido, a análise dos livros didáticos (L1 e L2) se deu a partir de critérios que foram formulados baseados em definições sobre CTSA e objetivou verificar se a abordagem dos conteúdos trazia uma reflexão sobre o ensinar nessa perspectiva com contribuições para a formação dos discentes para o exercício da cidadania.

5.1.1. Estrutura dos Capítulos – L1

Os capítulos do livro L1 estão estruturados a partir de tópicos dos conteúdos, imagens contextualizando os conceitos químicos seguidas de questionamentos, associação de termos e conceitos ligados às imagens a fim de investigar as concepções prévias dos alunos, textos relacionando a química com o cotidiano dos discentes. Também apresenta listas de exercícios, caixa de texto com conceitos chaves de cada temática, sessão “informe-se sobre a química”, onde o livro aborda textos de jornais de circulação ou de livros de divulgação científica, seguida de questões para investigar a compreensão dos discentes sobre a leitura. Ao final de

cada capítulo ou de um conjunto de capítulos são propostos mapas conceituais para interpretação dos conteúdos estudados.

5.1.2. Análise da abordagem CTSA

Foi realizada a avaliação de cada livro didático com base em alguns critérios formulados a partir de definições sobre CTSA, os resultados obtidos para L1 encontram-se apresentados no quadro 2. Para cada critério abordaram-se exemplos extraídos do livro didático e em seguida, foi analisado de que modo essas situações contemplam o movimento, qual a profundidade e capítulos que os autores abordam esse enfoque. O quadro 2 mostra os resultados da avaliação de L1, com relação aos critérios estabelecidos. Percebemos ao longo do livro que todos foram parcialmente contemplados.

Quadro 2: Avaliação do livro L1

Crítérios	Sim	Parcialmente	Não
a) Aborda os benefícios e os malefícios da ciência e da tecnologia na sociedade	-	X	-
b) Objetiva debates na sociedade	-	X	-
c) Relaciona o conhecimento com a prática do exercício da cidadania	-	X	-
d) Incentiva e conscientiza o cidadão diante das questões ambientais	-	X	-

a) Aborda os benefícios e os malefícios da ciência e da tecnologia na sociedade

O capítulo “introdução ao estudo da Química” enfatiza que produtos podem contribuir tanto para o bem estar da humanidade ou serem nocivos quando utilizados de maneira incorreta. Em uma formação cidadã, é de suma importância que os alunos adquiram capacidades suficientes de avaliar produtos e equipamentos, levando em consideração os impactos que podem ser gerados em seu manuseio ou até mesmo na sua produção. Em outro capítulo, o de “Introdução ao conceito de reações químicas”, observou-se que os autores tratam de questões associadas à tecnologia quando mencionam a reação química de combustão entre os gases hidrogênio e oxigênio e mostram sua utilização como combustível no lançamento de foguetes, também destacando o uso do gás hidrogênio em balões dirigíveis. No entanto, tratam-se apenas dos conceitos de reações, não são abordadas reflexões sobre os

aspectos positivos e negativos da ciência, bem como os impactos desse desenvolvimento tecnológico na sociedade.

De modo geral, o livro L1 contempla pouco os aspectos positivos e negativos da tecnologia e da ciência na sociedade e em algumas partes do texto em que isso poderia ser feito, como por exemplo, ao tratar da densidade dos gases no capítulo “o comportamento físico dos gases”, mesmo embora o livro traga uma imagem de uma indústria lançando gases poluentes na atmosfera, os autores destacam apenas o fato de que os gases sobem por serem menos densos que o ar atmosférico, demonstrando preocupação apenas com o conceito científico. Assim, não traz nenhuma reflexão sobre os impactos ambientais desses gases quando liberados ou mesmo sobre os impactos do desenvolvimento industrial na vida da sociedade.

b) Objetiva debates na sociedade

No capítulo “introdução ao estudo da Química” os autores abordam temas que podem gerar debates na sociedade, como a utilização da expressão “pão sem química”, que pode levar a discussões sobre a química não ser um objeto e sim uma ciência. Isso pode contribuir para a desmitificação de conceitos equivocados pela grande maioria da sociedade, gerado pela falta de conhecimento científico, desconstruindo a ideia de que a Química seja algo ruim, que agride o meio ambiente e a nossa saúde. Essas discussões sobre uso desta expressão levará o aluno a uma formação mais significativa, crítica e reflexiva, pois o mesmo será capaz de debater e criticar situações que estão inseridas na sociedade, podendo ter argumentos suficientes para se contrapor ao mau uso dessa linguagem em diversos meios de comunicação.

Ao abordar o conteúdo “a tabela periódica dos elementos”, observam-se imagens associadas a cada elemento da tabela e exemplos de algumas das inúmeras aplicações destes no cotidiano. No entanto, não são consideradas questões relevantes que poderiam trazer reflexões sobre suas aplicações na sociedade, como a utilização de elementos radioativos na medicina para realização de diagnósticos e terapia ou dos riscos da utilização do gás hidrogênio para enchimento de balões, por ser um gás extremamente inflamável. Em síntese, de um modo geral, L1 incentiva pouco o debate de questões sociais, pois não organiza o conteúdo a partir de um tema tecnológico, social e ambiental, que podem levar o cidadão a tomada de decisão crítica e reflexiva.

c) Relaciona o conhecimento com a prática do exercício da cidadania

Com relação ao critério associado ao fato de L1 relacionar o conhecimento com a prática do exercício da cidadania, em uma seção do capítulo “Introdução ao estudo da Química”, observa-se que os autores abordam a importância do conhecimento científico e tecnológico para o exercício da cidadania, trazendo uma discussão sobre a importância do estudo da química, proporcionando ao indivíduo conhecer os direitos e deveres como cidadão. No entanto, os demais conteúdos e questões do livro trazem uma abordagem de forma superficial, como também pouco reflete sobre a prática do exercício para a cidadania, pois os conceitos são tratados de forma técnica e com aplicações de fórmulas, o que não leva o aluno a um questionamento e reflexão a respeito do assunto e sim à memorização, não havendo associação com temas sociais que possam auxiliar os alunos na tomada de atitudes frente à questões sociais.

d) Incentiva e conscientiza o cidadão diante das questões ambientais

No capítulo de “introdução ao estudo da Química” os autores trazem uma imagem do Rio Tietê em São Paulo associado a uma legenda que diz “o conhecimento da Química e a correta utilização de seus princípios podem evitar problemas como mostrado nesta foto”, que conscientiza o cidadão diante das questões ambientais sobre a importância do conhecimento químico e de sua utilização correta para evitar e solucionar tais problemas, o que leva o cidadão a ver a importância da química para sua formação e incentiva sua prática diante de questões ambientais na sociedade.

Outro ponto interessante foi observado no final do capítulo “aspectos quantitativos das reações químicas” na seção “informe-se sobre a química” em que os autores abordam o conteúdo de estequiometria. Observou-se que L1 mostram as evidências sobre as mudanças climáticas e efeito estufa, relacionando com a emissão de CO₂, mostrando os benefícios deste gás para a fotossíntese e os malefícios quando produzido em excesso, bem como trata sobre os avanços da ciência no combate ao controle da emissão de CO₂, incentivando a tomada de decisão e conscientizando o cidadão diante das questões sociais, tecnológicas e ambientais.

5.1.3. Estrutura dos Capítulos – L2

Os capítulos do livro são organizados com imagens relacionadas ao conteúdo e textos informativos que estimulam a reflexão e análise dos conhecimentos prévios dos alunos. As atividades abordam questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além de outras propostas pelos autores. No final de cada capítulo são propostos experimentos e textos com uma perspectiva CTSA.

5.1.4. Análise da abordagem CTSA

Foi realizada a avaliação com base nos critérios estabelecidos para cada livro didático. O quadro 3 mostra os resultados dessa avaliação.

Quadro 3: Avaliação do Livro L2

Crítérios	Sim	Parcialmente	Não
a) Aborda os benefícios e os malefícios da ciência e da tecnologia na sociedade	X	-	-
b) Objetiva debates da sociedade	X	-	-
c) Relaciona o conhecimento com a prática do exercício da cidadania	X	-	-
d) Incentiva e conscientiza o cidadão diante das questões ambientais	X	-	-

a) **Aborda os benefícios e os malefícios da ciência e da tecnologia na sociedade**

Os autores, ao abordarem o conteúdo “Matéria e Energia”, dão foco aos subprodutos do petróleo, como por exemplo, o gás de cozinha. Além de também fazerem questionamentos sobre os aspectos negativos que podem ser ocasionados pelo uso do petróleo ou seus derivados, como por exemplo: o descarte de plástico pode ser prejudicial ao meio ambiente? Questões desse tipo dão significado e relevância ao assunto estudado, levando os discentes à discussão acerca de aspectos ambientais, tecnológicos e sociais. No mesmo capítulo, L2 traz um texto que contempla a abordagem CTSA, onde trata dos efeitos das queimadas sobre o meio ambiente, e no final do texto, os autores levantam discussão sobre o que poderia ser feito para amenizar as queimadas realizadas por pequenos e médios agricultores, em que se pode abordar os benefícios quando se refere a importância da agricultura e pecuária para a

sociedade e os malefícios causados ao ambiente, proporcionando um pensamento crítico e inovador na soluções de problemas.

Outro ponto interessante é observado na abordagem do conteúdo de ligações químicas, na unidade “Interações atômicas e moleculares”, ao tratar da ligação dos átomos de cloro na formação do gás cloro, em que L2 faz uma inferência da aplicação do gás, destacando os benefícios e malefícios do seu uso na sociedade, como por exemplo: capacidade de destruir tecidos vivos aplicados como arma na Primeira Guerra Mundial; uso como bactericida em uma das etapas do tratamento de água. Abordar uma determinada aplicação tecnológica, como no caso a utilização do gás cloro, mostrando as vantagens e desvantagens da mesma em seu manuseio, além de incentivar um pensamento reflexivo, contribui para a conscientização e esclarecimento sobre os rumos que podem ser tomados no mal uso de sua aplicação, mostrando que dependendo da finalidade de sua utilização, tem-se resultados totalmente distinto. Deste modo, é preciso ser manuseado de forma consciente, sempre pensando nas consequências.

b) Objetiva debates da sociedade

O livro traz uma abordagem que pode levar à debates sociais, no capítulo “química: objeto de estudo e aplicação”, que trata da matéria e suas transformações. Enfatiza as contribuições da química para a sociedade, os autores trazem aspectos CTSA em um texto que instiga questionamentos sobre os termos natural, artificial ou sintético, gerando debate sobre a utilização destas palavras no meio social, dando significado ao que está sendo aprendido e auxiliando o aluno para a vida.

No capítulo “modelos atômicos e características do átomo”, os autores iniciam a abordagem com uma imagem de um médico examinando uma radiografia de um tórax associada a um texto enfatizando a contribuição da descoberta dos raios X e a importância do entendimento da estrutura do átomo, no qual mostra a relação com o desenvolvimento tecnológico e científico presentes na sociedade, levando a debate de questões sobre os benefícios da aplicação da ciência na tecnologia e, conseqüentemente, sobre os riscos quando utilizado de forma incorreta. No mesmo capítulo, há uma abordagem de um texto focando o uso da radioatividade na medicina, o qual tenta desmistificar o fato de que a radioatividade é ruim ou que pode causar doenças. O texto mostra que, quando bem utilizada, traz benefícios para a sociedade, gerando debates pertinentes ao assunto, incentivando a criticidade do aluno

e contribuindo para que o mesmo seja capaz de discutir e dar significado aos conceitos compreendidos em seu contexto social.

c) Relaciona o conhecimento com a prática do exercício da cidadania

Na abordagem do conteúdo “Estequiometria”, focando as relações estequiométricas entre gases, L2 aborda métodos utilizados para calcular a quantidade de CO_2 emitido pelas indústrias, apontando meios para a neutralização desses gases, como o plantio de árvores, que é um incentivo a uma prática cidadã, e/ou adoção de equipamentos que emitam menos gases poluentes, além de enfatizar que esses gases estão relacionados com a poluição atmosférica, contribuindo, assim, para conscientização da sociedade.

As questões geradas levam a uma reflexão como, por exemplo, por que o plantio de árvores contribui para reduzir o aquecimento global? Isso colabora para a prática do exercício da cidadania, levando o aluno a refletir a respeito do assunto que é um tema social, tecnológico e ambiental, contribuindo, assim, para discussão sobre questões presentes no seu dia a dia.

d) Incentiva e conscientiza o cidadão diante das questões ambientais

Na abordagem do capítulo “Ácidos e Bases”, os autores trazem questões que mostram os impactos causados pela chuva ácida ao meio ambiente. Na seção CTSA, do mesmo capítulo, alerta sobre as ameaças à sobrevivência dos recifes de corais, enfatizando a acidificação dos oceanos causada pelo aumento de CO_2 dissolvido que pode comprometer o ecossistema marinho.

Ao tratar dos conceitos de “Sais e Óxidos”, traz um alerta sobre o aquecimento global, destacando os impactos sofridos pelo planeta devido às catástrofes como furacões, seca, animais em extinção, derretimento dos polos, entre outros, uma consequência da ação do homem sobre o meio ambiente. Além disso, mostra possíveis soluções para a diminuição desses efeitos, incentivando e conscientizando o cidadão diante das questões ambientais.

5.2. Divergências entre L1 e L2 sobre os princípios da abordagem CTSA

Na análise de L1, verificou-se que o livro apresenta informações limitadas com relação à temática CTSA, podendo ser destacado o capítulo “introdução ao estudo da Química”, na seção que trata da importância de estudar química para o exercício da cidadania. Também, uma sessão informe-se sobre a química que trata das mudanças climáticas, observa-se que a mesma deve levar o indivíduo a se questionar sobre as ações do homem e, conseqüentemente, levá-lo a conscientização no sentido de amenizar tais efeitos. O aprendizado de Química deve possibilitar aos discentes a compreensão das transformações químicas, de modo a serem capazes de entender e discutir criticamente situações oriundas das tradições culturais, da mídia e da vida, auxiliando-os na tomada de decisão com consciência em sua prática como cidadão, possibilitando a construção de um conhecimento científico relacionado a aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 2000, p 31).

Entretanto, observando-se os conteúdos de L1, foi possível identificar que grande parte dos assuntos não contribui para uma formação capaz de discutir e entender situações da vida cotidiana, destacando-se, por exemplo, a temática sobre substâncias e processos de separação de misturas no capítulo “substâncias químicas”. Esta temática poderia auxiliar na compreensão de questões como, por exemplo, a importância da água, que é uma substância essencial para a vida, substâncias utilizadas para fertilizar a terra para plantio de alimentos e seus efeitos sobre a natureza, importância dos processos de separação de mistura nas estações de tratamento de água, em que poderia ser discutido a partir de questões sociais, como a questão do racionamento. Verificou-se que os autores dão um foco apenas na contextualização, partindo de situações do cotidiano facilitando, assim, para o entendimento do conteúdo e não privilegiando a problemática social, tecnológica e ambiental, que tem uma preocupação com a formação em que instiga o aluno a tomada de decisões críticas e reflexivas.

Com relação à L2, apesar do mesmo ser um livro mais atual com relação a L1, foi identificado que este livro possui em seus conteúdos as principais características sobre a temática CTSA. Segundo Santos e Schnetzler (2010), essa abordagem é trabalhada a partir de temas sociais, levando a um desenvolvimento de atitudes e julgamento, nos quais podem levar a uma aquisição de conhecimento da ciência direcionada às questões sociais, que por sua vez, direcionam o conteúdo tecnológico ao conhecimento científico e a compreensão de problemas sociais. Sendo assim, L2 dá relevância aos aspectos relacionados a Ciência, Tecnologia,

Sociedade e Ambiente com enfoque na formação do cidadão, capacitando-o na tomada de decisões críticas quando venham a se deparar com questões de cunho político, econômico, social e ambiental.

5.3. Análise do Projeto Pedagógico dos Cursos Sobre a Inserção do Enfoque CTSA

Nesta etapa, foi realizada a análise dos componentes curriculares dos cursos de Química-Licenciatura do IFPE/Vitória e UFPE/Caruaru, objetivando verificar quais disciplinas oferecem conteúdos para o entendimento sobre a educação CTSA.

5.3.1. Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura plena em Química do IFPE/Vitória

O curso de Licenciatura plena em Química, projetado pelo Campus Vitória de Santo Antão do IFPE, busca atender a uma comunidade que clama pela ampliação e democratização do acesso ao Ensino Superior de qualidade, capaz de contribuir para a melhoria da Educação Básica. O Projeto de curso do IFPE/Vitória foi desenvolvido a partir de uma construção coletiva e de uma relação dialógica entre profissionais de diversas áreas do conhecimento, embasado nos objetivos e finalidades determinados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9.394/96) e pelo Decreto Nº 5.773, de 09 de maio de 2006, além do Plano de Desenvolvimento Institucional do Instituto Federal de Pernambuco (PDI, 2009), bem como a partir de uma análise das peculiaridades regionais (PPC, 2010, p. 1). Com relação às disciplinas ofertadas no curso, observou-se que existe uma disciplina voltada exclusivamente a temática e outras duas que contemplam o tema, porém ainda de modo superficial, como mostrados no quadro 4.

Quadro 4: Componentes curriculares que contemplam o movimento CTSA no curso do IFPE/Vitória.

Período do Curso	Obrigatoriedade da Disciplina	Componente Curricular	Propostas dos Componentes Curriculares
3º	Obrigatório	Química Ambiental	O papel do Químico na sociedade. Poluição Ambiental: preservação e Tratamento. O lixo: aterros e tratamento de resíduos.
7º	Obrigatório	Educação, Ciência e Tecnologia	O movimento CTS: tendências e perspectivas. O ensino da química e a abordagem do CTS. O movimento CTS no Brasil. Alfabetização e o mundo do trabalho. Influências da Ciência e da tecnologia na organização social. O desenvolvimento científico e tecnológico e as questões éticas políticas.
5º	Obrigatório	Didática das Ciências Naturais	Compromisso social e ético do professor de ciências naturais na promoção da cidadania

Fonte: PPC de Química-Licenciatura IFPE/Vitória.

5.3.2. Projeto Político Pedagógico do Curso de Química-Licenciatura da UFPE/Caruaru

O curso de Química-Licenciatura do Núcleo de Formação Docente (NFD) do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) contempla em suas propostas as informações relativas aos eixos de ensino, pesquisa e extensão, em consonância com as orientações normativas educacionais do Ministério da Educação e priorizadas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (PPC, 2013, p. 1). O Projeto Pedagógico do curso apresenta como proposta desenvolver um curso articulado com a realidade da sociedade local, nacional e global, buscando-se formar docentes capazes de abordar as teorias e os conceitos da ciência Química em articulação com a realidade socioeconômica da sua comunidade (PPC, 2013, p. 18). De acordo com as disciplinas ofertadas pelo curso, percebe-se que a abordagem CTSA está inserida nos objetivos específicos destes componentes e que isto tem contribuído para a compreensão desta como os mostrados no quadro 5. Observou-se uma semelhança entre os objetivos dos componentes, em especial as Metodologias do Ensino de Química I, II e III, em que se diferenciam apenas os conteúdos específicos que são abordados em cada uma dessas disciplinas.

Quadro 5: Componentes curriculares que contemplam movimento CTSA no curso do UFPE/Caruaru.

Período do Curso	Obrigatoriedade da Disciplina	Componente Curricular	Propostas dos Componentes Curriculares
1º	Obrigatório	Introdução à Química	Leitura e discussão de artigos sobre a histórica da química envolvendo as relações entre a química, a tecnologia e a sociedade; Refletir sobre as relações entre ciência (química), tecnologia e sociedade;
1º	Obrigatório	Metodologia do Estudo	Refletir sobre as relações entre ciência (química), tecnologia e sociedade;
5º, 6º	Obrigatório	Metodologia do Ensino de Química I e II	Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) de forma articulada e sua utilização nas aulas de Química do ensino médio.
7º	Obrigatório	Metodologia do Ensino de Química III	Elaborar textos didáticos considerando aspectos da Química, Tecnologia, Sociedade e Ambiente de forma articulada e sua utilização nas aulas de Química do ensino médio; Ensino de Química por meio de inter-relação: Ciência/Tecnologia/Sociedade.

S/P*	Eletiva	Educação Ambiental	Conceituar Educação Ambiental e definir suas relações para a conquista dos direitos de cidadania
-------------	---------	--------------------	--

Fonte: PPC de Química-Licenciatura UFPE/Caruaru.

*Sem Período

Podemos observar que há uma abordagem superficial da temática CTSA nos documentos que regem a formação inicial de professores nas instituições de ensino pesquisadas. Visto que há uma inserção de forma isolada em alguns componentes curriculares. Por outro lado, Auler (2002) enfatiza a importância da abordagem CTS, nas aulas de ciências, visto que aumentam a capacidade de ler/escrever dos alunos, promovendo o seu interesse pela Ciência, além de melhorar o espírito crítico, o pensamento lógico e a tomada de decisão. No entanto, a não contemplação desta temática na formação inicial de professores, acarreta na pouca aceitação deste enfoque e conseqüentemente, a não abordagem da temática em sala de aula (AULER & DELIZOICOV, 2006, p. 338).

Segundo as leis que regem o contexto educacional, tendo como base as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEMs), dentre os objetivos do Ensino Médio podemos destacar:

A formação da pessoa, de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa; o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; a preparação e orientação básica para a sua integração ao mundo do trabalho, com as competências que garantam seu aprimoramento profissional e permitam acompanhar as mudanças que caracterizam a produção no nosso tempo; o desenvolvimento das competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudos (BRASIL, 1999, p. 23).

Percebemos que uma das preocupações no Ensino Médio é em relação à função social do indivíduo nesse grau de ensino. Osório (2002) afirma que é possível verificar que ela está vinculada à formação do indivíduo em sociedade, enquanto cidadão. É importante frisar que o enfoque CTS que venha a ser inserido nos currículos é apenas um despertar inicial no aluno, com o intuito de que ele possa vir a assumir essa postura questionadora e crítica num futuro próximo. Isso implica dizer que a aplicação da postura CTS ocorre não somente dentro da escola.

5.4. Concepções de Licenciandos dos Cursos de Química Sobre os Princípios do Movimento CTSA

Nesta seção, estão descritos os resultados obtidos a partir dos questionários aplicados aos discentes do curso de Química-Licenciatura do IFPE campus Vitória de Santo Antão e da UFPE campus Caruaru, ambos no estado de Pernambuco. Os licenciandos do campus IFPE/Vitória serão identificados como D1a, D2a, D3a e assim sucessivamente, até D10a. Já os discentes do campus da UFPE/Caruaru serão representados como D1b, D2b, D3b e assim sucessivamente até D24b. Os resultados foram analisados a partir da representação social proveniente do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) dos sujeitos envolvidos na pesquisa, bem como por meio de gráficos.

5.4.1. Concepções dos Licenciandos

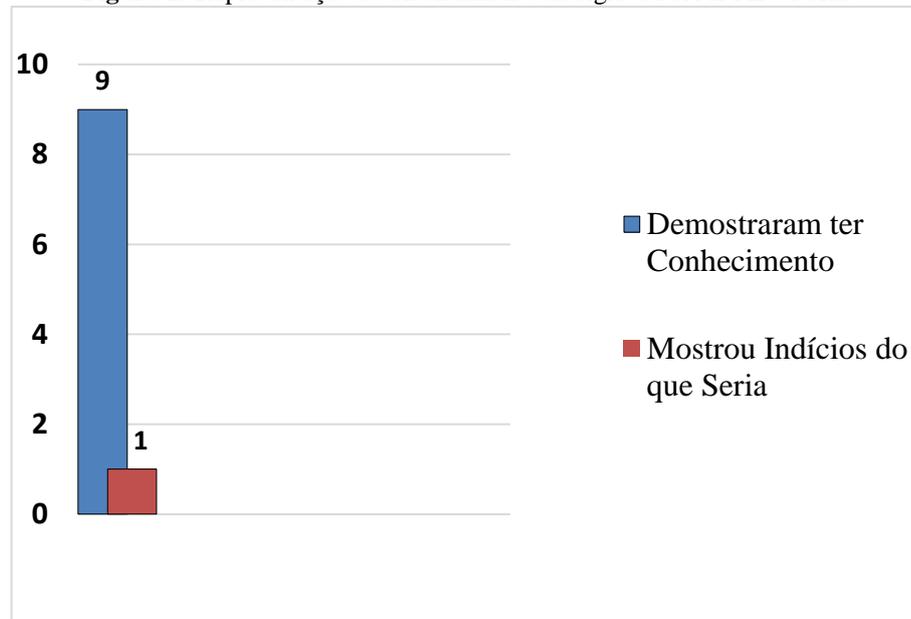
O entendimento e a prática da abordagem CTSA é dificultado por alguns problemas, tais como a ausência deste assunto nos currículos de formação de professores, dificuldade de se trabalhar a abordagem devido ao excesso de atividades realizadas pelo professor, entre outros. Com a finalidade de amenizar a dificuldade em se abordar o ensino nesta perspectiva, Carnio (2012) diz que com a inserção de uma disciplina nos cursos de formações de professores, tem-se uma expectativa de se atribuir condições para que o futuro professor seja capaz de ter um entendimento de reflexão e prática sobre a abordagem CTSA, auxiliando o licenciando na compreensão sobre o movimento para abordar a temática em sala de aula. A partir da discussão acima, e tendo em vista que os cursos de Química Licenciatura tanto de Caruaru quanto de Vitória trazem em seus currículos propostas que abordam a temática CTSA, espera-se que os futuros professores de Química tenham conhecimento e saibam utilizar esta abordagem em sala de aula.

5.4.2. Licenciandos IFPE - Campus Vitória

Nesta etapa da pesquisa buscou-se identificar se os licenciandos conhecem a abordagem CTSA e se acham que estão preparados para utilizá-la em suas práticas como professores. Para isso, foi aplicado um questionário a dez discentes do IFPE campus Vitória.

Tomando como base o semestre de entrada dos discentes através de suas respostas a primeira pergunta, temos que, a maior parte dos discentes são do penúltimo período do curso, exceto um aluno do antepenúltimo, garantindo, assim, discentes que já vivenciaram a maior parte das disciplinas de ensino. Com relação ao entendimento do significado da sigla CTSA pelos discentes, nove de dez licenciandos citaram que o significado da sigla seria Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Figura 2). Apenas um discente não apresentou o significado exato como o descrito anteriormente, porém, enfatizou que é uma relação do ensino com o meio ambiente, o que na verdade é um dos aspectos da proposta do movimento. Acredita-se que pelo aluno não lembrar do significado da sigla e o fato de ter vivenciado na disciplina de Química Ambiental, esse aspecto levou-o a essa relação.

Figura 2: Representação do entendimento da sigla CTSA IFPE/Vitória.



Diante das respostas dos discentes, percebe-se que os mesmos têm o entendimento sobre o significado da sigla do movimento, no entanto, quando questionou-se sobre a abordagem do CTSA no ensino, observou-se uma certa dificuldade por parte dos mesmos e alguns se omitiram a responder. O quadro 6 mostra o DSC das respostas sobre o entendimento dos discentes quanto à abordagem CTSA.

Quadro 6: DSC sobre o entendimento do ensino através do enfoque CTSA da IFPE/Vitória.

Nível das representações sociais	Indagação: O que você entende sobre o ensino através do movimento CTSA?
1º Nível: Produção individual das representações sociais (expressões Chave)	<p>D1a: Conscientiza os discentes a proteger o meio ambiente, o planeta terra e o seu futuro, através de um ensino apropriado.</p> <p>D2a: A disciplina está em andamento.</p> <p>D3a: Um ensino baseado na contextualização dos conteúdos de química a partir desses temas.</p> <p>D4a: É a contextualização do ensino das ciências tecnológicas junto com a sociedade.</p> <p>D5a: Uma forma de ensinar, onde o aluno poderá verificar o conteúdo que aprendeu na sociedade onde se encontra.</p> <p>D6a:</p> <p>D7a:</p> <p>D8a: Até então, nada!</p> <p>D9a: Um ensino que envolve conteúdos científicos com o cotidiano.</p> <p>D10a:</p>
2º Nível: reprodução coletiva das representações sociais (DSC)	<p>D1a, D3a, D4a, D5a e D9a: Conscientizar os discentes a proteger o meio ambiente, contextualização da tecnologia presente na sociedade, onde o aluno pode verificar o que aprendeu envolvendo conhecimentos científicos com o cotidiano.</p> <p>D2a e D8a: Até então, nada! A disciplina está em andamento.</p> <p>D6a, D7a e D10a: Não responderam.</p>
3º Nível: ressignificação interpretativa das representações sociais	<p>- Alguns discentes enfatizam que é a abordagem de situações sociais, atreladas a aspectos tecnológicos e ambientais a partir de conhecimento científico através da contextualização.</p> <p>-O fato de está no início da disciplina que aborda sobre a temática foi pontuado como sendo o principal motivo por não ter entendimento sobre o movimento.</p> <p>Não se sentiram seguros em opinar</p>
Ideias centrais	<p>- Conscientizar a proteger o meio ambiente e ter conhecimento científico e tecnológico a partir de situações da sociedade.</p> <p>- Dificuldade em descrever sobre a abordagem.</p> <p>- Desconhecem e não opinaram.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Diante do exposto, é perceptível que apesar dos graduandos estarem em uma etapa conclusiva do curso de Química-Licenciatura, suas concepções sobre a abordagem CTSA ainda são limitadas, apenas metade dos discentes deram uma resposta satisfatória que pode ser enquadrada dentro deste enfoque. Percebe-se que os mesmos mostraram indícios de compreensão sobre o movimento CTSA, apesar de cada um responder de acordo com a sua

concepção, eles conseguem associar o movimento a um ensino voltado a relação entre a ciência, tecnologia e sociedade, a preservação do meio ambiente, a conscientização da aplicação da ciência na tecnologia, entre outros. Segundo Auler e Bazzo (2001), a partir de uma revisão bibliográfica foi constatado que os objetivos do enfoque CTSA trazidos na literatura mostram que não há uma compreensão e discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos, abrangência e modalidades desse movimento. Portanto, os principais pontos nessa abordagem podem ser: relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social, abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, o que está em concordância com a fala dos licenciandos.

Com relação ao restante dos discentes, pode-se observar que eles não compreendem o que seria a abordagem do ensino envolvendo uma perspectiva CTSA, e justificam essa dificuldade pelo fato de não ter cursado a disciplina que trata sobre a temática, de estar cursando, ou que ainda iria cursar e não seriam capazes no momento de falar algo a respeito, mesmo estando em seu último ano de curso. Portanto, é de suma importância que os cursos de formação de professores proporcionem aos licenciandos a compreensão, elaboração e o planejamento de atividades envolvendo os conceitos de química dentro dessa perspectiva durante todo o curso, não se restringindo apenas em uma disciplina voltada exclusivamente para este enfoque, mas durante as disciplinas de ensino, nos estágios curriculares e até nas disciplinas específicas do próprio curso. Os docentes dos cursos de formação de professores, em especial, os da área de Ensino de Química, devem inserir em suas abordagens oportunidades dos discentes terem entendimento e compreensão de uma educação que envolva a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Dando continuidade, na questão que trata sobre quais disciplinas vivenciadas na graduação possibilitaram ter entendimento sobre essa abordagem, nove discentes enfatizaram a própria disciplina que trata exclusivamente do movimento CTSA, e apenas dois estudantes citaram a disciplina, de química ambiental, sendo que um desses citou junto com a de CTSA. No PPC deste curso, tem-se que não só essas disciplinas citadas pelos discentes contemplam esse movimento, tem-se também o componente curricular Didática das Ciências Naturais, cujo um dos objetivos sendo o compromisso social e ético do professor de ciências naturais na promoção da cidadania, que poderia ter contemplado, mas talvez não tenha sido assimilado pelos licenciandos, ou não tenha sido abordado pelo docente.

Quanto à questão que indaga sobre se o tempo das disciplinas foi satisfatório para que se pudesse adquirir entendimento e capacidade de atuar dentro da perspectiva, oito licenciandos argumentaram que ainda estavam cursando ou que ainda iriam cursar, e não se sentiram capazes de opinar, portanto, destacaram-se as respostas dos discentes D6a e D7a, a seguir:

D6a: *“Não. A disciplina de química ambiental apesar de abordar vários aspectos importantes, teve uma carga horária de 30 horas, equivalente a duas aulas semanais. Já a disciplina de CTSA será ofertada no período que estou cursando no momento, sendo assim, não é possível opinar sobre a mesma.”*

D7a: *“Não. Deveria ter mais em outros períodos para que pudéssemos vivenciar e aprender mais a sua importância.”*

Levando em consideração que os discentes já estão no último ano de curso, era de se esperar que os mesmos tivessem vivenciado tanto na teoria quanto na prática, nas disciplinas de estágio e de ensino, momentos que proporcionassem tanto a compreensão como a capacidade de atuar nessa perspectiva, pois, segundo Figueiredo e Rodrigues (2014), é de suma importância que os licenciandos entendam e relacionem os conhecimentos científicos adquiridos nas disciplinas de sua formação com questões que envolvam a perspectiva CTSA, para que os mesmos adquiram condições de desenvolver os conteúdos científicos nessa abordagem, contribuindo assim para a formação cidadã dos educandos.

Buscando relatar como os professores estão atuando nessa perspectiva na educação básica, tendo em vista a vivência dos licenciandos em observações de estágio e/ou projetos que oportunizam atuação nas escolas, questionou-se aos graduandos sobre se os mesmos já haviam observado práticas abordando o enfoque CTSA por parte dos professores da educação básica. A partir das respostas, apenas dois discentes enfatizaram que sim, porém, sem nenhuma justificativa, três preferiram não opinar, tendo em vista que não estavam aptos a identificar tal abordagem. Os demais discentes responderam que não, podendo ser destacado algumas respostas dos discentes D3a, D4a, D5a e D6a, a seguir:

D3a: *“Em raras exceções, foi possível perceber o tratamento desses temas em sala de aula.”*

D4a: *“Até o momento, são pouco esses momentos.”*

D5a: *“Não, em nenhum momento.”*

D6a: *“Não. A maioria dos professores estão preocupados apenas em passar o conteúdo estipulado para aquele ano. Esquecendo-se de abordar outras práticas que tornem o processo de ensino-aprendizagem mais satisfatório.”*

Portanto, de acordo com as respostas dos discentes, pode-se dizer que são necessários cursos de formação continuada para professores da educação básica com este enfoque. É nítido que se deve refletir sobre a formação destes professores e suprir suas necessidades, pois talvez os mesmos não tiveram a oportunidade de conhecer o movimento durante sua formação inicial, o que iria contribuir para um ensino de química voltado para a formação do cidadão.

Por último, questionou-se sobre quais são as dificuldades em se trabalhar com esse movimento. Os discentes D4a, D6a, D7a e D10a não responderam, apesar do discente D4a ter apresentado uma resposta satisfatória sobre o entendimento do movimento em questões anteriores, o mesmo relatou que não saberia dizer quais são as dificuldades. A seguir, as respostas dos discentes:

D1a: *“Muitas porque requer participação de uma equipe e força de vontade.”*

D2a: *“Mostrar aos alunos que é de suma importância.”*

D3a: *“Associação de temas de química com a parte da tecnologia e sociedade. Os demais são mais fáceis de serem abordados em sala de aula.”*

D5a: *“Existe muitas dificuldades, pois está além do ensino tradicional.”*

D8a: *“Planejamento por parte dos professores.”*

D9a: *“Tempo disponível e grande quantidade de conteúdos.”*

Através das respostas, percebem-se discursos que relatam dificuldades de se trabalhar com esta abordagem o curto tempo para planejamento, a grande quantidade de conteúdo na educação básica, a falta de interesse dos alunos e a formação inicial incapaz de abordar a temática. É de suma importância refletir sobre os desafios do professor no cotidiano escolar, compreender quais conteúdos são necessários na organização de ensino-aprendizagem. Muitos são os desafios que o professor enfrenta, podendo-se destacar o excesso de alunos em sala de aula, o desinteresse dos alunos, o tempo escolar que é um desafio, poucas horas-atividades para planejamento, defasagem na formação inicial e continuada (Souza e Orso, 2008, p. 2).

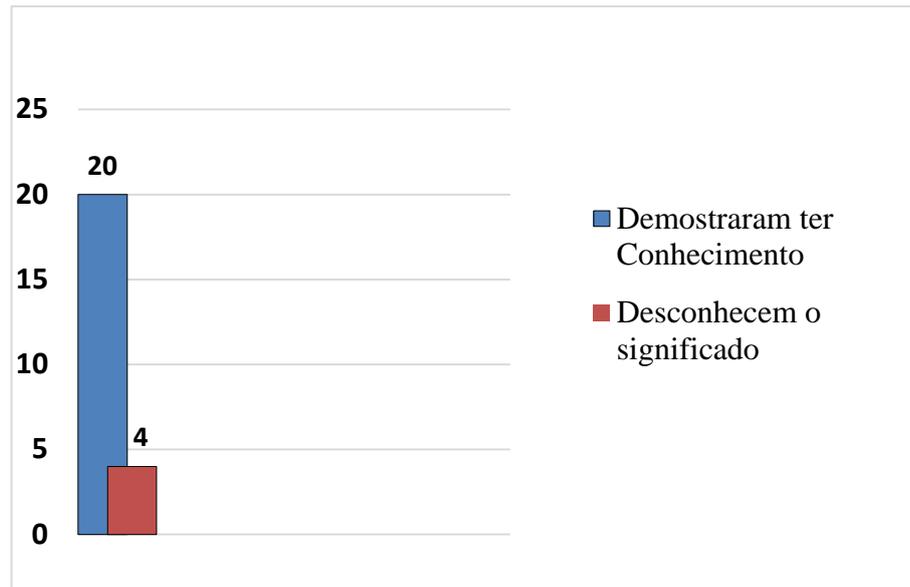
Com relação à fala dos discentes D2a e D3a, os quais mencionam que uma dificuldade seria mostrar a importância em se trabalhar desse modo e associar a química com os aspectos da tecnologia e sociedade reflete a importância dos cursos de formação docente envolver os licenciandos no planejamento e na realização de atividades de ensino com enfoque CTSA.

Esta colocação dos discentes também foi observada em uma pesquisa realizada por Figueiredo e Rodrigues (2014), que ao questionarem alguns licenciandos sobre as dificuldades de se trabalhar nessa perspectiva, constataram que os discentes do curso de química apresentaram várias dificuldades que os limitam a desenvolver conhecimentos científicos de forma a contemplar a perspectiva CTSA, em que boa parte dos estudantes relataram que as grandes dificuldades seriam: tempo insuficiente; definição de um tema que possibilitasse relacionar ciência, tecnologia, sociedade e ambiente com os conteúdos científicos. Ainda na mesma pesquisa, apenas um licenciando relatou que não tinha nenhuma dificuldade para trabalhar nessa perspectiva, relatando que o fato de ter participado de projetos de ensino contribuiu bastante para superar essas dificuldades. “Portanto, podemos destacar a importância dos estudantes das licenciaturas desenvolverem, paralelamente ao curso, pesquisas na área de ensino, o que certamente garantirá uma formação mais ampla” (Figueiredo e Rodrigues, 2014, p. 190).

5.4.3. Licenciandos UFPE - Campus Caruaru

Assim como no IFPE, também, investigamos as concepções dos licenciandos do curso de Química Licenciatura do CAA da UFPE. Para isso, foram aplicados vinte e quatro questionários aos discentes. Tomando como base o semestre de entrada através da resposta a primeira pergunta do questionário, temos que os discentes são do penúltimo ou do último período, o que sugere que os mesmos vivenciaram a maior parte dos componentes relacionados ao ensino e que estão na etapa final do curso. Com relação ao entendimento dos discentes sobre o significado da sigla CTSA, vinte dos licenciandos identificaram o significado da sigla como sendo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Figura 3).

Figura 3: Representação do entendimento da sigla CTSA na UFPE/Caruaru.



Apenas quatro discentes não conseguiram identificar o significado de CTSA. No entanto, apesar da maioria dos discentes possuir entendimento sobre o significado da sigla que representa o movimento, quando indagou-se sobre como seria o ensino através desta abordagem, observou-se diferentes entendimentos, sendo que quatro dos licenciandos que não conheciam a sigla permaneceram sem opinar e apenas um dos vinte discentes optou por não responder.

Devido ao quantitativo de discentes, o DSC apresentado a seguir contará apenas com o nível de representações coletivas, ressignificação interpretativa dos dados e as ideias centrais. Os níveis de representação individuais estão no apêndice B. A seguir o DSC no quadro 7, mostra as respostas do entendimento dos discentes sobre a abordagem CTSA.

Quadro 7: DSC sobre o entendimento do ensino através do enfoque CTSA da UFPE/Caruaru.

Nível das representações sociais	Indagação: O que você entende sobre o ensino através do movimento CTSA?
2º Nível: reprodução coletiva das representações sociais (DSC)	<p>D1b, D3b, D5b, D6b, D8b, D15b, D16b e D18b: É o ensino integrado ao desenvolvimento científico e tecnológico, cujo objetivo defende a ação do indivíduo no meio em que está inserido, possibilitando um pensar crítico e reflexivo a respeito de questões do crescimento e avanço da humanidade de modo a promover a conscientização, não apenas preocupado com o conteúdo, mas com a preservação do meio ambiente e com a sociedade.</p> <p>D2b, D4b, D7b, D9b, D12b, D14b e D17b: Um ensino de forma contextualizada e interdisciplinar que aborda a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente através dos conteúdos programados, levando a uma aprendizagem científica.</p> <p>D10b, D11b, D13b e D24b: Já ouvi falar e não tenho clareza sobre o movimento. Pode ser algo voltado para o cotidiano, que leve para a sala de aula uma ligação entre esses quatro elementos.</p> <p>D19b, D20b, D21b, D22b e D23b: Não conheço o movimento, nunca ouvi falar, deve ser algo que facilite o processo de ensino com os temas: ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.</p>
Ressignificação interpretativa das representações sociais	<ul style="list-style-type: none"> - Sete discentes enfatizam que é o ensino relacionado com o desenvolvimento científico e tecnológico, onde possibilita um pensar crítico e reflexivo, promovendo a conscientização, onde não se preocupa apenas em abordar o conteúdo específico, mas também -com a preservação do meio ambiente e com a sociedade. - Alguns acreditam que seja o ensino contextualizado e interdisciplinar voltado para os temas da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, com o intuito de facilitar o processo de aprendizagem. - Apesar de ter ouvido falar, não tem clareza sobre a abordagem e acreditam que seja uma relação com o cotidiano levando há uma ligação entre os aspectos da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. -Desconhecem o movimento e apesar de nunca ter ouvido falar, acreditam que deve ser uma ferramenta para facilitar o ensino através dos temas CTSA.
Ideias centrais	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilita o pensar crítico, reflexivo e conscientizando sobre a preservação do meio ambiente. -Contextualização e interdisciplinaridade nos âmbitos dos aspectos CTSA. -Não tem clareza e acredita na relação com o cotidiano através dos aspectos da CTSA. -Desconhecem e acreditam que seja uma ferramenta facilitadora do ensino.

Diante do quadro acima, o DSC dos licenciandos, no que diz respeito ao entendimento sobre o ensino através da abordagem CTSA, mostra que quinze alunos apresentaram uma resposta satisfatória, que se enquadra dentro da ideia da educação CTSA. As falas dos discentes D3b, D5b, D12b e D16b exemplificam a compreensão dos licenciandos sobre a temática abordada:

D3b: *“É um ensino cujo objetivo defende a ação do indivíduo em várias dimensões do meio em que o mesmo está inserido, relacionado com a ciência, tecnologia, sociedade e o meio ambiente.”*

D5b: *“Este ensino permite uma abordagem que possibilita ao aluno um pensar crítico e reflexivo a respeito de questões que o cercam seja com relação a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.”*

D12b: *“É um movimento que foca no desenvolvimento cognitivo do aluno por meio de uma abordagem construtivista de ensino, visando a aproximação da sociedade e da tecnologia.”*

D16b: *“Acho que seria um método de ensino preocupado não só com o conteúdo em si, mas com a preservação do meio ambiente e preocupado com a sociedade, acerca das tecnologias que são desenvolvidas pela ciência.”*

Podemos observar através dos relatos dos discentes, uma preocupação com a formação de um cidadão crítico e reflexivo, corroborando com o enfoque CTSA, que visa promover o interesse pela ciência através de aspectos tecnológicos, sociais e ambientais, que possibilitam uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formando assim, um cidadão capaz de tomada de decisões (Auler, 2007, p. 1).

No terceiro grupo, que representa três discentes, apesar de terem ouvido falar sobre a abordagem, deixaram claro que não tem domínio sobre o assunto, e que acreditam que seja a relação do cotidiano com a temática CTSA. No último grupo, os discentes nunca ouviram falar deste movimento, alguns ainda citaram que seria um instrumento para facilitar o processo de ensino, no entanto, não mencionaram os objetivos desse movimento, nem tampouco como se ensinar através do mesmo, deixando claro que, de fato, desconhecem essa abordagem.

Dando continuidade, na questão que trata sobre quais disciplinas vivenciadas na graduação possibilitaram ter entendimento sobre essa abordagem, foram citados pela maioria dos discentes os Estágios, as Metodologias do Ensino de Química e Educação Ambiental. Apenas dois alunos citaram Metodologia da Pesquisa e Didática. Vale salientar que dez discentes enfatizaram que não cursaram nenhuma disciplina que tratasse sobre CTSA, dentre estes, estão os que não conhecem o movimento e aqueles que apenas ouviram falar, mas desconhecem os princípios do movimento, com exceção do aluno dezesseis, que apesar de mostrar uma resposta satisfatória, também citou que não cursou nenhuma disciplina a

respeito. Acredita-se que os alunos que enfatizaram não ter cursado disciplinas que abordassem o ensino com enfoque CTSA, pode estar relacionado com a superficialidade em que a temática foi abordada no curso, o que passou despercebido pelos alunos.

Quanto ao tempo das disciplinas cursadas ser satisfatório, no sentido de aquisição e capacidade de atuar dentro da perspectiva, com exceção daqueles alunos que não citaram nenhuma disciplina e conseqüentemente não responderam a essa indagação, oito dos discentes que disseram conhecer e que citaram disciplinas que tratam da temática, mostraram insatisfação, quanto ao tempo e aquisição de capacidade para atuar nesta perspectiva, dentre os quais destacamos as seguintes falas:

D4b: *“Não, até porque foi visto de maneira bem superficial.”*

D9b: *“Não foi suficiente, porém foi abordado nas disciplinas, digamos que foi possível adquirir um bom conhecimento, mas a capacidade de atuar faltou um pouco mais de solidez.”*

D16b: *“Acho que deveria ter cadeiras que poderiam focar e desenvolver métodos para que os futuros professores possam ter noção para desenvolver esta prática.”*

D17b: *“Não. As disciplinas não foram suficientes e não contribuíram neste tópico para que ficasse conhecimento suficiente para eu dizer que sei sobre.”*

As falas dos discentes deixam claro que existem nos cursos de formação de professores uma abordagem superficial da temática CTSA nos componentes curriculares.

No intuito de investigar se os professores da educação básica utilizam esta temática em suas aulas, tendo em vista a vivência dos licenciandos em observações de estágio e ou projetos que oportunizaram suas atuações nas escolas, questionou-se sobre a prática docente com enfoque CTSA. A partir das respostas dos alunos, constatamos que prevalece o ensino tradicional. Os depoimentos dos discente D5b, D8b, D16b e D18b relatam a experiência vivida em sala de aula:

D5b: *“Não, o professor apenas aborda o conteúdo de forma tradicional sem fazer relação com o movimento.”*

D8b: *“Não, as práticas eram tradicionais sem nenhum vínculo com o tema em estudo, ou seja, CTSA.”*

D16b: *“Não, pois a maioria dos professores apenas reproduz o que tem no livro, sem contar que muitas vezes nem são formados na área.”*

D18b: *“Não em todos, em alguns os professores preferiram se manter em formas tradicionais, pois de acordo com os mesmos é mais simples, ou não há experiência na área, contudo, houve apenas um estágio que a escola tinha como princípio realizar projetos envolvendo tal temática.”*

É perceptível pelas falas dos discentes a predominância de uma abordagem conteudista em detrimento do uso de estratégias didáticas que possibilitem uma contextualização da ciência química. Mais uma vez, destaca-se a necessidade de cursos de formação continuada para professores da educação básica, quanto ao entendimento e abordagem do enfoque CTSA, a fim de amenizar esta problemática, e assim, contribuir para uma formação humana do aluno.

Por último, os discentes foram questionados sobre as dificuldades em se trabalhar com o movimento CTSA. Devido ao grande número de respostas, o DSC apresentado a seguir contará apenas com o nível de representações coletivas, ressignificação interpretativa dos dados e as ideias centrais. O nível de representações individuais está no apêndice B.

Quadro 8: DSC sobre as dificuldades dos licenciandos sobre a abordagem CTSA.

Nível das representações sociais	Indagação: Para você quais são as dificuldades em se trabalhar com esse movimento (CTSA)?
2º Nível: reprodução coletiva das representações sociais (DSC)	<p>D1b, D5b, D12b e D16b: Por se tratar de um movimento interdisciplinar, a relação entre os temas e a abordagem dos conteúdos é uma grande dificuldade, pois não basta ter em mente apenas a teoria da proposta, mas meios de engajar a todos os participantes envolvidos.</p> <p>D2b, D3b, D4b, D6b, D8b, D11b, D13b, D15b, D17b e D24b: A principal dificuldade é a falta de conhecimento sobre a temática, pois a abordagem CTSA requer uma formação de um professor crítico e reflexivo.</p> <p>D7b, D9b e D18b: As aulas ainda são muito tradicionais, por falta de conhecimento de educador e educando, não permitindo a introdução deste movimento, também o comodismo é o que mais atrapalha a abordagem da temática, por causar estranhamento pelos alunos e também pelos professores.</p> <p>D10b, D19b, D20b, D21b, D22b e D23b: Não sabe.</p>
3º Nível: ressignificação interpretativa das representações sociais	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar os temas com o conteúdo é um grande desafio em se trabalhar com essa abordagem, pois não basta apenas ter conhecimento deste enfoque, tem que saber lidar com as informações. - A falta de conhecimento do movimento oriundo da formação de professores dificulta a abordagem deste enfoque. - O tradicionalismo e o comodismo dificultam a introdução deste movimento, por falta de conhecimento de professores e alunos. - Não sabem identificar dificuldades
Ideias centrais	<ul style="list-style-type: none"> - Saber utilizar as informações oriundas do movimento. - Ausência de conhecimento sobre a abordagem. - Dificuldade em introduzir a abordagem devido ao tradicionalismo e comodismo. - Desconhecem as dificuldades.

Analisando as respostas, é perceptível que os licenciandos destacam diversas dificuldades que tendem a restringir o trabalho a partir destes aspectos, destacando-se a não compreensão de CTSA ou como tratar com esse conhecimento na prática docente, enfatizando, assim, a necessidade de uma formação docente com base em temas que abordem questões sociais, ambientais e tecnológicas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho procurou investigar, analisar e discutir, em linhas gerais, como os livros didáticos abordam a educação CTSA, se os PPCs dos cursos de formação de professores de química tratam desse movimento e quais as concepções dos licenciandos do curso de química sobre os princípios deste enfoque.

Com relação a análise dos livros didáticos, pode-se concluir que, de modo geral, existe uma preocupação no que diz respeito a abordagem da educação relacionada à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. No entanto, L1 traz em seus conteúdos a temática ainda de forma muito limitada, restringindo-se a poucos capítulos, por outro lado, L2, um livro mais atualizado, mostra uma preocupação maior em inserir essa abordagem, trazendo em seus capítulos textos apropriados que incentivam o ensino envolvendo este enfoque, tornando-o mais apropriado para a educação científica e cidadã através dos critérios aqui analisados.

No que se refere aos PPCs dos cursos de Química, concluiu-se que a preocupação com essa abordagem ainda é limitada nesses documentos que regem a formação inicial nos respectivos cursos, se diferenciando apenas que na UFPE/Caruaru a temática é tratada em cinco componentes curriculares obrigatórios e um eletivo, restringindo a abordagem a alguns objetivos destas disciplinas, enquanto que no IFPE/Vitória existe um componente curricular obrigatório exclusivamente voltado ao movimento e dois componentes obrigatório que contemplam este enfoque em seus objetivos.

Com relação às concepções dos licenciandos, conclui-se que os mesmos apresentam concepções limitadas sobre a temática aqui estudada, apesar de serem alunos nas etapas finais de seus respectivos cursos. Em ambas as instituições, as dificuldades foram semelhantes, o que demonstra que não está sendo suficiente a abordagem desse enfoque nos currículos de formação docente, nos indicando que é necessário repensar nessa formação e buscar estratégias que possam mudar essa realidade, em que uma sugestão seria reorganizar a abordagem nos componentes e discutir essa questão também nos estágios supervisionados, onde o aluno tenha a oportunidade de por em prática esse enfoque.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, maio/ago. 2007. p.281-295.
- ALVÂNTARA, A. M.; VESCE, G. E. P. **As representações sociais no discurso do sujeito coletivo no âmbito da pesquisa qualitativa**. In: Congresso Nacional de Educação, 5. 2008. Curitiba. Anais Curitiba/PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/724_599.pdf>. Acessado em 21 out. 2015.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Florianópolis, 2002. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. 257 p. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais) - UFSC, Florianópolis.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências**. Enseñanza de las Ciencias, v. 5, n. 2, 2006, p. 337-355.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 4. ed. Florianópolis: Ed. UFSC. 2014.
- BAZZO, W. A. **Contexto da Educação Tecnológica. Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Florianópolis: editora da UFSM, 1998.
- BERNARDELLI, M. S. **Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de química**. In. Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. 1., 4., 9., Foz do Iguaçu. Anais. Centro Reichiano, 2004. CD-ROM.
- BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. CNE/CES 1.303/2001; despacho publicado no Diário Oficial da União, Brasília: MEC, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>. Acessado em 30 de Nov de 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**. Brasília, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: bases legais/ Ministério da Educação – Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Médio e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. PCN+: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acessado em 16 de Nov de 2015.

CELLARD, A. **A análise documental**. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.

DIAS, D. S.; SILVA, M. S. **Como Escrever uma Monografia**. Relatórios Coppead; 384. Rio de Janeiro. 2009.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. **Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula**. Ciência & Educação, Bauru, v. 14, n. 2, 2008. , p. 251-269.

GARCÍA, M. I. G.; CERESO, J. A.; LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. 1. ed. Madrid: Editorial Tecnos, 2000.

GIL, A. C.. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 121-135.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Estado da arte na educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007. P. 1-3.

MALDANER, O. A.; NONENMACHER, S. E. B.; COSTA, A. G. **Pesquisa Coletiva na Formação Inicial de Professores da Área de Ciências Naturais: Química e Biologia**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005. Atas...Bauru, SP. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2006. 1 CD-ROM.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 27, 1991. p. 154.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research.** In: Research and Quality of Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof). Holanda: Springer, 2005.

NUNES, A. S.; Adorni, D.S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010. Anais... Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 6.ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2014, p. 39.

OSORIO, C. O. M. **La educación científica y tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad: aproximaciones y experiencias para la educación secundaria.** Revista Ibero-Americana de Educação, Madrid, n. 28, 2002. p. 61-81.
PPC de Licenciatura Plena em Química. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.** Campus Vitória de Santo Antão. Vitória de Santo Antão, PE, 2010. 118 p.

PPC de Química – Licenciatura. **Universidade Federal de Pernambuco.** Centro Acadêmico do Agreste. Caruaru, PE, 2013. 343 p.

Ricardo, E. C. Educação CTSA: Obstáculos e Possibilidades para sua Implementação no Contexto Escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Ed. UNIJUI, 2010.

SANTOS, W. L. P. **Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças.** Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemáticas V.9 – nº 17 - jul. 2012/dez, 2012. p. 49-62.

SEPINI, R. P. Mudanças nas concepções de atitudes relacionadas com ciência, tecnologia e sociedade (CTS), identificadas a partir de uma atividade de ensino com emprego de sequência didática (SD) com enfoque na natureza da ciência e da tecnologia (NdC&T). São Paulo. 2014.

SILVA, A. M. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **Revista de Química Industrial**, Rio de Janeiro, ano 79, n. 731, 2011. p. 7-12.

SILVA, C.S.; OLIVEIRA, L.A.A. **Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica.** In: NARDI, R. (Org.). Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 43-57.

SOUZA, E, S. ORSO, P, J. **Os desafios Docentes no Cotidiano Escolar.** In I Simpósio Nacional de Educação XX Semana da Pedagogia. Cascável, 2008, p. 2.

VON LINSINGIN, Irlan. **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina.** Ciência & Ensino, vol. 1, n, esp., nov. 2007, p. 1-19.

ZOLLER, Uri e WATSON, Fletcher G. **Technology education for nonscience students in the secondary school.** Science Education, v. 58, n. 1, 1974. p. 105-116.

APÊNDICE

Apêndice A

QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS DISCENTES

Prezado Licenciando, sendo aluno do curso de Química-Licenciatura da UFPE-CAA, espero contar com seu apoio quanto ao preenchimento deste questionário, que tem como principal objetivo a realização de um trabalho de conclusão de curso. Antecipadamente agradeço a sua colaboração.

- 1ª) Qual ano e semestre de entrada na instituição?
- 2ª) Você sabe qual o significado da sigla CTSA?
- 3ª) O que você entende sobre o ensino através do movimento CTSA?
- 4ª) Quais disciplinas você cursou na graduação que possibilitaram ter entendimento sobre a abordagem CTSA?
- 5ª) As disciplinas citadas acima foram satisfatórias, no sentido de que o tempo da mesma foi suficiente para que se possa adquirir um bom conhecimento e capacidade para atuar dentro de uma perspectiva CTSA? Justifique.
- 6ª) Durante a graduação nos estágios supervisionados ou em outros momentos vivenciados nas escolas você observou práticas abordando o CTSA por parte dos professores?
- 7ª) Para você quais são as dificuldades em se trabalhar com esse movimento (CTSA)?

Apêndice B

Produção individual das representações sociais

Nível das representações sociais	Indagação: O que você entende sobre o ensino através do movimento CTSA?
<p>1º Nível: Produção individual das representações sociais (expressões Chave)</p>	<p>Discente 1: O ensino integrado ao desenvolvimento científico e vinculado ao desenvolvimento de tecnologia que não agride o meio ambiente e melhore a qualidade de vida da população com menor desperdício ou sem desperdício de recurso.</p> <p>Discente 2: Um ensino de forma contextualizada, com ampla visão de conceitos pertinentes a este movimento.</p> <p>Discente 3: É um ensino cujo objetivo defendem a ação do indivíduo em várias dimensões do meio em que o mesmo está inserido, relacionados com a ciência, tecnologia, sociedade e o meio ambiente.</p> <p>Discente 4: Trabalhar com os eixos fazendo relação com o conteúdo programático.</p> <p>Discente 5: Este ensino permite uma abordagem que possibilita ao aluno um pensar crítico e reflexivo a respeito de questões que o cercam seja com relação a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.</p> <p>Discente 6: É um movimento voltado para uma abordagem de um ensino onde se tem uma integração da ciência tecnologia e os efeitos na sociedade e a interferência no meio ambiente.</p> <p>Discente 7: Um ensino que trabalha temas estruturadores contemplando o movimento CTSA</p> <p>Discente 8: Um ensino que aborda CTSA dentro do conteúdo trabalhado em sala de aula de modo a promover a conscientização dos alunos.</p> <p>Discente 9: A abordagem do processo de ensino-aprendizagem aplicado a tecnologia, sociedade e ambiente de forma articulada para efetivar a aprendizagem científica.</p> <p>Discente 10: Já ouvi falar a respeito do movimento, entretanto não tenho clareza para discutir sobre o movimento.</p> <p>Discente 11: Eu já ouvi falar, mas não tenho clareza desse movimento. Acredito que seja algo que trate o ensino voltado para o cotidiano, levando em consideração as experiências dentro do ensino.</p> <p>Discente 12: É um movimento que foca no desenvolvimento cognitivo do aluno por meio de uma abordagem construtivista de ensino, visando a aproximação da sociedade e da tecnologia.</p> <p>Discente 13: Não tenho muita clareza sobre o movimento, porém imagino que seja um movimento que tenta levar para dentro das aulas uma ligação entre esses quatro elementos.</p> <p>Discente 14: Relacionar as disciplinas com a tecnologia, meio ambiente, sociedade.</p> <p>Discente 15: Acredito que é uma abordagem que deve ser enfoque todos os “conteúdos”, pois ela traz uma perspectiva muito consciente e crítica para o aluno, e é uma relação muito forte entre a ciência e como ela está presente e influencia na tecnologia, sociedade e ambiente.</p> <p>Discente 16: Acho que seria um método de ensino preocupado não só com</p>

	<p>o conteúdo em si, mas com a preservação do meio ambiente e preocupado com a sociedade, acerca das tecnologias que são desenvolvidas pela ciência.</p> <p>Discente 17: Um movimento interdisciplinar. Onde pode-se haver a combinação de assuntos de diversos âmbitos que tenham algo em comum</p> <p>Discente 18: Neste ensino aborda-se pontos ciência, tecnologia, sociedade e ambiente pontos relevantes a vida do ser humano. Principalmente as relações do crescimento e avanços na humanidade.</p> <p>Discente 19:</p> <p>Discente 20: Deve ser algo ou ferramenta que facilita o processo de ensino.</p> <p>Discente 21: Não conheço o movimento CTSA.</p> <p>Discente 22: Não sei nada eu acho.</p> <p>Discente 23: Nunca ouvi falar.</p> <p>Discente 24:</p>
<p>2º Nível: reprodução coletiva das representações sociais (DSC)</p>	<p>Discentes 1, 3, 5, 6, 8, 15, 16 e 18: É O ensino integrado ao desenvolvimento científico e tecnológico, cujo objetivo defendem a ação do indivíduo em várias dimensões do meio em que o mesmo está inserido, possibilitando um pensar crítico e reflexivo a respeito de questões do crescimento e avanço da humanidade, de modo a promover a conscientização, não apenas preocupado com o conteúdo, mas com a preservação do meio ambiente e preocupado com a sociedade.</p> <p>Discentes 2, 4, 7, 9, 12, 14 e 17: Um ensino de forma contextualizada e interdisciplinar que aborda a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente através dos conteúdos programados, levando a uma aprendizagem científica</p> <p>Discentes 10, 11 e 13: Já ouvi falar e não tenho clareza sobre o movimento. Pode ser algo voltado para o cotidiano, que leve para a sala de aula uma ligação entre esses quatro elementos.</p> <p>Discentes 19, 20, 21, 22, 24: Não conheço o movimento, nunca ouvi falar, deve ser algo que facilite o processo de ensino com os temas: ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.</p>

Nível das representações sociais	Indagação: Para você quais as dificuldades em se trabalhar com esse movimento (CTSA)?
<p>1º Nível: Produção individual das representações sociais (expressões Chave)</p>	<p>Discente 1: A principal dificuldade é talvez conseguir engajar nos quatro pilares, não basta ter em mente a teoria da proposta mas projetos que engajem a todos para fazer a diferença.</p> <p>Discente 2: Dificuldades sempre irão existir, mas abordar este movimento exige um estudo e preparo para que o receptor saiba o que compõe este movimento.</p> <p>Discente 3: Falta orientação e incentivo para professor.</p> <p>Discente 4: O entendimento sobre movimento por não ser tratado na graduação.</p> <p>Discente 5: Muitas vezes é difícil fazer relação dos conceitos com esse movimento.</p> <p>Discente 6: O pouco conhecimento do movimento CTSA.</p> <p>Discente 7: Na maioria dos casos as aulas seguem modelos tradicionais, não trabalhando com esse movimento.</p> <p>Discente 8: Primeiro ter conhecimento sobre e a partir disso fazer a relação com o assunto trabalhado em sala de aula, pois nem sempre os professores estão preparados para fazer este elo.</p> <p>Discente 9: A articulação da sala de aula as vezes não é possível por falta de conhecimento de educador e principalmente dos educandos.</p> <p>Discente 10:</p> <p>Discente 11: A principal dificuldade é a falta de conhecimento sobre esse movimento.</p> <p>Discente 12: Por se tratar de um movimento interdisciplinar, pelo cuidado no descarte de resíduos (no caso de atividades experimentais).</p> <p>Discente 13: A falta de informação por parte dos professores para desenvolver atividades e elaborar aula utilizando essa abordagem.</p> <p>Discente 14: Relacionando a matéria de ciências, por exemplo, com tecnologia, se o professor não souber usar destas novas tecnologias e não houver formação continuada, conseqüentemente isso será uma dificuldade para se trabalhar a disciplina.</p> <p>Discente 15: Acredito que a própria formação dos professores, até porque você não pode trabalhar com uma coisa que não conhece.</p> <p>Discente 16: A questão de conseguir relacionar tantos temas e ainda abordar os conteúdos.</p> <p>Discente 17: Não ter conhecimento suficiente sobre.</p> <p>Discente 18: O comodismo é o que mais atrapalha em trabalhar tal temática nas escolas, pois por existir muito tradicionalismo, chegar com novidades muitas vezes causa estranhamento pelos alunos e também dos professores que nos auxiliam já que no momento apenas realizei estágios.</p> <p>Discente 19:</p> <p>Discente 20:</p> <p>Discente 21:</p> <p>Discente 22:</p> <p>Discente 23: não sei.</p> <p>Discente 24: Muitos não tem conhecimento do que é.</p>