

# O QUE TEM SIDO PRODUZIDO EM TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE CONCEPÇÕES CTS EM CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Rafaela Cristina da Silva Santos<sup>1</sup>  
Adjane da Costa Tourinho e Silva<sup>2</sup>

**RESUMO:** Uma educação voltada para a formação da cidadania e criticidade é um dos objetivos fundamentais do sistema educacional. Assim, o enfoque CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) surge como uma base auxiliadora deste processo. Este trabalho, teve como objetivo mapear produções científicas (teses e dissertações) num período de 10 anos (2007-2017/01) que tratam sobre CTS no processo de formação inicial de professores de Ciências Naturais, na busca de tentar compreender as concepções CTS que a educação brasileira está formando. Para tal, fez-se um levantamento na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações Nacional- (BDTD), de modo que as teses e dissertações foram selecionadas de acordo com as titulações de seus autores, palavras-chaves, resumo e texto de introdução. Ao final, pode-se concluir que as produções sobre CTS e formação inicial de professores são poucas, um fato que deve ser reavaliado, pois o licenciando será o mediador de conhecimentos em sala de aula, assim, deve possuir concepções sólidas para conseguir alcançar os objetivos almejados e, portanto, torna-se necessário investir em pesquisas nessa direção.

**Palavras chave:** Estado da Arte, CTS, Formação inicial de professores ciências, BDTD.

## WHAT HAS BEEN PRODUCED IN THESES AND DISSERTATIONS ON CTS CONCEPTIONS IN THE COURSES OF INITIAL FORMATION OF TEACHERS OF NATURAL SCIENCES

**ABSTRACT:** An education focused on the formation of citizenship and criticality is one of the fundamental objectives of the educational system. Thus, the CTS (Science-Technology-Society) approach emerges as the auxiliary basis of this process. This work aimed to map scientific productions (theses and dissertations) over a period of 10 years (2007-2017 / 01) that deal with CTS in the process of initial training of Natural Sciences teachers, in the search to try to understand the CTS conceptions that education is forming. So, a survey was made at the Digital Library of National Theses and Dissertations (DLNTD), in which theses and dissertations were selected according to their titles, keywords, abstract and introduction. At the end, it can be concluded that the productions on CTS in initial teacher training are few, a fact

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe. Licenciada em Química e Especialista em Didática da Química pela Faculdade Pio Décimo. É Professora da Educação Básica, nos Níveis Fundamental e Médio, nos estados de Alagoas e Sergipe. E-mail: risquimica@outlook.com

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais, Mestre em Educação e Licenciada em Química pela Universidade Federal de Sergipe. Atualmente, é professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGEICIMA - desta universidade. E-mail: adtourinho@terra.com.br

that should be re-evaluated, since the teacher in former will be the mediator of knowledge in the classroom, thus, it must have solid conceptions to achieve the objectives.

**Key words:** State of the Art, STS, Initial teacher education science, BDTD.

## INTRODUÇÃO

Em 1980, o aumento do número de cursos de pós-graduação em diversas Instituições de Ensino Superior (IES) gerou uma intensidade de publicações em diferentes áreas de conhecimento em nível de teses e dissertações. Esta intensificação de publicações produziu inquietações e questionamentos como: Quais são os temas mais focalizados? Como estes têm sido abordados? Quais as abordagens metodológicas empregadas? Quais as contribuições e pertinência destas publicações para a área? O que é de fato específico de uma determinada área? (ROMANOWSKI; ENS, 2006). Tais questionamentos podem ser respondidos por pesquisas denominadas de estado da arte ou estado do conhecimento. De acordo com Ferreira (2002), nos últimos quinze anos tem-se produzido um conjunto significativo desse tipo de pesquisa.

As pesquisas bibliográficas contribuem de maneira significativa na constituição de teorias em várias áreas pois, identificam os aportes significativos da formação de uma teoria em conjunto com a metodologia aplicada, apontando as possíveis limitações em que se desenvolve a pesquisa, as lacunas existentes; enaltecem novas experiências que surgem a cada pesquisa realizada, apontando alternativas para as soluções dos problemas encontrados e podem formar um perfil da área pesquisada, reconhecendo as contribuições que as pesquisas apresentadas podem propor para a área em foco. Além de fornecer um embasamento rico em teoria para o pesquisador, o estado da arte ou do conhecimento também permite conhecer todos os níveis de pesquisas já realizadas sobre aquele determinado tema, em certo período, possibilitando ao pesquisador não cometer o erro de pesquisar algo que ele julga ser inédito, mas que pode já haver pesquisas desenvolvidas e diretamente relacionadas.

Nessa perspectiva, este trabalho, parte integrante de uma pesquisa mais ampla, teve como objetivo mapear produções científicas (teses e dissertações) em um período de 10 anos (2007-2017) que tratam sobre as concepções de CTS e do ensino nesse paradigma de professores de Ciências da Natureza no processo de formação inicial, na busca de tentar compreender as concepções CTS que a educação brasileira está formando.

Uma educação que se volta para a construção de uma percepção crítica dos alunos acerca das relações entre Ciência e Tecnologia com aspectos socioambientais vem sendo considerada fundamental para o desenvolvimento democrático de um país, uma vez que uma sociedade se

torna mais inclusiva e democrática quanto maior for a participação de seus cidadãos na tomada de decisões (GIL PÉREZ et. al., 2001). O objetivo de tomadas de decisões responsáveis acerca da qualidade de vida em uma sociedade impregnada de Ciência e Tecnologia é proposto pelo ensino na perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Lederman (2007) considera que, em uma sociedade científica e tecnologicamente avançada, o exercício da cidadania associa-se à percepção crítica sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Tal percepção possivelmente possibilitará que qualquer cidadão reconheça o que está envolvido em uma disputa sociocientífica e possa participar de discussões, debates e processos decisórios.

Entretanto, para que haja implantação dessa abordagem em sala de aula, é necessário que seus pressupostos e estratégias didáticas façam parte da bagagem de conhecimento do professor, pois ele é um dos principais agentes capazes de promover a eficácia dos processos de inovações pedagógicas.

As discussões sobre educação em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) emergiram na segunda metade do século XX, fruto da insatisfação de diferentes grupos com os impactos ambientais e sociais negativos causados pelo desenvolvimento tecnológico (AULER; BAZZO, 2001). A partir daí, cada vez mais o ensino de Ciências tem sido pensado contemplando questões que relacionam Ciência, Tecnologia, Sociedade e ambiente e, cada vez mais, crescem as produções acadêmicas nessa direção (SANTOS; MORTIMER, 2000). A emergência dos estudos nessa linha tornou-se expressiva na década de 1980 em âmbito internacional e em âmbito nacional desde 1990, com a publicação da primeira dissertação de mestrado brasileira defendida no campo da educação CTS, em 1992. A partir daí se lançou num rápido crescimento (CACHAPUZ et. al., 2008; MIRANDA, 2013).

Como evidenciado pela literatura da área, muito se tem produzido sobre ensino de CTS. Há, todavia um considerável descompasso entre a produção acadêmica e as práticas pedagógicas que se desenvolvem na escola. A reflexão sobre essa lacuna envolve a elaboração de um olhar sobre as concepções de professores sobre esse ensino. Nessa perspectiva, um estudo bibliográfico sobre esse tema fomentará um avanço nessa direção. Como discutido por Messina (1998), esse tipo de estudo funciona como um mapa que permite aos pesquisadores continuarem a sua caminhada.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Em nossa pesquisa procedemos a um levantamento bibliográfico sistemático, mapeando as produções científicas de teses e dissertações nacionais interligadas com a área de pesquisa.

A pesquisa buscou trabalhos inseridos em um espaço de 10 anos, sendo assim, seu limite inicial começou pelas publicações do ano de 2007 e estendeu-se até o ano de 2017/01. O foco da pesquisa se relaciona às concepções de CTS de formandos em Ensino de Ciências da Natureza. Foram encontrados apenas 19 trabalhos sobre CTS registrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) que estão relacionados com a formação de professores. Esses trabalhos foram selecionados primeiramente por uma busca avançada, colocando-se as palavras-chaves. Após o sistema liberar todos os possíveis trabalhos existentes naquela plataforma, foi realizada a leitura do título e do resumo de cada um deles, com o objetivo de selecionar somente aqueles que estivessem interligados direta ou indiretamente ao objetivo da nossa pesquisa.

A partir daí, procedemos a uma análise detalhada de cada trabalho, de modo a capturar o que apontam a respeito das concepções de professores de Ciências da Natureza em formação inicial sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e o ensino nessa perspectiva.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

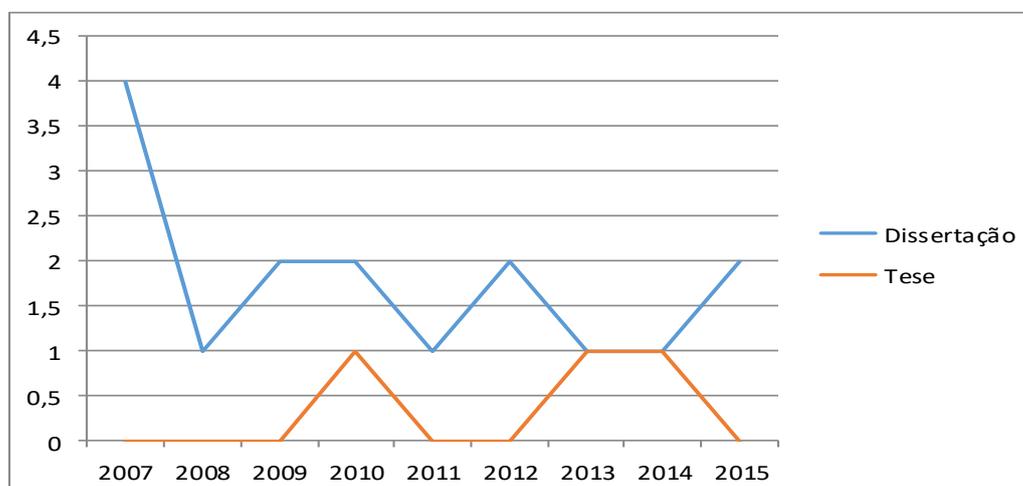
No Quadro 1 apresentamos um mapeamento geral dos trabalhos em níveis de teses e dissertações, ano de publicações, sua natureza, IES e seus respectivos autores.

<b>Instituição</b>	<b>Título da Dissertação ou Tese</b>	<b>Autor</b>
UFSC	Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química. (Dissertação)	Freire, Leila Inês Follmann, 2007.
UFP	CTS e a modelagem matemática na formação de professores de física. (Dissertação)	Pedro Estevão da Conceição Moutinho, 2007
UFP	Contribuições do enfoque CTS para os conteúdos escolares de química. (Dissertação)	Leonora Maria Antunes Comegno, 2007.
UFRP	A implementação de uma abordagem CTS no ensino da química: Um olhar sobre a prática pedagógica. (Dissertação)	Ruth do Nascimento Firme, 2007
UEC	Ciência, tecnologia e sociedade na óptica docente: construção e validação de uma escala de atitudes. (Dissertação)	Alexander Montero Cunha, 2008.
UFSCAR	O ensino de uma abordagem CTS: evoluções nas concepções de futuros professores de física. (Dissertação)	Daniele Fiorine da Silva, 2009.
UFSCAR	Vestígio CTS no discurso dos licenciandos em ciências da UFSCAR. (Dissertação)	Alice Vianna Schmall, 2009.
USP	Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de química. (Tese)	Marlene Rios Melo, 2010
UFPR	Professores formadores e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade na licenciatura em física. (Dissertação)	Rodrigo Braz Martins, 2010
FURG	Formação de professores no enfoque CTS de ciências pela narração de unidades de aprendizagem no grupo de pesquisa / formação. (Dissertação)	Edi Morales Pinheiro Júnior, 2010
UFPR	Enfoque CTS no ensino de física: Um estudo com estagiários de física. (Dissertação)	Cleiton Fábio da Rosa, 2011.
UEPB	Abordagem CTS e ensino de matemática crítica: um olhar sobre a formação dos futuros docentes. (Dissertação)	Débora Janaina Ribeiro Silva., 2012.
UFS	Percepção de licenciandos em física a respeito das inter-relações entre ciência – tecnologia- sociedade. (Dissertação)	Moacir Cardoso Nascimento, 2012.
UFABC	Ciência, tecnologia e sociedade: narrativas de licenciandos e supervisores do PIBID/ UFABC. (Dissertação)	Paula Aparecida Borges de Oliveira, 2013.
UNICAMP	Energia nuclear mediante enfoque ciência, tecnologia e sociedade na formação de professores de física. (Tese)	Thirza Pavan Sorpreso, 2013.
UFSC	Uma experiência na formação de professores em ciências naturais em ciências naturais em Timor-Leste. (Dissertação)	Graziela Lunardi, 2014.
UFMG	Abordagem ciência, tecnologia e sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de ciências por investigação. (Tese)	Alvares de Matos Santer, 2014

UFRGS	Educação química com enfoque CTS a formação cidadã: Caminhos percorridos nas licenciaturas da UPN da FURG (COLOMBIA- BRASIL) (Dissertação)	Andrei Steveen Moreno Rodriguez, 2015
UFS	Concepções dos licenciandos em química da Universidade Federal de Sergipe (UFS) sobre a contextualização crítica numa perspectiva CTS (Dissertação)	Everton da Paz Santos, 2015.

Uma análise gráfica (Figura 1) nos mostra que as produções de dissertações tiveram um decréscimo do ano inicial para o final. No que se refere às publicações de teses, estas estão crescendo de maneira tímida e equilibrada, diferentemente das dissertações, que tiveram seu marco inicial maior que o do final do período. Porém, é provável que estas pesquisas cresçam ao longo dos próximos anos devido ao aumento dos problemas ambientais, das discussões sobre os avanços científicos e tecnológicos, bem como seus impactos na sociedade. Assim, acredita-se que a formação inicial de professores deverá se fundamentar nas concepções CTS cada vez mais e, por consequência, espera-se que aumente a quantidade de pesquisas realizadas neste segmento.

Figura 1: Produção de Teses e Dissertações por ano 2007-2015.

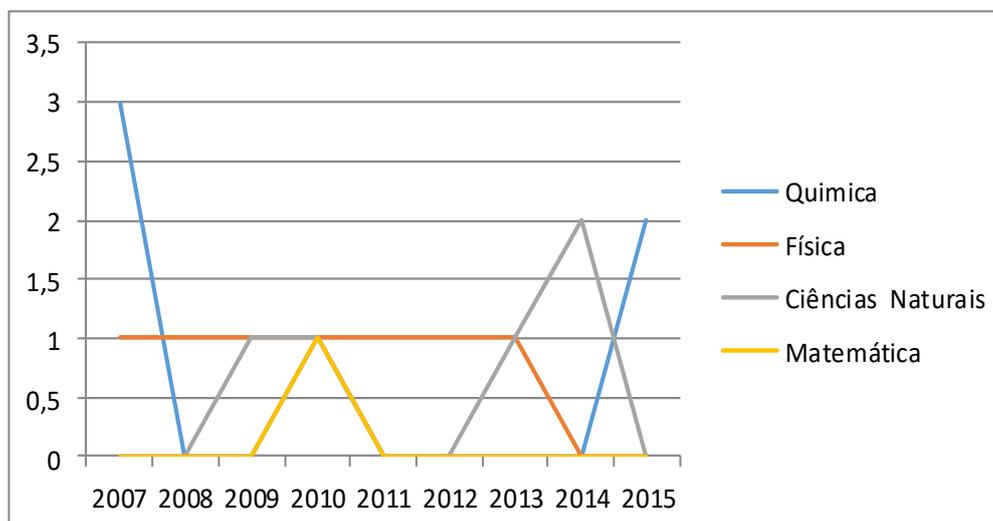


Fonte: As autoras

Considerando a produção por disciplina, podemos verificar na Figura 2 que a Química foi aquela que, juntamente com a Física, marcou o início das produções de pesquisas que relacionam concepções CTS e formação de professores, tendo no primeiro ano considerado nesta pesquisa (2007) 3 publicações de dissertação; sofreu uma interrupção de produção, voltando a ter publicações em 2010, com uma tese. No ano de 2015 houve a publicação de mais

duas dissertações. As publicações na área de Química mantiveram-se oscilando entre anos com publicações acima das demais disciplinas e anos com nenhuma publicação.

Figura 2: Produção de Teses e Dissertações por área e ano 2007-2015.



Fonte: As autoras

Na área da Física, as publicações realizadas não sofreram fortes oscilações, mas sim foram realizadas de forma equilibrada havendo a publicação de 01 trabalho por ano durante os anos de 2007 a 2013, sendo que em 2013, o último trabalho publicado foi uma tese. Assim, desde 2012 até 2017 não se tem uma nova pesquisa de dissertação publicada nesta área.

No decorrer do período limitado para a pesquisa encontramos 05 trabalhos na área das Ciências Naturais. Com a primeira publicação no ano de 2009, seguindo para 2010, 2011, 2013 e 2014, sendo que neste último ano foram publicadas duas dissertações e uma tese, encerrando até os dias atuais as publicações nesta área.

As publicações na área da matemática foram um aspecto preocupante, pois houve apenas uma publicação realizada no ano de 2010. É necessário modificar esse cenário da Área de Matemática, uma vez que esta ciência também se encontra extremamente vinculada com a sociedade, com a ciência e a tecnologia.

## **ANÁLISE QUALITATIVA DAS PESQUISAS DE ACORDO COM SUAS RESPECTIVAS ÁREAS:**

### **Química:**

A dissertação **Pensamento Crítico, Enfoque Educacional CTS e o Ensino de Química (FREIRE, 2007)** voltou-se para a capacidade de o professor ensinar Química por meio de um enfoque CTS na busca da possibilidade de desenvolver nos alunos um pensamento crítico (PC) relacionado à ciência e à tecnologia. A pesquisadora fez um levantamento bibliográfico sobre pensamento crítico aliado ao ensino de Química e o enfoque CTS, bem como realizou sondagens ao início e ao final de sequências didáticas CTS-PC, em duas turmas finais do nível médio. Concluindo o seu trabalho, explicitou os avanços do PC, que os participantes demonstraram ao serem submetidos às sequências de ensino desenvolvidas na perspectiva de CTS.

A dissertação **Contribuições do enfoque CTS para os Conteúdos Escolares de Química (COMEGNO, 2007)** volta-se também à criticidade, porém não a relaciona ao conceito de pensamento crítico, mas discute sobre a formação de uma postura crítico-reflexiva relacionada ao ensino de conteúdos químicos fundamentados em um enfoque CTS. Esta pesquisa fundamentou-se apenas em dados documentais e referiu-se ao Parecer nº 15/98, à Resolução nº 3/98 e aos PCNEMs. Por meio de um levantamento e análise documental, o autor-pesquisador concluiu que o movimento CTS se caracteriza como uma possível alternativa na superação da fragmentação e da distância com a qual os conteúdos de química são ensinados.

A terceira pesquisa analisada, **A implementação de uma abordagem CTS no Ensino de Química: Um olhar sobre a prática pedagógica (FIRME, 2007)**, objetivou analisar as concepções de professores de Química sobre as inter-relações CTS e a implementação desta abordagem em suas salas de aula, bem como os possíveis obstáculos a este fim. A metodologia envolveu atividades como entrevistas individuais, encontros com os professores e a observação desses professores em atuação. Os resultados informam que os professores indicam tanto sua formação inicial quanto as condições ambientais como obstáculos para o ensino de CTS.

A pesquisa **Educação Química com Enfoque CTS para a formação cidadã: Caminhos percorridos nas Licenciaturas da UPN e da FURG (COLÔMBIA - BRASIL) (RODRIGUEZ, 2015)** objetivou identificar e analisar propostas de formação nas quais se promova a Educação Química para a cidadania nos cursos de Licenciatura em Química da Universidade Pedagógica Nacional - UPN (Colômbia) e da Universidade Federal do Rio Grande - FURG (Brasil) por meio da abordagem CTS. O estudo é qualitativo, de tipo estudo de casos múltiplos. Foi desenvolvido utilizando Técnicas Bibliométricas e Análise Textual Discursiva ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007) por meio de quatro etapas: Exploração dos sistemas educativos das duas nações, exploração de produção científica Ibero-americana em

CTS, análise de documentos que orientam as duas licenciaturas e entrevistas com os coordenadores dos dois programas. O autor destaca que os projetos políticos pedagógicos dos cursos se encontram em concordância e coerência com os documentos orientadores oficiais, que esses projetos são estruturados sob o desenvolvimento de competências, que não existe uma linha dedicada exclusivamente à análise das relações CTS nos cursos e que existe um interessante movimento em torno da valorização da profissão professor, pois se promove a prática docente como componente estruturante da formação.

A dissertação **Concepções dos Licenciandos em Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS) sobre a contextualização crítica numa perspectiva CTS (SANTOS, 2015)** voltou-se a licenciandos do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), especificamente alunos matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado I. Teve como principal objetivo investigar as concepções de um grupo desses licenciandos sobre contextualização numa perspectiva CTS para formação da cidadania, a partir de uma leitura de referenciais que se comprometem com esta abordagem. Utilizou como metodologia para tal análise, a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011), assim como na pesquisa anterior. Foi possível identificar que, grande parte destes licenciandos, apresentou uma visão simplista do conceito de contextualização crítica do enfoque CTS defendido pelos referenciais propostos para leitura.

A pesquisa **Elaboração e Análise de uma metodologia de ensino voltada para às questões Sócio-Ambientais na Formação de Professores de Química (MELO, 2010)** procurou tornar viável a avaliação da formação de professores de Química na perspectiva de um comprometimento com as questões socioambientais. Para tanto, a pesquisadora elaborou e aplicou uma metodologia de ensino apoiada nos princípios da Química Verde em uma Instituição de Ensino Superior particular no interior de São Paulo no período de 2005-2008, estabelecendo indicadores de comprometimento socioambiental durante a evolução da elaboração dessa metodologia. Esses indicadores foram analisados sob a perspectiva do amadurecimento do aparelho psíquico proposto por Melanie Klein e generalizados para propiciar a análise dos projetos de ensino, elaborados pelos licenciandos da turma de 2008, com ênfase para as questões socioambientais na perspectiva CTSA. A autora concluiu que esses licenciandos só estariam efetivamente capacitados para ensinar sob essa perspectiva após terem sido apresentados a alguns indicadores essenciais e um ensino nessa perspectiva. Isso envolve a apropriação, não somente uma postura profissional incorporando novas estratégias

de ensino dos conteúdos teóricos, ou seja, com ênfase em CTSA, como também uma nova postura de vida frente a um consumo irresponsável e alienado.

Partindo-se da descrição dessas pesquisas, pode-se apreender uma preocupação com a formação inicial de professores de Química no sentido de que estes possam adquirir percepções adequadas acerca das relações CTS, bem como elementos didáticos para implementação deste ensino em sua prática docente. Todavia, evidencia-se que há fragilidades, nesse aspecto, na estrutura de cursos de formação, haja vista os resultados da análise das concepções dos licenciandos sobre tal tema, que expressam ideias ingênuas sobre essa complexa relação, e das matrizes curriculares verificadas. Isso, de alguma forma, se repete em outras áreas da Ciência da Natureza, como veremos a seguir.

Do ponto de vista metodológico, é perceptível o investimento em análises textuais, como a Análise Textual Discursiva ou mesmo uma análise do discurso, vertentes que, em algum nível, distanciam-se da Análise de Conteúdo.

### **Física:**

A pesquisa **CTS e a Modelagem Matemática na Formação de Professores de Física (MOUTINHO, 2007)** foi realizada por um professor-pesquisador de física em sua turma de licenciatura composta de 32 alunos, na qual foram utilizadas a Tendência CTS e a Modelagem Matemática para gerar um ambiente de formação de professores com suporte para uma atuação voltada à criticidade. Trata-se de uma pesquisa participante, na modalidade narrativa, com objetivo de registrar e analisar as ações e os registros dos personagens da pesquisa. Foram planejadas seis atividades com o objetivo de coletar dados para responder ao problema de investigação. Esses dados foram obtidos por meio de filme, escritos dos alunos e escritos do professor-pesquisador. O autor conclui que o ambiente proporcionado pela tendência CTS e pela Modelagem Matemática, através da experimentação, são necessários para formação de um professor diferenciado, que queira dar significado à aprendizagem de seus futuros alunos, tendo em vista que percebeu nas falas destes as necessidades que têm de conhecer outras metodologias de ensino/aprendizagem em substituição à metodologia mecanicista cartesiana com a qual eles conviveram durante toda formação fundamental e média..

Na pesquisa, **Ciência, Tecnologia e Sociedade na óptica docente: Construção e validação de uma escala de atitudes (CUNHA, 2008)**, o autor visou à introdução do enfoque CTS no Ensino de Ciências. O trabalho desenvolveu-se em duas etapas. A primeira correspondeu à construção e validação de uma escala do tipo Likert para a avaliação das atitudes frente às interações CTS. A segunda etapa envolveu a aplicação deste questionário a um grupo

de 250 professores da Educação Básica para a análise do ideário presente sobre as relações CTS. Essa pesquisa, diferentemente das demais apresentadas até aqui, teve seu caráter quantitativo envolvendo uma análise multivariada de dados: a análise fatorial. Como resultado o autor destaca a presença de duas concepções distintas e contraditórias coexistindo no ideário docente: a influência social sobre a ciência e a tecnologia e o determinismo tecnológico. Conclui, considerando que a percepção da coexistência de concepções distintas permite formular caminhos mais eficazes para a introdução do enfoque CTS tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores da Educação Básica.

A pesquisa **O ensino em uma abordagem CTS: Evoluções nas Concepções de Futuros Professores de Física (SILVA, 2009)** apresenta uma análise da evolução nas concepções sobre a abordagem de ensino baseada nas relações CTS, no âmbito da formação inicial de professores de Física do nível médio. Os dados da pesquisa foram obtidos ao longo do desenvolvimento das disciplinas de Metodologia de Ensino de Física I e II ministradas no curso de Licenciatura em Física da Universidade de São Paulo. Utilizaram-se questionários, entrevistas e relatos produzidos pelos futuros professores, os quais possibilitaram caracterizar as concepções em foco e selecionar sujeitos para dois estudos de caso. A análise evidenciou que os futuros professores reelaboraram suas concepções iniciais ao longo da disciplina gradativamente, em movimentos de aproximação destas concepções a características de um ensino de Física com uma abordagem CTS. O autor ressalta a importância da conscientização dos licenciandos sobre as evoluções de suas próprias concepções.

A próxima pesquisa, **Professores e Formadores e as Relações entre CTS na Licenciatura em Física (MARTINS, 2010)**, trabalhou com relatos dos professores formadores. Para o seu desenvolvimento, foram escolhidos dois caminhos de análise. No primeiro caminho, foram analisados os documentos oficiais: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Física (DCNs), Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) e um documento institucional como o Projeto Político Pedagógico (PPP) sob a luz do Enfoque CTS. Em seguida, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores formadores e seus alunos, desejando-se compreender quais são as relações que esses professores estabelecem sobre CTS e como elas se apresentam no curso investigado para a formação do licenciando. No que refere à análise da própria prática docente, os professores revelam dificuldades em desenvolver essa relação em disciplinas que compõem a Formação Profissional Geral, em especial, nas disciplinas de fundamentação ou de base, conhecidas comumente como "Físicas Básicas". Em

contrapartida, há uma crença entre esses professores de que as disciplinas de Formação Profissional Específicas ligadas à Licenciatura são desencadeadoras dessa discussão na formação do licenciando, como por exemplo, a disciplina de Física da Tecnologia. Diante disso, evidenciou-se um descompasso entre o que indicam os documentos e as práticas docentes, pois os professores não visualizam o curso como articulador dessa abordagem na formação docente.

A pesquisa **Enfoque CTS no Ensino de Física: Um estudo com Estagiários de Física (ROSA, 2011)**, teve como objetivos compreender as concepções de futuros professores de física acerca das relações CTS e analisar de que forma o curso de formação inicial está abordando as discussões nessa temática, bem como, as possibilidades de dificuldades na implementação de atividades com enfoque CTS em aulas no Estágio. Utilizando três alunos como sujeitos da pesquisa, que foram selecionados a partir de um questionário inicial, esta pesquisa também realizou uma entrevista semiestruturada a fim de compreender quais eram as concepções dos sujeitos acerca das relações CTS. Após a entrevista, os sujeitos realizaram docência no estágio e, ao término deste, os mesmos foram convocados para uma nova entrevista semiestruturada, com o objetivo de compreender as dificuldades e as possibilidades da implementação desse enfoque nas suas aulas.

Por meio dos resultados obtidos, foi possível perceber que esses sujeitos incorporaram posicionamentos críticos e de superação dos mitos de neutralidade da Ciência e Tecnologia (CTS). Em relação à implementação das atividades no estágio, os sujeitos ressaltam a dificuldade de contemplar os conceitos da física no enfoque CTS.

A pesquisa **Percepções de Licenciandos em Física a respeito das Inter-relações CTS (NASCIMENTO, 2012)** investigou as percepções de um grupo de licenciandos em Física da Universidade Federal de Sergipe a respeito das inter-relações CTS, em duas etapas. Na primeira houve montagem e aplicação de uma escala do tipo Likert, denominada neste trabalho de Questionário CTS e, na segunda etapa, a partir dos resultados obtidos na primeira, foram escolhidas seis afirmativas do questionário CTS para que fossem comentadas pelos licenciandos. O autor observou um distanciamento dos licenciandos em relação aos parâmetros: superação do modelo de decisões tecnocráticas, superação da perspectiva salvacionista da ciência e superação do determinismo tecnológico.

A pesquisa **Energia Nuclear mediante o Enfoque CTS na formação de Professores de Física (SORPRESO, 2013)** fundamentou-se nos elementos de Física Nuclear por meio da abordagem CTS em uma disciplina oferecida aos anos iniciais da licenciatura em Física. Como referencial teórico e metodológico para a constituição desta pesquisa, utilizou algumas noções

de Análise do Discurso, e algumas noções associadas às relações entre escola e sociedade, bem como entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Por fim, realizaram-se análises dos discursos dos licenciandos. A autora considerou que, além de os licenciandos terem a oportunidade de estabelecer um primeiro contato com a abordagem CTS, a unidade de ensino contribuiu para que suas concepções fossem ressignificadas, como por exemplo, a ideia de que o cotidiano do estudante se restringiria apenas à utilização de artefatos tecnológicos e à compreensão científica de atividades rotineiras, mas também abrangeria uma dimensão crítica sobre problemáticas da atualidade associadas à Ciência e à Tecnologia e a busca de intervenção nos rumos sociais.

Dentre os trabalhos aqui apresentados, conforme verificamos, há investimentos em análises quantitativas as quais se aliam à qualitativa. Isso se expressa nos trabalhos de Cunha (2008) e Nascimento (2012).

### **Ciências Naturais**

A pesquisa **Vestígios CTS no discurso dos Licenciandos em Ciências na UFSCAR (SCHMALL, 2009)** configura-se como um estudo sobre a forma como alguns estagiários da Licenciatura em Ciências na UFSC estão significando a perspectiva Ciência Tecnologia e Sociedade- CTS- de ensino, em seus relatórios de estágio. Utilizou-se da Análise do Discurso (AD) de linha francesa como referencial principalmente teórico, mas também metodológico.

A pesquisa **A formação de Professores no Enfoque CTS na aula de Ciências pela narração de Unidades de Aprendizagem no grupo de pesquisa/formação (PINHEIRO JÚNIOR, 2010)** examina as aprendizagens de novo professores no grupo de pesquisa/formação, em um processo educativo colaborativo que articulou a formação de professores de Ciências e o desenvolvimento curricular, via narração de Unidades de Aprendizagem (UA), em um enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). As narrações das aulas mostram ser um dispositivo fundamental para a compreensão das teorias pedagógicas dos professores em processos de formação continuada. Com relação ao enfoque CTS, as narrações mostram um movimento inicial importante que precisa, entretanto, intensificar problematizações sobre a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da C&T e o determinismo tecnológico.

Para a pesquisa **Ciência, Tecnologia e Sociedade: Narrativas de Licenciandos e supervisores do PIBID/ UFABC (OLIVEIRA, 2013)**, o objetivo principal foi investigar se o enfoque CTS é contemplado, ou não, nas narrativas dos licenciandos-bolsistas e professores-supervisores participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). As narrativas foram obtidas por meio de entrevistas e registros em forma de áudio.

Foram entrevistados nove participantes, sendo dois bolsistas e um supervisor de cada uma das seguintes disciplinas: Biologia, Física e Química. Os resultados evidenciam que os licenciandos estão se esforçando para atuarem na perspectiva CTS, buscando promover a formação cidadã, a desmitificação das crenças, a consideração do cotidiano do aluno e o incentivo à tomada de decisão, entre outros. Os resultados da análise também evidenciaram aspectos ligados aos saberes docente e à formação inicial e continuada.

Assim como a pesquisa anterior, esta pesquisa, **Uma experiência na formação de Professores em Ciências Naturais em Timor-Leste (LUNARDI, 2014)** também utiliza a narrativa como forma de obter um panorama sociohistórico amplo das quatro fases que constituem o sistema educativo de Timor-Leste. A metodologia usada envolveu uma extensa análise da realidade educacional, a partir de documentos normativos e do levantamento de dados realizados com os professores timorenses que participaram na formação Bacharelato de Energia. Foi elaborado, também, um perfil dos professores envolvidos na pesquisa para se obter uma visão geral desses sujeitos. A autora conclui que, trabalhar numa perspectiva dialógica o ensino de ciências em Timor-Leste deve ser algo amplamente discutido e refletido. Neste ponto, considera que seriam necessárias profundas e complexas reflexões sobre a possibilidade de convergir a educação problematizadora para os materiais didáticos propostos pela reforma educacional do país.

A pesquisa **Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma disciplina do curso de especialização em Ensino de Ciências e por Investigação (SANTER, 2014)** investigou as abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade presentes nas tarefas da disciplina CTS I, elaborada tendo em vista uma matriz para a abordagem CTS. A disciplina CST I ocorre em um ambiente virtual de aprendizagem, o qual foi utilizado como instrumento de produção de dados. Do ponto de vista teórico- metodológico, a presente pesquisa se sustentou na análise da dinâmica discursiva das redes sociais. A análise revela uma intensa interação entre tutora e alunos, bem como a natureza dessa interação que varia de momentos em que os pontos de vista dos alunos são considerados, para outros em que o espaço gerado para tal exposição passa a ser restringido pela tutora. A autora considera que a percepção da tutora acerca de sua abordagem comunicativa favoreceria a natureza das interações e a exploração sobre as questões de CTS dos alunos.

A descrição dos trabalhos acima, repete, de alguma forma, aspectos mais gerais relativos aos resultados encontrados nos anteriores. Ressalta-se aqui, todavia, o uso de narrativas como

forma de obtenção de dados em dois dos trabalhos apresentados, sendo eles: Junior (2010) e Oliveira (2013).

### **Matemática**

Considerando o período investigado, encontrou-se apenas um trabalho envolvendo unicamente o ensino de matemática, o qual é descrito a seguir.

O presente **trabalho Abordagem CTS e Ensino de Matemática Crítica: Um Olhar Sobre a Formação dos Futuros Docentes (SILVA, 2010)**, relata e discute uma experiência de utilização dos enfoques CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e da Matemática Crítica na formação de professores de matemática para o Ensino Médio por meio da técnica e procedimento da pesquisa ação. A pesquisa foi desenvolvida com os alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. A intervenção com base nos pressupostos da formação CTS e da Matemática Crítica se deu após a verificação da compreensão de prática de ensino manifestada pelos alunos nos primeiros momentos da disciplina. Como resultado, obteve-se uma leitura diferenciada do ensino de matemática, uma tentativa importante de se valorizar a relação ciência-cotidiano-vida e planos de aula com propostas de contextualização circunstanciada dos conteúdos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estado da arte pode demonstrar que existem poucos trabalhos na linha CTS direcionados especificamente para a formação de professores. Eles convergem em seus resultados, apontando para fragilidades nas concepções de licenciandos acerca das relações CTS, bem como as dificuldades que enfrentam na implementação deste ensino em suas aulas (na academia ou na vida profissional). Além disso, verificam-se fragilidades na abordagem ao tema nos cursos de formação inicial, o que se expressa tanto nos depoimentos de docentes e discentes, quanto na análise das matrizes curriculares de tais cursos.

Por outro, os investimentos para superar tal situação, expresso nas experiências descritas nas poucas pesquisas encontradas no período investigado, têm se mostrado frutíferos. Torna-se importante que as pesquisas nessa direção sejam intensificadas e seus resultados apreciados por professores e gestores envolvidos em cursos de formação inicial.

A escassez de pesquisas sobre a relação CTS e formação inicial torna-se um fato preocupante, pois os professores enquanto agentes mediadores de conhecimento devem possuir uma boa concepção em CTS para exercer bem a sua função de promover, além do interesse por

seus conteúdos ministrados na visão dos discentes, a criticidade e cidadania dos mesmos. Assim, é necessário que se tenham mais pesquisas direcionadas às concepções CTS inter-relacionadas com a formação de professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AULER, D. Movimento Ciência – Tecnologia - Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. In: **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Resumo, n. 6, Florianópolis, 1998.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Revista Ciência e Educação**, vol.7, n.1, 2001, p.1-13.
- CACHAPUZ, A; PAIXÃO, F; BERNARDINO LOPES, J; GUERRA, C. Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “CiênciaTecnologia-Sociedade”. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 27-49, 2008.
- COMEGN. L. M. A. Contribuições do enfoque CTS para os conteúdos escolares de química. 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação). **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2007.
- CUNHA. A. M. Ciência, tecnologia e sociedade na óptica docente: construção e validação de uma escala de atitudes. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação). **Universidade Estadual de Campinas**, 2008.
- FIRME, N. R. A implementação de uma abordagem CTS no ensino da química: Um olhar sobre a prática pedagógica. 2007. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). **Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife, 2007.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 79, p. 257-272. 2002.
- FOLLMANN, F. L. I. Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química. 2007. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2007.
- GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001.
- LEDERMAN, N. G. Nature of science: past, present, and future. In: Abell, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Ed.). **Handbook of research on science education**. Mahwah – NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 831-880, 2007.
- LUNARDI. G. Uma experiência na formação de professores em ciências naturais em ciências naturais em Timor-Leste. 2014. 213 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) – **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2014.

- MARTINS, R. B. Professores formadores e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade na licenciatura em física. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação). **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2010.
- MELO, M. R. Elaboração e análise de uma metodologia de ensino voltada para as questões sócio-ambientais na formação de professores de química. 2010. Tese (Doutorado em Educação). **Universidade de São Paulo**. São Paulo, 2010.
- MIRANDA, E. M. Análise das principais tendências da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em teses e dissertações brasileiras das áreas de educação e ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, v.20, p. 2214-2218, 2013.
- MOUTINHO, P. E. C. CTS e a modelagem matemática na formação de professores de física. 2007. 115f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - **Universidade Federal do Pará**, Belém, 2007.
- NASCIMENTO, M. C. Percepção de licenciandos em física a respeito das inter-relações entre ciência – tecnologia- sociedade. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). **Universidade Federal de Sergipe**, São Cristóvão, 2012.
- OLIVEIRA, P. A. B. de. Ciência, tecnologia e sociedade: narrativas de licenciandos e supervisores do PIBID/ UFABC. 2013. 125f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e da Matemática). **Universidade Federal do ABC**, São Paulo, 2013.
- PINHEIRO JÚNIOR, E. M. Formação de professores no enfoque CTS de ciências pela narração de unidades de aprendizagem no grupo de pesquisa / formação. 2010. 102f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). **Universidade Federal do Rio Grande**, Rio Grande, 2010.
- ROSA, C. F. da. Enfoque CTS no ensino de física: Um estudo com estagiários de física. 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação). **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba 2011.
- RODRIGUEZ, A. S. M. Educação química com enfoque CTS a formação cidadã: Caminhos percorridos nas licenciaturas da UPN da FURG. 2015. 160f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências). **Universidade Federal do Rio Grande**, Rio Grande 2015.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez., 2006.
- SANTER, A. de M. Abordagem ciência, tecnologia e sociedade em uma disciplina do curso de especialização em ensino de ciências por investigação. 2014. 309 f. Tese. (Programa de Pós-Graduação em Educação). **Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais**, 2014.
- SANTOS, E. P. Concepções dos licenciandos em química da Universidade Federal de Sergipe (UFS) sobre a contextualização crítica numa perspectiva CTS. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). **Universidade Federal de Sergipe**, São Cristóvão, 2015.

SCHMALL, A. V. Vestígio CTS no discurso dos licenciandos em ciências da UFSCAR. 2009. 220f. Dissertação (Mestrado em Ciência Tecnologia e Sociedade). **Faculdade de São Carlos**, São Carlos, 2009.

SILVA, D. J. R. Abordagem CTS e ensino de matemática crítica: um olhar sobre a formação dos futuros docentes. 2012. 135 f. Dissertação (Mestrado de Ciências e Matemática). **Universidade Estadual da Paraíba**, Paraíba 2012.

SILVA, D. F. O ensino de uma abordagem CTS: evoluções nas concepções de futuros professores de física. 2009. 215f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de São Paulo, **São Paulo**, 2009.

SORPREAO, T. P. Energia nuclear mediante enfoque ciência, tecnologia e sociedade na formação de professores de física. 2013. 211 f. Teses (Programa de Pós- Graduação em Educação). **Universidade de Campinas**, Campinas, 2013.