

**INSERÇÃO DA ABORDAGEM CTSA NO CURSO DE  
QUÍMICA/LICENCIATURA E NA ESCOLA DE  
EDUCAÇÃO BÁSICA EM CARUARU-PE**

**INSERCIÓN DEL ENFOQUE CTSA EN LA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA Y EN LA ESCUELA  
DE EDUCACIÓN BÁSICA DE CARUARU-PE**

**INSERTION OF THE CTSA APPROACH IN THE  
DEGREE COURSE IN CHEMISTRY AND IN THE  
SCHOOL OF BASIC EDUCATION IN CARUARU-PE**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v6i3.294>

<sup>1</sup>INÊS GIRLENE DOS SANTOS MONTEIRO

Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, [inesmonteiro777@gmail.com](mailto:inesmonteiro777@gmail.com)

<sup>2</sup>ROBERTO ARAÚJO SÁ

Universidade Federal de Pernambuco - CAA, [sa\\_aaraujo@yahoo.com.br](mailto:sa_aaraujo@yahoo.com.br)



## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a inserção da abordagem CTSA nos componentes curriculares do curso de Química-Licenciatura e na escola de Educação Básica, ambas instituições públicas de ensino no município de Caruaru, agreste pernambucano. Utilizou-se como fundamentação teórica os trabalhos de Auler (2002), Carvalho e Gil-Pérez (2011), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Fernandes, Marques e Delizoicov (2016), Maldaner (2006), Santos e Schnetzler (2015) e Silva e Marcondes (2014) que apresentam discussões sobre a inserção da abordagem CTS/CTSA no ensino e a formação do professor no ensino de química. A pesquisa apresenta abordagem qualitativa da análise dos documentos investigados, utilizando como método a análise de conteúdo de Bardin (2011). Utilizou-se como instrumentos o PPC, ementas e PPP das instituições públicas de ensino. A partir de categorias elencadas *a posteriori*, foi possível perceber que, apesar do curso de Química apresentar no PPC condições dos futuros docentes desenvolverem a abordagem CTSA na Educação Básica, faz-se necessária a inserção de maiores discussões desse enfoque em mais componentes, principalmente da área específica e não apenas nos componentes pedagógicos, uma vez que os componentes de Metodologia no Ensino de Química I e Metodologia no Ensino de Química II oferecem possibilidades de reflexões sobre a contextualização de problemas sociais reais, além de elaboração de materiais didáticos contemplando essa abordagem. Já a análise das ementas dos componentes Laboratório de Química Geral I e Estágio Supervisionado II demonstrou que não há menção sobre a abordagem CTSA. Em relação ao PPP da escola, há uma preocupação com a formação cidadã dos estudantes com o desenvolvimento de habilidades que os levem a questionar situações a partir do conhecimento científico.

**Palavras-Chave:** CTSA; Ensino de Química; Formação de Professor.

## RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo analizar la inserción del enfoque CTSA en los componentes curriculares del curso de Licenciatura en Química y en la escuela de Educación Básica, ambas instituciones educativas públicas del municipio de Caruaru, rural de Pernambuco. Los trabajos de Auler (2002), Carvalho y Gil-Pérez (2011), Delizoicov, Angotti y Pernambuco (2011), Fernandes, Marques y Delizoicov (2016), Maldaner (2006), Santos y Schnetzler (2015) y Silva y Marcondes (2014) quienes presentan discusiones sobre la inserción del enfoque CTS/CTSA en la enseñanza y formación docente en la enseñanza de la química. La investigación presenta un enfoque cualitativo para el análisis de los documentos investigados, utilizando como método el análisis de contenido de Bardin (2011). Se utilizaron como instrumentos el Proyecto Pedagógico de la Carrera, programas de estudio y Proyecto Político Pedagógico de las instituciones educativas públicas. A partir de las categorías enumeradas *a posteriori*,

se pudo percibir que, si bien la carrera de Química presenta en el PPC condiciones para que los futuros docentes desarrollen el enfoque CTSA en la Educación Básica, es necesario incluir mayores discusiones de este enfoque en más componentes, principalmente de el área específica y no sólo en los componentes pedagógicos, ya que los componentes de Metodología en la Enseñanza de la Química I y Metodología en la Enseñanza de la Química II ofrecen posibilidades para la reflexión sobre la contextualización de problemas sociales reales, además de la creación de materiales didáticos que contemplen este enfoque. El análisis de los programas de estudio de los componentes Laboratorio de Química General I y Pasantía Supervisada II demostró que no hay mención al enfoque CTSA. En relación al Proyecto Político Pedagógico de la escuela, existe una preocupación con la formación ciudadana de los estudiantes con el desarrollo de habilidades que los lleven a cuestionar situaciones basadas en el conocimiento científico.

**Palabras Clave:** CTSA; Enseñanza de la química; Formación de Profesores.

### ABSTRACT

This work aimed to analyze the insertion of the STSE approach into the curricular components of the Chemistry Degree course and the Basic Education school, both public educational institutions in the municipality of Caruaru, rural Pernambuco. The works of Auler (2002), Carvalho and Gil-Pérez (2011), Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2011), Fernandes, Marques and Delizoicov (2016), Maldaner (2006), Santos and Schnetzler (2015) and Silva and Marcondes (2014) who present discussions on the insertion of the STS/STSE approach in teaching and teacher training in the teaching of chemistry. The research presents a qualitative approach to the analysis of the documents investigated, using Bardin's content analysis (2011) as a method. The Pedagogical Project of the Course (PPC), syllabi and Political Pedagogical Project of public educational institutions were used as instruments. From categories listed a posteriori, it was possible

to realize that, although the Chemistry course presents in the PPC conditions for future teachers to develop the STSE approach in Basic Education, it is necessary to include greater discussions of this focus in more components, mainly of the specific area and not just in the pedagogical components, since the components of Methodology in Teaching Chemistry I and Methodology in Teaching Chemistry II offer possibilities for reflections on the contextualization of real social problems, in addition to the creation of teaching materials contemplating this approach. The analysis of the syllabuses for the General Chemistry Laboratory I and Supervised Internship II components demonstrated that there is no mention of the STSE approach. In relation to the school's Pedagogical Political Project, there is a concern with the citizenship training of students with the development of skills that lead them to question situations based on scientific knowledge.

**Keywords:** STSE; Chemistry teaching; Teacher Training.

### INTRODUÇÃO

No contexto da educação, discussões sobre o ensino de ciências, neste caso de Química, no Brasil têm contribuído para diversas reflexões em relação à necessidade da formação do estudante autônomo na sociedade (DELIZOICOV et al., 2011).

O crescente estudo sobre a abordagem CTS/CTSA (BAZZO, 1998; AULER; DELIZOICOV, 2006; AULER, 2007; FIRME; AMARAL, 2008) revela que para a formação cidadã dos estudantes da educação básica, faz-se necessário o ensino voltado para a educação científica, que contemplem reflexões sobre as implicações sociais a partir das consequências do uso da ciência e da tecnologia.

Nesse sentido, para que o professor tenha condições de inserir a abordagem CTSA no processo de ensino e aprendizagem, ele precisa tê-la vivenciado durante sua formação inicial a fim de que o auxilie na construção de metodologias que favoreçam discussões sobre o processo de construção do conhecimento científico, sobre a não neutralidade da ciência, sobre as inter-relações existentes entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

Assim, o uso da contextualização envolvendo situações de problemas reais pode

contribuir para inserção desta abordagem no ensino, pois possibilita ao estudante o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para argumentar, analisar, avaliar e tomada de decisão na resolução da situação vivenciada (SILVA; MARCONDES, 2014).

De ante do exposto, surgiu o seguinte problema: de que maneira a inserção da abordagem CTSA está inserida no curso de Química/Licenciatura e na escola que oriente o ensino através dessa abordagem?

Nessa perspectiva, este trabalho teve o objetivo de analisar a inserção da temática CTSA em componentes curriculares no Curso de Química-Licenciatura de uma Instituição de Ensino Superior e em uma Escola Pública da rede estadual de educação da cidade de Caruaru. Para atender ao objetivo, foram analisados o Projeto Pedagógico do Curso – PPC e as ementas do curso de Química-Licenciatura e o Projeto Político Pedagógico da escola.

A inserção da abordagem CTSA no curso de formação pode contribuir de forma significativa na metodológica do futuro professor. Já para os Professores que trabalham com o componente curricular Química da Educação Básica, tal abordagem possibilita uma reflexão sobre a própria prática, contribuindo para a formação cidadã dos estudantes.

Vale ressaltar que este trabalho foi um recorte da pesquisa desenvolvida durante o curso de mestrado.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **A ABORDAGEM CTSA E O ENSINO DE QUÍMICA**

A Química é uma ciência que estuda a matéria e suas transformações físicas e químicas, também “as variações de energias por elas sofridas, os comportamentos dos gases e a tendência ao equilíbrio de uma reação, enfim, representa uma parte importante em todas as ciências naturais, básicas e aplicadas” (MONTEIRO; SALES; LIMA, 2013, p. 2).

O que ocorre, geralmente, nas escolas é um ensino pautado em decorar regras, conceitos e fórmulas sem uma visão mais ampla da aplicação como, por exemplo, dos elementos da Tabela Periódica. E, concordando com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 32-33), o ensino de ciências acaba reduzindo-se a

[...] regrinhas e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, [...] tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados, [...]. Enfim, atividades de ensino que só reforçam o distanciamento do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos humanos, [...] um trabalho didático-pedagógico que favorece a indesejável ciência morta.

Faz-se necessário promover relações entre os conceitos químicos ensinados com o meio

vivenciado pelo estudante, conduzindo-os a uma reflexão sobre as questões científico-sociais dos conteúdos abordados, levando em consideração as discussões ambientais, por exemplo, para uma formação ampla.

Tendo em vista a não neutralidade da Educação (SANTOS et al., 2010, p. 141), a abordagem CTSA não pode ser empregada apenas para servir como forma atrativa e cumprir os programas de conteúdos (AULER, 2002). Na perspectiva dessa abordagem, ensinar Ciências tem a ver com “preparar os futuros cidadãos para que participem ativamente no processo democrático de tomada de decisões na sociedade” (SILVA; MARCONDES, 2010, p. 20).

Para isso, a contextualização dos conteúdos se torna importante para contribuição dessa formação autônoma. Segundo Silva e Marcondes (2014), essa contextualização deve

ênfase em situações problemáticas reais, de forma crítica, que possibilitem ao aluno desenvolver competências e habilidades específicas como analisar dados, informações, argumentar, avaliar e tomar decisões a respeito da situação” (p. 16).

É partindo de situações locais que os conteúdos devem ser trabalhados de forma contextualizada, visando uma reflexão das inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

Ainda em relação à contextualização, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM afirma que não deve haver

uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, restringindo-se a exemplos apresentados apenas como ilustração ao final de algum conteúdo; ao contrário, o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las (BRASIL, 2002, p. 93).

Essa afirmação presente nos PCNEM leva-nos a perceber a convergência com os princípios norteadores da abordagem CTSA por dessa forma proporcionar uma formação reflexiva e questionadora, contribuindo assim, para que o estudante possa tomar decisões frente a problemas que faça parte de sua vida, tendo a compreensão de seu papel como cidadão.

Isso de certa maneira poderá ajudá-lo a resolver e a enfrentar problemas que estão/estarão inseridos em seus contextos como, por exemplo, na preservação do meio ambiente, pois, se os estudantes conhecerem a natureza de algumas substâncias, ou em relação aos cuidados com a saúde, ou conhecerem vários elementos e compostos formados serão capazes de escolher melhor os alimentos nos supermercados, bem como comprar medicamentos genéricos mais baratos, dentre outros (MONTEIRO; VIANA, 2014, p. 8).

Contudo, para que esse diálogo se torne frequente e articulado no ensino de química, discussões sobre os princípios que norteiam o movimento CTSA precisam estar presentes na

formação do professor.

## FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA

Estudos voltados à formação do professor de Química mostram que ocorre, geralmente, uma separação entre “a formação profissional específica da formação de conteúdos”, priorizando dar uma boa base de conceitos específicos desarticulados de uma vivência do ponto de vista pedagógico, ou seja, o professor não saberá mediar adequadamente a significação de conceitos, com prejuízos à aprendizagem de seus alunos (MALDANER, 2006, p. 45).

Por outro lado, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 22), a carência de aprofundamento de conhecimentos sobre o conceito específico, “transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto”, deixando de desenvolver outras atividades que contribuam para a aprendizagem dos estudantes.

Além disso, a falta de problematização do conhecimento químico contribui para a perpetuação de concepções positivista e empirico-indutivista da Ciência, promovendo a difusão da ideia de que a Ciência é uma verdade estabelecida, incontestável e descoberta por pessoas iluminadas chamadas de cientistas (FERREIRA, 2011).

Sendo assim, o professor de química necessita “conhecer a história das Ciências, [...] as orientações metodológicas empregadas na construção de conhecimento [...] e as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade associadas” à construção do conhecimento e ao papel social da Ciência, para assim, desconstruir a visão distorcida da Ciência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 23-24).

Para isso, tornam-se imprescindíveis discussões de abordagens contextualizadas nos cursos de formação para tentar minimizar as dificuldades de aprendizagens na educação básica (FERNANDES; MARQUES; DELIZOICOV, 2016).

Nessa perspectiva, Figueiredo (2011),

Alguns professores desenvolvem e tentam inserir, em suas disciplinas, conteúdos científicos, abordando somente problemas ambientais. Mas dessa maneira, não se consegue, efetivamente, construir em sala de aula questões relacionadas à perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Provavelmente, a ocorrência desse fato se deve à carência de conhecimentos teóricos e metodológicos desses professores, o que os impede de realizar um trabalho nessa perspectiva (FIGUEIREDO, 2011, p. 33).

Assim, faz-se necessária a inserção de discussões e vivências de abordagens metodológicas que contemplem a formação do professor de química que possa ensinar essa ciência de forma diferenciada, com utilização de contextualização de temas sociais, reflexões sobre problemáticas reais que favoreçam tanto a aprendizagem dos conteúdos, quanto a



formação cidadã.

No entanto, conhecer os aspectos da abordagem é de suma importância para desenvolver essas atividades. Assim, o quadro 1 apresenta os aspectos que envolvem a natureza da Ciência, da Tecnologia, da Sociedade e suas inter-relações.

**Quadro 1** - Nove aspectos da abordagem de CTS.

| ASPECTOS CTS                              | ESCLARECIMENTOS                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Natureza da Ciência                    | Ciência é uma busca de conhecimento dentro de uma perspectiva social.                                                                                      |
| 2. Natureza da Tecnologia                 | Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia.       |
| 3. Natureza da Sociedade                  | A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.                                                                  |
| 4. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia   | A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.                                                                                    |
| 5. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade | A tecnologia disponível a um grupo humano influencia geralmente o estilo de vida do grupo.                                                                 |
| 6. Efeito da Sociedade sobre a Ciência    | Através de investimento e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.                                                        |
| 7. Efeito da Ciência sobre a Sociedade    | Os desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas.                                          |
| 8. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia | Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas. |
| 9. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência   | A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.                                                                |

**Fonte:** McKavanagh e MAHER (1982, p. 72) traduzido por (SANTOS; SCHNETZLER, 2015, p. 69).

Assim, percebe-se que o ensino baseado no movimento CTSA não tem a ver com abordagens tradicionais e conteudistas. Na verdade, representa um novo planejamento curricular em todos os níveis de ensino (ACEVEDO-DIAZ, 2009, p.35).

## METODOLOGIA

Este trabalho apresenta uma pesquisa de abordagem qualitativa que de acordo com Oliveira (2008) pode ser caracterizada como uma tentativa de explicar profundamente o significado e as características do resultado das informações colhidas.

A pesquisa foi vivenciada em duas instituições públicas de ensino, sendo uma delas de nível superior, que tinha o curso de Química-Licenciatura, e a outra de nível médio, ambas localizadas na cidade de Caruaru, agreste pernambucano.

Para a análise da inserção da abordagem CTSA na Instituição de Ensino Superior – IES, como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados o Projeto Pedagógico do Curso – PPC de Química-Licenciatura e ementas dos componentes curriculares Laboratório de Química Geral I (3º período), Metodologia do Ensino da Química I e II (5º e 6º períodos) e Estágio Supervisionado II (7º período).

O componente curricular Laboratório de Química Geral I foi escolhido por possuir pré-requisito

importante como Química Geral I, em que conceitos teóricos basilares e principais devem ser aprendidos pelos licenciandos. O componente Metodologia no Ensino de Química I, além de ter o mesmo pré-requisito supracitado, a escolha justificou-se por promover o desenvolvimento de materiais didáticos envolvendo contextualização e abordagens de ensino voltado para Química Geral. A escolha da disciplina Metodologia no Ensino de Química II ocorreu por ter como pré-requisito o componente curricular Metodologia no Ensino de Química I e por instigar aos licenciandos a desenvolverem materiais didáticos envolvendo contextualização voltados para o ensino da Química Orgânica. A justificativa da escolha do componente Estágio Supervisionado II ocorreu pelo discente desenvolver atividades de regência no Ensino Médio, o que possibilitou atender ao objetivo da pesquisa.

Para a análise da inserção da abordagem CTSA na escola foi analisado o Projeto Político Pedagógico – PPP, observando os princípios norteadores do movimento.

Dialogando com os instrumentos escolhidos, para a realização da análise dos dados coletados, foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin (2011, 48) por apresentar técnicas em que se busca descrever o conteúdo emitido no processo de comunicação, seja ele por meio de falas ou de textos, sendo organizada em três etapas: (i) pré-análise, (ii) exploração do material e (iii) o tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação. Ressaltamos que as categorias foram elencadas *a posteriori*.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **INSERÇÃO DA ABORDAGEM CTSA NO CURSO DE QUÍMICA/LICENCIATURA**

A seguir estão apresentadas as análises realizadas do PPC do curso de Química-Licenciatura e ementa dos componentes curriculares investigados.

#### **PPC DO CURSO DE QUÍMICA-LICENCIATURA**

Para análise do PPC foram realizados recortes para a escolha das unidades de registros, sendo considerados trechos que convergem com o objetivo desta pesquisa. Dessa forma, considerou-se o objetivo do curso, as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos licenciandos durante o curso em relação à formação profissional.

Para esses trechos foram criadas categorias como (a) presença dos princípios da abordagem CTSA, (b) ausência do termo CTSA e (c) possibilidade de desenvolver a abordagem na Educação Básica pelos licenciandos.

##### **a) Presença dos princípios norteadores da abordagem CTSA**

As concepções sobre Ciência têm influenciado as práticas pedagógicas para o ensino e aprendizagem de conceitos científicos, levando a compreensão equivocada sobre sua neutralidade. A falta do entendimento de que “a Ciência é um construto social que tem estreitas relações com a tecnologia e o meio ambiente” pode dificultar o desenvolvimento de práticas



metodológicas inovadoras e condizentes com as necessidades que o contexto social atual exprime (GARCIA-RUIZ; MAGAÑA; ALONSO, 2014, p. 269). No entanto, quando esse entendimento se faz presente, tanto pelo professor formador quanto pelo professor da educação básica, torna-se “uma alternativa para o estudo da Ciência com o enfoque CTSA” (ibid).

O PPC apresenta alguns trechos referentes a competências e habilidades a seres desenvolvidas pelos licenciandos que contemplam os princípios norteadores da abordagem CTSA, como se pode observar no quadro 2 a seguir:

**Quadro 2** - Análise da presença dos princípios norteadores da abordagem CTSA.

| <b>Categoria</b>                                             | <b>Trechos analisados</b> | <b>Unidades de Registros</b>                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Presença dos princípios norteadores da abordagem CTSA</b> | Formação pessoal          | "Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção."               |
|                                                              | Compreensão de Química    | "Reconhecer a Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político." |
|                                                              | Ensino de Química         | "Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade."                 |
|                                                              | Formação Profissional     | "Ter consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo."                                                              |

**Fonte:** Própria (2023).

Apesar de os princípios não sejam o foco principal do curso de Química-Licenciatura, pode-se perceber que se espera uma formação consciente em relação aos aspectos filosóficos da ciência. Isso se torna fundamental para a desmistificação dos estereótipos criados ao longo da construção humana de que a ciência, além de serem consideradas neutras, as teorias formuladas e estudadas são consideradas verdades absolutas (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 2).

Para desenvolver tais competências e habilidades descritas no PPC, a reflexão das inter-relações existentes entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente pode se tornar uma grande aliada, uma vez que poderá levar a discussões acerca do desenvolvimento da ciência, suas influências na sociedade ao longo da construção humana, bem como em relação à visão distorcida da química, que, geralmente não consideram os aspectos sociais, éticos e ambientais.

Nesse sentido, o PPC menciona que os licenciandos precisam “consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo” (quadro 2). Isso tem a ver com o entendimento sobre o papel do professor, enquanto profissional, não ser apenas em relação ao cumprimento dos conteúdos propostos por

programas educacionais (AULER, 2002), mas, além disso, promover discussões e reflexões para possíveis tomadas de decisões na sociedade pelos estudantes da educação básica, promovendo uma formação para a cidadania (SILVA; MARCONDES, 2010, p. 20).

Contudo, para que os licenciandos possam desenvolver tamanha desenvoltura enquanto profissionais, os professores formadores tendo o conhecimento da presença de princípios norteadores do enfoque CTSA no PPC, podem possibilitar vivências de práticas metodológicas diferenciadas que contemplem a reflexão das inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente no ensino da Química durante a formação.

Por outro lado, essa falta de percepção possivelmente deve-se ao fato de os professores formadores não terem em suas formações tal abordagem (FONTES; SILVA, 2004) ou ainda, pela ausência do termo CTSA explícito no PPC.

#### b) Ausência do termo CTSA

O PPC por ser um documento institucional e estruturador do curso, orienta toda prática pedagógica, bem como apresenta todos os saberes necessários à formação profissional. Nessa perspectiva, foi analisada a presença do termo CTSA ou menção sobre a abordagem CTSA inserida no contexto da formação dos licenciandos.

Foi observado a ausência do termo CTSA nos trechos analisados. Isso é um achado importante que poderá auxiliar na compreensão das possíveis informações apresentadas nas entrevistas.

Diante disso, realizando uma análise mais crítica a respeito dessa ausência, possivelmente, o que pode ocorrer aos licenciandos é não vivenciarem a abordagem CTSA com práticas que vislumbre a contextualização de situações-problemas reais, assim como discussão sobre a natureza da Ciência e as inter-relações existentes entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, ou até mesmo levar ao não conhecimento de tal abordagem.

Nessa perspectiva, embora haja a presença de princípios norteadores da abordagem CTSA no PPC, caso professores e licenciandos não tenham conhecimento do que venha a ser o enfoque CTSA, pelo fato de ter ausência do termo, tal abordagem pode passar despercebida numa simples leitura do documento.

Outro olhar sobre essa ausência presente no PPC seria o fato de os cursos de formação inicial, segundo Fontes e Silva (2004), não contemplam a implementação da abordagem CTSA. E, por sua vez, a formação termina vislumbrando o acompanhamento de novas exigências para a educação científica, com a transformação das aulas de ciências em “contextos diversificados, agradáveis e motivadores da aprendizagem da Ciência” (FONTES; CARDOSO, 2006, p. 16).

É preciso investigar as possibilidades de desenvolver na Educação Básica os princípios que norteiam o movimento CTSA.

c) Possibilidade de desenvolver a abordagem CTSA na Educação Básica

Com relação à prática pedagógica dos licenciando enquanto futuros profissionais da educação, segundo Firme (2007, p. 51), “a implementação da abordagem CTSA no ensino de Ciências, e em particular, no ensino de Química, sugere uma reflexão sobre possíveis mudanças das concepções, das crenças, dos valores e das práticas pedagógicas do professorado”.

Nessa perspectiva, o PPC do curso de Química-Licenciatura denota a possibilidade do desenvolvimento da abordagem CTSA na educação básica, uma vez que no objetivo do curso assegura o desenvolvimento de uma prática pedagógica que seja comprometida com o desenvolvimento social, ambiental, científico e tecnológico. E com relação às competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos licenciandos, relacionadas ao ensino de Química, prever uma compreensão e avaliação de forma crítica dos aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade.

Dessa forma, é possível perceber que o ensino de química pode ser difundido a partir de práticas que superem a aprendizagem por regras, decorar fórmulas e símbolos, com excesso de repetições sistemáticas e sem o uso de contextualização, como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) defende. Assim, a abordagem CTSA pode atuar nesse sentido, levando a aprendizagem de conceitos de forma articulada com o contexto social.

Nesse sentido, analisar as ementas dos componentes curriculares é umas das formas de compreender de que maneira a abordagem CTSA está inserida na formação dos licenciandos.

## COMPONENTES CURRICULARES

As ementas dos componentes curriculares são de suma importância para a prática docente porque nelas estão presentes as orientações necessárias para elaboração dos planos de ensino. Dessa forma, foram analisados trechos das ementas, dos objetivos e das metodologias, acerca de (a) a presença da abordagem CTSA, (b) da presença do termo CTSA e (c) de discussões sobre essa abordagem.

### *LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL I*

Com relação à presença dos princípios da abordagem CTSA, pode-se observar a aproximação com o processo de construção do conhecimento científico a partir de atividades experimentais por investigação que tendem a promoverem uma postura mais ativa dos

estudantes ao participarem de situações problemas, coletas de dados, elaboração de hipóteses, argumentação e, o mais importante, discussão e reflexão sobre o erro. De acordo com Suart e Marcondes (2008),

[...] se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, aprendendo sobre os fenômenos químicos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico (SUART; MARCONDES, 2008, p.2).

Dessa forma, os licenciandos têm a oportunidade de vivenciar as atividades experimentais por outra ótica, não se restringindo, exclusivamente, a obter os mesmos resultados esperados nos roteiros pré-elaborados.

No entanto, não foi possível encontrar indícios da presença do termo CTSA ou discussões sobre a abordagem mencionada, como mostra o quadro 3.

**Quadro 3** – Unidades de análises do componente curricular Laboratório de Química Geral I.

| Componente                            | Ementa                                                                                                                                                                                     | Objetivo                                                                                                                                                                                                          | Metodologia                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Laboratório de Química Geral I</b> | Experimentos abordando conceitos relacionados aos conteúdos gerais da química: separação de misturas, termoquímica, equilíbrio físico, equilíbrio químico, eletroquímica, cinética química | Desenvolver no aluno a capacidade investigativa, bem como aptidões para monitorar, por observação e por medição, propriedades e transformações químicas. E ainda capacitar o aluno para elaboração de relatórios. | A dinâmica do componente curricular será desenvolvida por meio de aulas práticas no laboratório de química, com realização de experimentos por parte dos alunos com supervisão e orientação do professor. |

Fonte: Própria (2023).

Uma das possibilidades de inserção da abordagem CTSA nesse componente seria a reflexão sobre quais implicações do descarte inadequado dos rejeitos após as práticas experimentais, a partir de propostas de conscientização para promover a mudança de postura em relação a essa problemática. Assim, essa reflexão oportunizaria aos licenciandos uma vivência dentro do real contexto social e não apenas discutidas nos componentes curriculares de Metodologia no Ensino de Química.

### **METODOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA I E II**

Com relação aos princípios da abordagem CTSA em ambos os componentes, foi possível identificar vários aspectos, de acordo com Santos e Schnertzler (2015, p. 66), conforme apresentado no quadro 4.

**Quadro 4** – Aspectos da abordagem CTSA nos componentes curriculares Metodologias no Ensino de Química II.

| Foco da Análise | Metodologia no Ensino de Química I                                                                                                                                                        | Metodologia no Ensino de Química II                                                                                                                                                           | Aspectos da abordagem CTSA                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Ementas         | 1. Estudo epistemológico e didático dos conceitos de Química Geral abordados no Ensino Fundamental e Médio da Educação Básica;                                                            | 1. Estudo epistemológico e didático dos conceitos de Química Orgânica abordados no Ensino Fundamental e Médio da Educação Básica;                                                             | 1. Natureza da ciência; Relação entre Natureza da ciência e a sociedade;     |
|                 | 2. Elaboração de materiais didáticos para Química Geral (softwares, experimentos, textos, aulas e avaliações) envolvendo a contextualização histórica e/ou sociocultural do conhecimento; | 2. Elaboração de materiais didáticos para Química Orgânica (softwares, experimentos, textos, aulas e avaliações) envolvendo a contextualização histórica e/ou sócio-cultural do conhecimento; | 2. Efeito da ciência sobre a sociedade; Efeito da sociedade sobre a ciência; |
| Objetivos       | 3. Identificar visões deformadas da ciência transmitidas por professores do ensino médio afetam o ensino de Química Geral;                                                                | 3. Identificar como as visões deformadas da ciência transmitidas por professores do ensino médio afetam o ensino de Química Orgânica;                                                         | 3. Natureza da Ciência;                                                      |
|                 | 4. Compreender as consequências das visões deformadas dos professores sobre a Natureza da Ciência (NdC) e suas implicações para o ensino de Ciências/Química.                             | 4. Compreender as consequências das visões deformadas dos professores sobre a Natureza da Ciência (NdC) e suas implicações para o ensino de Ciências/Química Orgânica;                        | 4. Natureza da Sociedade; Natureza da Ciência;                               |
|                 | 5. Produzir material didático para o ensino médio de Química considerando a contextualização histórica e/ou sócio-cultural do conhecimento de química.                                    | 5. Produzir material didático para o ensino médio de Química Orgânica considerando a contextualização histórica e/ou sócio-cultural do conhecimento de química.                               | 5. Efeito da ciência sobre a sociedade; Efeito da sociedade sobre a ciência. |

Fonte: Própria (2023).

A presença do enfoque CTSA nesses componentes mostra o quanto o curso de Química-Licenciatura investigado pode contribuir na Educação Básica, formando professores com concepções consideradas inovadoras no ensino de ciências.

Com relação à presença do termo CTSA ou discussões relacionadas a esta temática foi possível identificar nos objetivos dos referidos componentes, a possibilidade de os futuros professores compreenderem as inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente a partir da presença dos princípios do CTSA. E isso pode ser possível perceber no momento da vivência do Estágio Supervisionado II, uma vez que os licenciandos atuam nas escolas.

## **ESTÁGIO SUPERVISIONADO II**

O Estágio é um dos componentes mais almejados pelos licenciandos por proporcionar a aproximação com o ambiente escolar dando oportunidade aos futuros professores de iniciarem

sua prática pedagógica. Nesse momento, é a oportunidade dos licenciandos elaborarem aulas que contemplem discussões sobre a natureza da ciência, o uso da contextualização dos conteúdos a partir de temas sociais, reflexões que foram vivenciadas nos períodos anteriores do curso Química-Licenciatura.

Nesse sentido, ao analisar a presença da abordagem CTSA, constatou-se que não há nenhuma ligação à temática investigada. Nesse caso, a inserção dessa abordagem depende das concepções que o professor responsável pelo componente possui sobre CTSA.

No entanto, uma vez que os licenciandos terem cursado as Metodologias no Ensino de Química I e II, espera-se que as atividades propostas pelo plano de Estágio Supervisionado II, tais como elaboração de plano de aula, elaboração de estratégias didáticas, execução de regências, sejam baseadas nas discussões e estudos da abordagem CTSA.

De acordo com Felício e Oliveira, é nesse momento da vivência do estágio que

contribui, por um lado, para que os professores-formadores desenvolvam um processo permanente de reflexão em torno do Projeto Pedagógico, do Currículo Oficial do curso e de sua própria prática em sala e aula, e, por outro lado, contribui para formação prática do futuro professor.” (FELÍCIO; OLIVEIRA, 2008, p. 223).

Dessa forma, esse exercício de ação-reflexão-ação da prática e a possibilidade de inserção de outras abordagens como a CTSA no curso de formação pode auxiliar na construção da identidade do ser professor.

Por sua vez, a formação dessa identidade dos licenciandos também sofre influências das ações e concepções do professor da Educação Básica que é norteadas de acordo com o que a instituição de ensino se propõe. Nesse sentido, a escola precisa priorizar a formação cidadã dos estudantes que possam fazer uso dos conteúdos de forma crítica, sendo capaz de resolver problemas reais na sociedade.

## NA ESCOLA

Para investigar a inserção do movimento CTSA na escola, analisou-se o Projeto Político Pedagógico considerando a presença dos princípios CTSA.

Em todo o documento não há a menção sobre o termo CTSA. No entanto, foi possível encontrar nos objetivos dos níveis de ensino a presença dos princípios norteadores do movimento (Quadro 5).

**Quadro 5** – Presença dos princípios CTSA no PPP.

| <b>Categoria</b>       | <b>Aspectos CTSA</b>  | <b>Unidades de análise</b>                                      | <b>Esclarecimentos</b>                                |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Princípios CTSA</b> | Natureza da Sociedade | Desenvolver nos educandos a capacidade de construção de valores | Reconhecimento da universalidade de princípios éticos |



|  |                                     |                                                                  |                                                                          |
|--|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  |                                     |                                                                  | multiculturais.                                                          |
|  | Efeito da Ciência sobre a sociedade | aprender os conhecimentos necessários para a tomada de decisões, | Postura de resolver problemas reais a partir do conhecimento científico. |
|  | Reflexão sobre as inter-relações    | cidadãos críticos e autênticos                                   | Formação cidadã                                                          |

**Fonte:** Própria (2023).

Percebe-se a preocupação da escola com a formação cidadã, também que a aprendizagem dos estudantes proporcione o desenvolvimento de uma postura questionadora frente às problemáticas sociais as quais estejam inseridos.

No entanto, de acordo com Santos e Schnetzler (2015, p. 88), para desenvolver a capacidade de tomada de decisões, é necessário que os estudantes compreendam a natureza na ciência e do seu papel na sociedade. E, para isso, eles precisam adquirir conhecimentos básicos em relação ao processo histórico da ciência a fim de que entendam as potencialidades e limitações do conhecimento científico.

Dessa forma, os professores precisam conhecer os princípios do movimento CTSA para nortear suas metodologias de ensino, atendendo aos objetivos do PPP da escola.

## CONCLUSÕES

Nesse trabalho buscou-se compreender sobre a inserção da abordagem CTSA no curso de Química-Licenciatura e na escola através dos documentos que orientam a prática do professor nas instituições evidenciadas.

As ementas dos componentes de Metodologia no Ensino de Química I e II que, de acordo com a análise quanto à presença dos aspectos da abordagem CTSA, observou-se que oferecem possibilidades de maiores reflexões sobre metodologias que visem trabalhar na educação básica a natureza da ciência, a contextualização com resolução de problemas sociais reais, além de elaboração de materiais didáticos contemplando essa abordagem.

Já em relação à análise das ementas relacionadas aos componentes curriculares Laboratório de Química Geral I e Estágio Supervisionado II, demonstrou que não há menção sobre a abordagem CTSA. Isso pode implicar na dificuldade de relacionar e até mesmo inserir os conceitos específicos de química no contexto social.

Nesse sentido, a apesar do curso de Química apresentar no PPC condições dos futuros docentes desenvolverem a abordagem CTSA na Educação Básica, faz-se necessária a inserção de maiores discussões desse enfoque em mais componentes, principalmente da área específica e não apenas nos componentes pedagógicos.

Em relação à escola, de acordo com a análise do PPP, observou-se que há uma preocupação com a formação cidadã dos estudantes com o desenvolvimento de habilidades que os levem a questionar situações a partir do conhecimento científico.

Salienta-se, contudo, a necessidade de maior compreensão sobre as concepções que professores formadores e da educação básica possuem a respeito da abordagem CTSA para investigar até que ponto essa inserção ocorre no curso Química-Licenciatura e no componente curricular química no ensino médio.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO-DIAZ, J. A. **Cambiando La practica docente em La enseñanza de las ciencias através de CTS**. In Educacion, Ciencia, Tecnologia y Sociedad. Documento de trabajos n. 3, OEI, 2009.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia\_Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Educação**, vol. 1, n. especial, 2007.

\_\_\_\_\_. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 5, n. 2, 2006, p. 337-355.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo, Edições 70, 2011.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 23-24.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. Contextualização na formação inicial de professores de ciências e a perspectiva educacional de Paulo Freire. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol 18, n. 2, 2016.

FIRME, R. N. **A implementação de uma abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Ensino da Química: um olhar sobre a prática pedagógica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

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

FONTES, A.; SILVA, I. **Uma nova forma de aprender Ciências: a educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS)**. Porto: Edições ASA, 2004.

FONTES, A.; CARDOSO, A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 1, 2006, p. 15-30.

GARCIA-RUIZ, M.; MAGAÑA, S. M.; ALONSO, A. V. La ciencia, la tecnología y la problemática socioambiental: secuencias de enseñanza-aprendizaje para promover actitudes adecuadas en los futuros profesores de Primaria. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 3, 2014, p. 267-291.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

MONTEIRO, I. G. S.; VIANA, K. S. L. Contribuições das práticas experimentais na formação do estudante crítico-social-reflexivo. In: I SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE INTERCAMBIO SOBRE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, **Anais...** La Plata, Argentina, 2014.

MONTEIRO, I.G.S.; SALES, E.S.; LIMA, K.S. Experimentos em sala de aula: minimizando barreiras do ensino da Química. In: VII COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, **Anais...** Sergipe, UFS, 2013.

OLIVEIRA, M. M de. **Projetos, relatórios e textos na educação básica: como fazer.** – Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2015.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M.E.R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensino Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 12, n 1, 2010.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M.E.R. Contextualização no ensino de ciências: significados e epistemologia. In: Tópicos em Ensino de Química, Ed. Pedro e João, 2014.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, **Anais...** Paraná, UFPR, 2008.

FIGUEIREDO, M. C. **Constatações a respeito da perspectiva CTSA na formação inicial de professores de química**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino da Matemática) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

FERREIRA, C. A. **Difusão do conhecimento científico e tecnológico no Brasil na segunda**

**metade do século XIX:** a circulação do progresso das exposições universais e internacionais. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde), Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1. p. 95 – 111, 2001.

SANTOS, R. A. et al. Enfoque CTS e Paulo Freire: referenciais para repensar a educação em ciências. In: II SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS (SIACTS-EC), 2., 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 2010.

Submetido em: 29/10/2023

Aceito em: 01/12/2023

Publicado em: 31/12/2023

Avaliado pelo sistema *double blind review*