



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**A evolução do conceito CTS na formação de  
licenciandos em Química: um relato a partir da análise  
de livros didáticos do PNLD-2012.**

SANTOS, E. P., MELO, M. R., MENEZES, J.C.S.

## **A evolução do conceito CTS na formação de licenciandos em Química: um relato a partir da análise de livros didáticos do PNLD-2012.**

SANTOS, E. P. (NPGEICIMA/UFS). eda-paz@hotmail.com, MELO, M. R. (DQI/NPGEICIMA/UFS). marlenemelo@terra.com.br, MENEZES, J.C.S. (SEED/SE). profjc13@yahoo.com.br

### **INTRODUÇÃO**

Especificamente no ensino de ciências, o movimento CTS teve início na década de 1970 e ganhou um maior espaço nas duas décadas seguintes, com várias publicações de trabalhos em periódicos de ensino de ciências, além de livros que começaram a aparecer com mais afinco (SOLOMON E AIKENHEAD, 1994). Diante de várias discussões sobre as questões CTS no ensino de Ciências com foco na formação da cidadania, essa proposta ficou conhecida como um ensino com uma visão humanística (AINKEHEAD, 2006). Historicamente o movimento CTS apresenta duas visões históricas: a europeia e a norte-americana nesta pesquisa seguimos a visão americana, com uma discussão das consequências sociais das inovações tecnológicas, atende a tecnologia e, posteriormente, a ciência, tem caráter prático, valorativo e com reflexão ética e teórica na formação de professores de Química.

Nessa perspectiva, tem-se visto propostas que são apresentadas com o objetivo de relevância social, mas que na verdade são centradas na preparação dos indivíduos para o uso adequado de artefatos tecnológicos de forma a usufruir melhor de seus recursos. Já outras propostas de CTS enfatizam um modelo de tomada de decisão tecnocrática em relação a custos e benefícios, as quais enfatizam muito mais passos racionais na tomada de decisão do que desenvolvimento de valores para ação responsável que seria requerido em uma perspectiva humanística na visão Freireana (SANTOS e MORTIMER, 2001).

Tratando-se dos temas sociais que podem ser configurados nessa visão, Santos (1992) aponta alguns deles dentre os quais pode-se citar: recursos hídricos, recursos naturais e minerais, agricultura e o uso da terra, produção de alimentos e a fome mundial, a qualidade do ar e a atmosfera, a geração e falta de energia, o crescimento desordenado da população, os animais em extinção saúde humana, reatores nucleares e substâncias perigosas.

Ainda como objetivos do movimento CTS no ensino de ciências, tem-se a contribuição com letramento e alfabetização científica dos alunos. Conforme discutido em Santos (2007), letramento destacado aqui pode ser entendido como uma prática social de leitura do mundo por meio da linguística, denominando portando de forma geral a alfabetização científica. Nesse contexto, as abordagens de temas considerando os aspectos sócio-científicos no ensino de Ciências estão relacionadas diretamente com questões históricas, socioculturais, éticas e ambientais (SANTOS e MORTIMER, 2009).

Sob essa luz, defendemos, portanto que o ensino CTS que estamos falando é aquele que apresenta um caráter contextualizado e interdisciplinar diante dos problemas centrais da sociedade e suas relações e aplicações da ciência e da tecnologia, ambas com o objetivo de formar o indivíduo para o exercício da cidadania.

Especificamente no ensino de Química, Santos e Schnetzler (2010, p. 127-128) corroboram com esta perspectiva apontando que:

O conteúdo será de caráter contextualizado e interdisciplinar, englobando conhecimentos relativos: aos conceitos fundamentais da Química, que são essenciais na compreensão de qualquer fenômeno químico, os quais estão vinculados ao objeto de estudo da química - propriedades e transformações químicas de substâncias e materiais e atributos dessas transformações [...] à tecnologia, que inclui a compreensão de processos básicos de produção tecnológica e de fatores sociais, econômicos e ambientais vinculados a tal produção; aos aspectos sociais, o que implica a compreensão da dinâmica de funcionamento da sociedade, dos conflitos de interesse inerentes a sua forma de organização, com conhecimento dos princípios da legislação, dos mecanismos de participação dos indivíduos na sociedade e do seu poder de pressão junto a governantes e empresários; à ética e à moral, para que o aluno possa emitir mais adequadamente seus julgamentos.

Tratando-se da formação do cidadão através do ensino de ciências é necessário que o aluno conheça o funcionamento e a utilização de equipamentos eletrônicos, eletrodomésticos, substâncias químicas encontradas no seu cotidiano, embalagens de alimentos, escolha de produtos, sobre a manipulação de produtos perigosos, o uso correto de medicamentos de modo que possam conhecer os benefícios e malefícios que tais produtos e materiais podem causar a sua saúde e ao meio ambiente. Para Santos (1992, p. 139):

A inclusão dos temas sociais é recomendada por todos os artigos revisados, sendo justificada pelo fato de eles evidenciarem as interrelações entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e propiciarem condições para o desenvolvimento nos alunos de atitudes de tomada de decisão.

Esse conhecimento adquirido e formado é pré requisito para que possam se posicionar criticamente nestas questões desde a escolha no ato da compra avaliando vantagens e desvantagens em obter um produto ou material, podendo assim tomar uma decisão frente a sua realidade e sua cultura. É nesse sentido que muito se tem discutido sobre a formação do cidadão, partindo do ambiente escolar e sua interação com a comunidade, conseqüentemente com a família e a sociedade. Entretanto, faz-se uma crítica de que grande parte dos conteúdos no ensino de ciências em todos os níveis de ensino é ministrado de forma descontextualizada da realidade do aluno e na maioria das vezes não apontam para um enfoque de ensino em CTS, numa perspectiva de ensino direcionado a ciência e cidadania (SANTOS,1992).

O ensino CTS é fundamental para que os alunos e professores em geral, possam entender quais são as relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, é de extrema importância saber de forma satisfatória tais questões e relações, obviamente que o contexto cultural de cada cidadão deve ser analisado e também compreendido com esta perspectiva de ensino. A partir do entendimento dos indivíduos sobre a ciência, a tecnologia e a sociedade, é que poderá iniciar um processo de participação na sociedade de forma ativa e crítica a partir de temas sociais que faz parte da sua formação enquanto cidadão que precisa de necessidades

básicas de sobrevivência, ou seja, de se alimentar-se, direito a saúde, lazer, educação, segurança, saneamento básico, moradia dentre outras que poderiam ser mencionadas.

Certamente que um indivíduo comprometido com a sua formação e com a sua vida na sociedade terá uma postura diferenciada frente aos problemas que porventura causem situações que lhe ofereçam riscos, assim como agravos ao meio onde vive. Os temas sociais ao serem analisados pelos alunos, apresentam uma dimensão científico-tecnológica, como ponto de partida ao ensino das ciências naturais, através desse olhar, pode-se construir a compreensão de que tal campo é suficiente para buscar soluções para problemas sociais (AULER, 2008).

Um dos objetivos centrais do movimento CTS é tomada de decisões em relação à ciência e a tecnologia de forma democrática. Neste contexto, a tradução dos objetivos desse eixo em novas configurações curriculares, os problemas e as perspectivas encontradas, bem como os desafios que se colocam para o ensino de Ciências numa perspectiva de formar professores de ciências no Brasil, são questões de investigação, uma vez que, a formação de professores deve ser levada em consideração uma visão ampla para esta discussão (AULER, 1998).

Dentre os problemas e desafios, encontrados neste aspecto são: disciplinar dos professores incompatível com a perspectiva interdisciplinar presente no movimento CTS; compreensão dos professores sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; não contemplação do enfoque CTS (AULER, 1998).

Especificamente na região Nordeste do país, pouco se tem discutido nas escolas temas voltados a ciência, a tecnologia e a sociedade embora muitos aspectos são relevantes para abordagem de temas geradores e controversos durante as aulas de ciências, por se tratar de uma região de clima considerado quente e tropical com muitas cidades litorâneas, com problemas de abastecimento de água potável, dificuldades em manter o homem no campo produzindo alimentos em função das constantes secas; índice de pobreza e fome mais altos do país; falta de controle de queimadas provocadas pelos próprios donos de terra; etc.

É nesse sentido que a abordagem do ensino CTS, nos faz refletir sobre essas questões que são de interesses comuns a todos os seres humanos cidadãos, que vai além dos direitos e deveres estabelecidos. É necessário que o processo educativo nesse viés possa formar cidadãos com um compromisso social com a capacidade de julgar questões, sendo este um integrante partícipe e responsável com as suas ações. O ensino CTS, portanto, implica a aquisição de conhecimentos numa perspectiva histórica e humanística, que vai além da sociedade, ou seja, a compreensão da ciência e da tecnologia de modo a esclarecer as possibilidades da construção do conhecimento científico assim como sobre a existência de limitações envolvidas e relacionadas em todo e qualquer processo, seja puramente científico ou industrial.

Entendemos, que a definição mais clara sobre o ensino CTS, seja uma ferramenta de ensino em que o aluno é submetido a uma situação, no qual sua visão é ampliada a partir da tal situação, conteúdo e/ou área específica, de modo que sejam envolvidas questões ligadas à ciência, a tecnologia e a sociedade. É um ensino que valoriza a humanização e as interações sociais das pessoas com o meio ambiente a partir de temas e situações problemas.

Vale lembrar que os aspectos associados à ciência, diz respeito ao conhecimento científico e a construção de novos conhecimentos diante o desenvolvimentos de pesquisas, os associados à tecnologia aplicada a processos e produção de novos materiais bem como produtos, e por fim, os associados à sociedade, ou seja, às questões sociais de origem pública e/ ou privada, levando em consideração também os aspectos políticos e econômicos.

Santos e Schnetzler (2010) ao discutir sobre o ensino de CTS, apontam que os

cursos de CTS estão centrados em temas de relevância social, cuja abordagem procura explicitar as interfaces entre a ciência, tecnologia e sociedade e desenvolver no aluno habilidades básicas para sua participação na sociedade democrática. Desta forma o ensino de Ciências com foco em CTS possibilita o desenvolvimento da capacidade dos alunos aprenderem a adotar uma postura diferente diante dos problemas atuais, articulando o conhecimento químico do cotidiano com as questões sociais, políticas e ambientais.

É nesse sentido que temos discutido sobre a formação do cidadão, na formação inicial de professores, partindo do ambiente escolar e sua interação com a comunidade, conseqüentemente com a família e a sociedade. Entretanto, faz-se uma crítica de que grande parte dos conteúdos no ensino de ciências em todos os níveis de ensino é ministrado de forma descontextualizada da realidade do aluno e na maioria das vezes não apontam para um enfoque de ensino em CTS, numa perspectiva de ensino direcionado a ciência e cidadania apontados por Santos (2007).

Assim, percebemos a necessidade de levantar primeiramente o que os licenciandos pensam sobre contextualização discutida no capítulo 01 e conhecer as concepções que estes têm sobre o que seria uma abordagem de ensino CTS. Nesse sentido, a atuação de professores durante as suas aulas requer uma compreensão de conceitos teóricos que são fundamentais na elaboração, organização e seleção de materiais didáticos, dentre eles o livro didático, que mais se aproximem da realidade que são defendidos por eles.

Acreditamos que ensino CTS é fundamental para que e os indivíduos em geral, possam entender quais são as relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, é de extrema importância saber de forma satisfatória tais questões e relações, obviamente que o contexto cultural de cada cidadão deve ser analisado e também compreendido com esta perspectiva de ensino.

A partir do entendimento destes sobre a ciência, a tecnologia e a sociedade, é que poderá iniciar um processo de participação na sociedade de forma ativa e crítica a partir de temas sociais que fazem parte da sua formação enquanto cidadão que precisa de necessidades básicas de sobrevivência, ou seja, de se alimentar, saúde, lazer, educação, segurança, saneamento básico, moradia dentre outras que poderiam ser mencionadas. Isso por que, há uma divergência no entendimento por parte de muitos professores ao planejarem suas aulas, em consonância com as recomendações apontadas nos livros e que na maioria das vezes não é condizente com as suas práticas. Questionamos, portanto qual o conceito de CTS está presente na formação dos licenciandos sobre o ensino de Química? Assim, buscamos investigar como e de que forma os conceitos de CTS aparecem no livro didático de Química, na visão dos licenciandos? Assim, diante do contexto até aqui discutido, este trabalho tem como objetivo relatar um relato de experiência da evolução de um grupo de licenciandos em Química, sobre os conceitos de ensino de CTS, através da análise de livros didáticos que se comprometem com esta abordagem.

## REFERENCIAIS TEÓRICOS E DE ANÁLISE

Como referenciais teóricos e de análise, adotamos Santos (2007), Santos e Shnetlzer (2010) e Melo e Villani (2011). Como anteriormente citados, os autores em suas pesquisas defendem e apontam o sentido real da contextualização no ensino de Química, na formação da cidadania. Além de Moraes e Galiazzi (2011) na análise e categorização dos discursos coletados.

Os autores discutem que há várias concepções presentes nos professores sobre a contextualização e o ensino CTS no ensino de Química, e apontam a hipótese de que essa interpretação é criada através da leitura dos documentos oficiais direcionados ao Ensino Básico, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Além disso, afirmam que o ensino com enfoque CTS/CTSA, também estão presentes nestes documentos e que muitas vezes são interpretados de forma simplista como pano de fundo.

Pode-se considerar que aspectos curriculares relativos a cursos com ênfases em CTS sempre estiveram presentes implicitamente em recomendações curriculares de ensino de ciências, na medida em que o propósito desse ensino sempre esteve voltado para a cidadania. Todavia, percebe-se que recomendações mais explícitas sobre as relações CTS só foram incorporadas aos documentos legais nas proposições das diversas versões dos Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino fundamental e médio elaboradas nos últimos dez anos. (SANTOS, p.3, 2007).

O autor ainda faz uma crítica, de como a abordagem contextualizada no ensino de ciências tem sido discutida nas escolas, uma vez, que os alunos, são treinados a resolução de questões que envolvem cálculos e memorização, com classificação de nomes complexos e fenômenos químicos, apontando assim, uma visão restrita no cotidiano escolar dos alunos.

Muitos professores consideram o princípio da contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica. Essa abordagem é desenvolvida, em geral, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos. Assim, se ensina nomes científicos de agentes infecciosos e processos de desenvolvimento das doenças, mas não se reflete sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades. Da mesma forma, se ilustra exemplos do cotidiano de processos de separação de materiais como catação, mas não se discute os determinantes e as consequências do trabalho desumano de catadores em lixões do Brasil. (SANTOS, p.4, 2007).

Assim, diante das discussões apontadas pelo autor, buscamos o conceito de referência para a contextualização no ensino de Química, a partir das compreensões defendidas pelo autor, e nos apegamos e defendemos esta definição. Corroborando para construção deste conceito, Santos e Mortimer (1999, p.6) fazem uma

diferenciação sobre a contextualização no ensino e a relação com o cotidiano conforme pode ser visto:

Enquanto a contextualização aborda a ciência no seu contexto social com as suas inter-relações econômicas, ambientais, culturais etc, o ensino de ciências do cotidiano trata dos conceitos científicos relacionados aos fenômenos do cotidiano. No segundo caso, a abordagem continua centrada nos conceitos científicos e não necessariamente são explicitadas as relações entre ciência e tecnologia, bem como o desenvolvimento de atitudes e valores em relação à ciência e suas implicações na sociedade. (SANTOS e MORTIMER, p.6, 1999).

Ainda nesta perspectiva, o autor defende a ideia desta discussão da contextualização nos currículos, uma vez que é imprescindível na formação e construção da cidadania, sobretudo, no desenvolvimento de atitudes e valores de forma humanística.

Em outras palavras, pode-se dizer que o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de *tomada de decisão*. Já o objetivo central do movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando à promoção da *educação ambiental*. (SANTOS, p.2, 2007).

A partir destas afirmações, apontamos como conceito de referência do autor, uma abordagem contextualizada no ensino de ciências, numa perspectiva crítica com enfoque no ensino CTS/CTSA, como:

[...] uma perspectiva de CTS/CTSA crítica tem como propósito a problematização de temas sociais, de modo a assegurar um comprometimento social dos educandos. Assim, propostas curriculares com essa visão precisam levar em consideração o contexto da sociedade tecnológica atual, caracterizado de forma geral por um processo de dominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida humana. (SANTOS, p.8, 2007).

Melo (2010) em sua tese de doutorado estabeleceu um conjunto de indicadores como forma de sistematizar o comprometimento de um grupo de licenciandos na elaboração de projetos de ensino de Química uma abordagem curricular CTSA, a qual foram chamados de Indicadores de comprometimento socioambiental (Melo, 2010, p.101) dentre eles:

I1- Reconhecer os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. I2- Reconhecer os impactos ambientais e sociais causados pela tecnologia química. I3- Relacionar os conceitos químicos com as questões sócio-ambientais, inerentes às tecnologias químicas de forma articulada. I4- Buscar pelo conhecimento de tecnologias verdes, mesmo idealizando-as. I5- Reconhecer que as soluções para os problemas ambientais vão além das tecnologias verdes, assumindo que toda tecnologia é poluente. I6- Reconhecer a responsabilidade que compete a cada indivíduo, principalmente com um consumo

responsável. I7- Reconhecer a responsabilidade profissional do químico comprometida com uma atuação ética e com as questões ambientais. I8- Planejar o ensino de forma a privilegiar a relação com as questões ambientais.

I9- Planejar o ensino de forma a privilegiar a relação com as questões sociais. I10- Planejar os experimentos didáticos reduzindo sistematicamente os impactos ambientais.

A partir destes indicadores, fizemos uma adaptação, e tomamos como parte de categorias de análise no tratamento e classificação dos discursos dos licenciandos sobre ensino CTS considerando 03 (três) deles: **I1- Reconhecer os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. I2- Reconhecer os impactos ambientais e sociais causados pela tecnologia química. I3- Relacionar os conceitos químicos com as questões sócio-ambientais, inerentes às tecnologias químicas de forma articulada.** Além do conceito de referência para o ensino CTS de acordo com Santos (2007) e Santos e Shnetlzer (2010).

Diante deste conceito, analisamos e categorizamos as concepções manifestadas por eles de acordo com os seus valores e crenças sobre o conceito discutido, além de suas experiências construídas durante a instrução realizada durante o período letivo. Para analisar e categorizar esses discursos nos referenciamos em Moraes e Galiazzi (2011) os quais defendem que a análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo, a partir de materiais textuais referentes a esses fenômenos.

A análise textual propõe-se a descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar. Sempre parte do pressuposto de que toda leitura já é uma interpretação e que não existe uma leitura única e objetiva. [...] os textos são assumidos como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos. Pretende-se construir compreensões a partir de um conjunto de textos, analisando-os e expressando a partir dessa investigação alguns dos sentidos e significados que possibilitam ler. Os resultados obtidos dependem tanto dos autores dos textos quanto do pesquisador. (MORAES e GALIAZZI, p. 14, 2011).

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, CONTEXTO DA PESQUISA E CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA**

O trabalho foi desenvolvido numa turma de 17 alunos, especificamente matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado VI do curso Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe, durante 03 (três) encontros em Novembro de 2013, totalizando em média 16 horas. Dentre os participantes 09 (nove) eram do sexo masculino e 08 (oito) do sexo feminino. Além disso, 05 (cinco) já lecionavam ou tiveram uma experiência na Educação Básica, ou outros 12 (doze) nunca haviam lecionado. O motivo de escolha da turma se deu pelo fato que esses alunos já haviam discutido com a professora formadora, pressupostos teóricos da experimentação com enfoque em questões relacionadas Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) durante um semestre e tiveram dificuldades para



implementar a proposta em seus materiais.

Além disso, esses mesmos licenciandos haviam utilizado um livro de Química, para elaborar uma proposta de ensino numa perspectiva contextualizada com enfoque no ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), também por um semestre, e apresentaram uma visão simplista com dificuldades de alcançar a proposta da professora formadora frente aos aportes teóricos estudados, da mesma forma tiveram dificuldades em alcançar a proposta mediada no tal livro. Assim, percebemos a necessidade de levantar primeiramente o que os licenciandos pensam sobre o ensino CTS e em seguida mediar os conceitos com base nos referenciais teóricos por meio de uma oficina e discutir sobre a importância da análise e escolha do livro didático.

## COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Como instrumentos de coleta, além de aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas para levantar as concepções dos licenciandos, e uma oficina sobre análise e escolha do livro didático de Química ministrada pelo pesquisador, adotamos os livros de Química: Ser Protagonista (Lisboa,2010) e Química Ensino Médio (Mortimer e Machado,2010), contemplados no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) – 2012. O motivo de escolha está baseado na justificativa dada pelos autores em suas obras, pois afirmaram que a proposta do livro é diferenciada e inovadora, com abordagem contextualizada despertando o espírito crítico do aluno numa perspectiva de ensino CTS. De acordo com a nossa análise sobre os livros, definimos como: Livro (s) Inovador (es)- **LI**: aquele (s) que é (são) produzido (s) no meio acadêmico por intermédio de grupos de pesquisa. Neste caso classificamos o livro Química/Ensino Médio do grupo de pesquisa da UFMG. E definimos Livro (s) convencional (ais)-**LC**: aquele (s) que não é (são) produzido (s) no meio acadêmico por intermédio de grupos de pesquisa, para este caso utilizamos o livro de Química “Ser Protagonista”.

As atividades realizadas foram divididas em 3 (três) etapas, sendo estas gravadas e registradas em diário de bordo do pesquisador conforme estão descritas em ordem cronológica a seguir:

**1ª etapa (18/11/2013):** Apresentação da proposta da pesquisa pelo pesquisador, discussão da ementa junto com a professora formadora, assinatura do termo de consentimento da pesquisa. Aplicação do questionário sobre as concepções sobre ensino CTS. Vale destacar que nesta etapa não houve interferência do pesquisador e da professora formadora da turma quanto ao levantamento das concepções dos licenciandos. Essas concepções foram manifestadas por eles de acordo com os seus valores e crenças sobre o conceito discutido, além de suas experiências construídas durante a sua formação. Os discursos descritos por meio das concepções dos licenciandos foram avaliados e analisados de acordo com a perspectiva da análise textual indicada Moraes e Galiazzi (2011).

**2ª etapa (22 e 25/11/2013):** Apresentação da oficina sobre livro didático e sobre o conceito de ensino CTS, com base nos referenciais teórico e de análise apontados pelo pesquisador. A oficina realizada teve a duração de 1:30h (uma hora e trinta minutos) sendo ministrada de forma discursiva frente aos licenciandos. Após a oficina os livros foram subdivididos em unidades e capítulos de conteúdos químicos, que contemplavam as três séries no Ensino Médio, sendo que os futuros professores foram organizados em grupos para discutir entre si, o mesmo capítulo abordado em ambos os livros, com o intuito de identificar as questões relacionadas à

contextualização. Essa identificação foi realizada por meio de recortes de trechos dos capítulos, que remetem as questões discutidas na visão dos licenciandos. Os capítulos selecionados para este trabalho foram: Propriedades e transformações da matéria; Ligações Químicas; Modelos Atômicos e Balanceamento de equações e as reações químicas. Não houve critérios de exclusão dos capítulos, a escolha foi de forma aleatória, com a preocupação apenas de escolher o mesmo capítulo em ambos os livros. É importante ressaltar que, neste dia realizou-se apenas a análise dos conteúdos do Livro “Ser Protagonista” (Lisboa,2010), com gravação da aula.

**3ª etapa (29/11/2013):** Continuação da oficina com a recapitulação dos conceitos teóricos defendidos e análise dos conteúdos do Livro “Química Ensino Médio” (Mortimer e Machado, 2010) com gravação da aula. Avaliação geral da proposta de forma discursiva com o pesquisador, os licenciandos e a professora formadora.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente durante a apresentação da proposta sobre a pesquisa, observou-se que os licenciandos apresentaram-se dispostos a participarem não apresentando objeção mediante a assinatura do termo de consentimento. Através da aplicação do questionário sobre o levantamento das concepções deles sobre ensino CTS, algumas das concepções que se enquadraram nas categorias estudadas foram apontadas no quadro 01 a seguir:

**Quadro 01: Concepções dos licenciandos sobre ensino CTS.**

Licenciandos	Conceito de CTS	Categoria relacionada
LIC 01	O enfoque CTS é aquele em que o aluno conhece a ciência, para converter em uma tecnologia que venha ser utilizada pela sociedade.	I1- Reconhece os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. Melo (2010); Santos e Shnetzler (2010).
LIC 02	É compreensão de como a ciência, tecnologia e sociedade estão interligadas, entendo essa interligação num conteúdo químico, ele será capaz de dar autonomia ao aluno para suas decisões diante dos problemas da sociedade.	I3- Relacionar os conceitos químicos com as questões sócio-ambientais, inerentes às tecnologias químicas de forma articulada. Melo (2010); Santos (2007)
LIC 03	Tratar conteúdos inseridos no enfoque das ciências, estudar suas tecnologias dentro do contexto social.	I1- Reconhece os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. Melo (2010); Santos e Shnetzler (2010).
LIC 04	Uma abordagem que atinja o conhecimento juntamente com o	I3- Relacionar os conceitos químicos com as questões

	estudo da tecnologia envolvido e não esquecendo de todos os fatores sociais e ambientais envolvidos na aquisição destes conhecimentos químicos.	sócio-ambientais, inerentes às tecnologias químicas de forma articulada. Melo (2010); Santos (2007)
<b>LIC 05</b>	Seria conteúdos que envolvem ciência, tecnologia e sociedade, ou seja, que englobasse tudo.	I3- Relacionar os conceitos químicos com as questões sócio-ambientais, inerentes às tecnologias químicas de forma articulada. Melo (2010); Santos (2007)
<b>LIC 06</b>	Uma abordagem que ensina os alunos a entender as influências e impactos que a tecnologia tem sobre a sociedade em que ele está inserido. E assim, promover uma postura mais atuante por parte dos mesmos frente da tomada de decisões.	I2- Reconhecer os impactos ambientais e sociais causados pela tecnologia química.. Melo (2010); Santos (2007)
<b>LIC 07</b>	É uma abordagem de conteúdos que mostre seus códigos "linguagem técnica", o emprego desta tecnologia e seus impactos na sociedade.	I2- Reconhecer os impactos ambientais e sociais causados pela tecnologia química.. Melo (2010); Santos (2007)
<b>LIC 08</b>	Seria juntar a ciência com suas tecnologias e analisar o meio em que esse processo ocorre. Que na sociedade são três processos que são empregados.	I3- Relacionar os conceitos químicos com as questões sócio-ambientais, inerentes às tecnologias químicas de forma articulada. Melo (2010); Santos (2007)
<b>LIC 09</b>	É uma abordagem fundamentada na ciência, tecnologia e sociedade, para buscar no aluno uma interpretação consciente no meio em que ele está inserido.	I1- Reconhece os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. Melo (2010); Santos e Shnetlzer (2010).
<b>LIC10</b>	Seria começar a trabalhar a química através de uma problemática social, partindo desse princípio inserir conteúdos químicos fazendo com que os alunos participem e opinem dos problemas que ocorrem em sua comunidade, tornando-os cidadãos conscientes e com tomada de decisão.	I1- Reconhece os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. Melo (2010); Santos (2007), Santos e Shnetlzer (2010).
<b>LIC11</b>	Um tema que o aluno possa desenvolver atitudes e valores, adquirindo capacidade para tomada de decisão na sociedade.	I1- Reconhece os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. Melo (2010); Santos (2007).

<b>LIC12</b>	Descrever a sua importância científica, tecnologia e social, no sentido de promover consciência e cidadã diante do aluno.	I2- Reconhecer os impactos ambientais e sociais causados pela tecnologia química. Santos (2007).
<b>LIC13</b>	Uma abordagem que provocasse no aluno o interesse de se envolver com questões que o façam refletir, opinar e tomar decisões perante uma questão problema.	I3- Relacionar os conceitos químicos com as questões sócio-ambientais, inerentes às tecnologias químicas de forma articulada. Melo (2010); Santos (2007).
<b>LIC14</b>	Seria uma abordagem de forma que fosse inserido algo da sociedade e relacioná-lo ao conteúdo químico.	I1- Reconhecer os conceitos químicos envolvidos na tecnologia química. Melo (2010); Santos (2007).

De acordo com os discursos dos licenciandos no quadro 01, observa-se que, há um senso comum em associarem o ensino CTS com os problemas sociais presentes no cotidiano do aluno, podendo ser vista a terminologia recorrente nos discursos apontados, apresentando assim uma visão genérica e simplista do conceito, mas que ambos se aproximam das categorias estudadas. Sendo assim, pertinente a discussão mais aprofundada de teóricos que defendem tais conceitos, uma vez que estas concepções podem ser originadas de interpretações genéricas dos documentos legais como afirma Ricardo e Zylbersztajn (2007, p.354): [...] torna-se mister preparar os futuros professores com instrumentos teóricos para ampliarem as discussões de ensino quando estiverem atuando no contexto educacional e superem, tanto quando possível, a visão de que o professor é mero executor de orientações curriculares impostas. Através dos discursos dos licenciandos percebemos uma tensão da parte deles em tentar definir de forma relevante o conceito de ensino CTS, buscando de alguma maneira alcançar o aluno frente aos conteúdos químicos a serem ministrados em sala de aula, no entanto, entendemos a necessidade de aprofundar a discussão da contextualização social do ensino CTS, que acreditamos ser mais interessante na formação do aluno enquanto cidadão crítico.

Na segunda etapa, durante a explanação dos conceitos teóricos pelo pesquisador, observou-se que houve a participação ativa dos licenciandos com esclarecimento de dúvidas sobre a temática abordada, em média 01:30h estes conceitos foram discutidos, por meio de uma apresentação em Power point, com gravação da aula. Apesar do pouco tempo na discussão sobre os conceitos, observamos indícios de uma evolução conceitual na fala dos licenciandos, assim partimos para evidenciar tal evolução a partir da análise dos livros.

Alguns destes, conceitos refletiram na classificação e nas concepções de ensino CTS apontadas nos livros analisados, estão dispostos no quadro 02 e 03 a

seguir, sendo possível observar a evolução conceitual diante dos recortes destacados pelos licenciandos:

**Quadro 02: Recortes apontados pelos licenciandos sobre ensino CTS no livro didático convencional (LC) analisado.**

Grupos	Conteúdos analisados no livro (LC)*	Ser Protagonista (LC)
<b>G01 (dois licenciandos)</b>	V1 U2 CAP.6 Propriedades e transformações da matéria.	Discute pouco ensino CTS, uma vez que notei que apenas no texto da página 103, é que o autor mostra os prós e contras apontando caminhos para tomada de decisões.
<b>G02 (três licenciandos)</b>	V1 U8 CAP.13 Balanceamento de equações e tipos de reações químicas.	Não há enfoque CTS, pois o autor não traz nenhuma problemática que leve o aluno a mudar alguns conceitos e tomar decisões. Não há abordagem CTS.
<b>G03 (dois licenciandos).</b>	V1 U5 CAP.10 Ligações químicas e características das substâncias iônicas, moleculares e metálicas.	No tema aplicações de metais puro - traz uma abordagem CTS quando se refere aos conceitos de alguns materiais, sua aplicação ou utilização, produção de materiais a partir desses materiais na pag. 194. Na página 181, no entanto, ele até tenta um enfoque CTS, fazendo com que o aluno seja capaz de decidir, mas não dar embasamento científico para o discente poder se posicionar, ou seja, os conceitos são trabalhados separadamente.
<b>G04 (dois licenciandos).</b>	V1 U3 CAP.7 Modelos atômicos e características dos átomos.	O capítulo se preocupa mais com a parte conceitual e traz alguns exemplos em boxes complementares e não enfoca na tomada de decisão. Só no final do capítulo apresenta um texto

		sobre o uso da radioatividade na medicina. Como respondido na terceira questão o capítulo é bem conceitual e histórico, dessa forma não consegue perceber a presença e o enfoque CTS.
--	--	---

**\*Os conteúdos do livro divididos em Volumes, Unidades e Capítulos.**

**Quadro 03: Recortes apontados pelos licenciandos sobre ensino CTS nos livros didáticos analisados.**

<b>Grupos</b>	<b>Conteúdos analisados e Livro (LI)*</b>	<b>Química - Ensino Médio (LI)</b>
<b>G01 (dois licenciandos)</b>	V1 CAP.7 Introdução às transformações químicas.	Não traz um enfoque CTS, pois o autor contextualiza trazendo a proposta de experimentos, mas não traz a problemática social, quando questões problemas, fazendo o aluno tomar decisão.
<b>G02 (três licenciandos)</b>	V1 CAP.8 Quantidade nas transformações químicas.	A relação do conceito estudado e com o livro analisado existe pouca relação com o conceito CTS.
<b>G03 (dois licenciandos).</b>	V1 CAP.9 Ligações químicas interações intermoleculares e propriedades dos materiais.	Envolve a importância da ciência para o desenvolvimento tecnológico e suas influências e implicações da sociedade, além de verificar como se utiliza os materiais, envolve os meios de produção (relacionando as propriedades desses materiais) envolvendo as implicações sociais e ambientais (CTSA).
<b>G04 (dois licenciandos).</b>	V1 CAP.6 Modelos para o átomo e uma introdução a tabela periódica.	Ele fala da ciência que é utilizada na utilização dos raios - x na medicina (radioatividade) e o modelo atômico que explica este fenômeno, a tecnologia equipamento eletrônicos, como televisão, rádio e microondas que estão relacionados com a radiação eletromagnética e o que esta ciência e tecnologia afeta a sociedade.

**\*Os conteúdos dos livros divididos em Volumes, Unidades e Capítulos.**

De acordo com os quadros 02 e 03, observa-se que os licenciandos apontaram com frequência nos capítulos em ambos os livros as concepções sobre o ensino CTS de e forma crítica em ambos os livros, sendo perceptível a evolução e ampliação dos conceitos apontados nos recortes dos livros pelos licenciandos, uma vez que outrora associavam apenas o conceito de forma simplista com exemplificação de questões do cotidiano. Contribuindo com esta afirmação, Neto e Francalanza (2003 p.151) defendem a ideia de que os livros escolares não modificaram o habitual enfoque ambiental fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal. Apresentando resquícios de um ensino tradicional, enxergando o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade.

Enxergamos os resultados encontrados, como considerável no tocante a evolução e ampliação do conceito, em contrapartida, não foram satisfatórios diante da contextualização social na perspectiva CTS, por nós defendida e definida, nas categorias dos autores referenciados. Entendemos, portanto que de fato a subjetividade do leitor e do avaliador do livro o qual irá utilizar, é um fator que não é tão fácil de ser medido, uma vez que depende também do contexto o qual o sujeito esteja envolvido.

Corroborando com essa visão, Carneiro, Santos e Mol (2005, p.11) apontam que:

O estudo dos livros didáticos pelos professores é altamente formador, pois eles, na sua maioria, têm a ilusão de que já conhecem o LD, visto que os manipulam desde o início da sua escolaridade. Colocar em evidência sua organização interna, reconhecer as prováveis funções das imagens, identificar os códigos de leitura que os leitores mobilizam durante o processo de aprendizagem são, entre outras, atividades que levam o futuro professor a se questionar sobre o papel que o LD desempenha e, assim, avaliar as suas próprias representações a respeito desse material curricular.

As concepções apontadas pelos licenciandos, certamente ainda serão modificadas ou sofrerão mudanças no que diz respeito aos referenciais teóricos defendidos por eles, essa mudança poderá ser adquirida através da prática docente, pois, cada sala de aula ou grupo de alunos apresenta uma realidade que deve ser enfrentada pelos futuros professores, mediante as suas representações.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através da execução da proposta, os resultados apontaram que houve uma evolução das concepções dos licenciandos quanto ao conceito do ensino CTS no ensino de Química, presente nos livros didáticos inovador “Química-Ensino Médio” de Mortimer e Machado (2010) e o livro didático convencional “Ser protagonista” de (Lisboa,2010). Entretanto, se faz necessário uma investigação mais aprofundada, do uso destes livros em sala de aula pelos futuros professores de Química durante a mediação dos conteúdos avaliados nesta pesquisa, uma vez que a subjetividade dos licenciandos da análise dos conteúdos dos livros, também foi fator determinante neste contexto da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL; **GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS: PNLD 2012: Química**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza. LIVRO DIDÁTICO INOVADOR E PROFESSORES: UMA TENSÃO A SER VENCIDA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, 2005.

LISBOA, Júlio Cezar Foschini. **Ser Protagonista–Química**. SM. São Paulo, 2010.

MELO, M. R. Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de Química. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2010.

MELO, Marlene Rios; VILLANI, Alberto. A EVOLUÇÃO DE UMA PROFESSORA NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS DE QUÍMICA NUMA PERSPECTIVA SÓCIO-AMBIENTAL (The Evolution of a Teacher during a training of future-teachers in Chemistry in a socio-environmental perspective. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 291-315, 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química, 1: Ensino Médio**. Scipione, São Paulo, 2010.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: PROBLEMAS E SOLUÇÕES. Science textbooks: problems and solutions. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

RICARDO, Elio C.; ZYLBERSZTAJN, Arden. Os Parâmetros Curriculares Nacionais na formação inicial dos professores das Ciências da Natureza e Matemática do ensino médio. **Investigações em ensino de ciências**, v. 12, n. 3, p. 339-355, 2007.

SANTOS, Wildson Luis Pereira e SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. 4ª edição, Ijuí: Unijuí, 2010.

SANTOS, Wildson Luis Pereira. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, 2008.

SANTOS, Wildson Luis Pereira.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e ciências. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, 22, 1999, Poços de Caldas, MG. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.