


Abordagem CTS no ensino de Matemática: um recorte à luz de um “Estado da Arte”

STS approach in math teaching: a cutting in the light of "States of Art"

José Carlos Amorim, Msc.  

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Passo Fundo (PPGECM/UPF)

✉ 191880@upf.br

Aline Locatelli, Dra.  



Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Passo Fundo (PPGECM/UPF)

✉ alinelocatelli@upf.br

Alana Neto Zoch, Dra.  

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Passo Fundo (PPGECM/UPF)

✉ alana@upf.br

Majari Andressa da Silva, IC  

Universidade de Passo Fundo (UPF)

✉ 187924@upf.br

RESUMO: Este trabalho analisa dissertações de mestrado e os produtos educacionais vinculados, quando na modalidade profissional, relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Matemática. A busca dos trabalhos se deu no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por meio das palavras-chave “CTS” e “ensino” e “matemática” no período de 2012 a 2022. Das nove dissertações e quatro produtos educacionais encontrados, verificou-se, por meio dos estudos no desenho do “Estado da Arte”, à luz da análise descritiva, que a maioria se enquadra na modalidade de enxerto CTS, como uma alternativa para complementar os conteúdos já estabelecidos no currículo, na perspectiva de que os estudantes desenvolvam sua criticidade diante de questões envolvendo Ciência e Tecnologia. Também se verificou que a maioria relaciona a CTS com a Educação matemática crítica.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência-Tecnologia-Sociedade. Produtos Educacionais. Dissertações.

ABSTRACT: The present work examines master’s dissertation and the educational products bounded, in the case of professional master category, which are related Science, Technology and Society (STS) in teaching of mathematics. The search was carried out in the Catalogue of Thesis and Dissertation from Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes), through keywords “STS” and “teaching” and “mathematics”, in 2012 to 2022 period. From nine dissertations and four educational products found, it was verified, via “State of the Art” study, in the light of descriptive analysis, that the majority lies within infusion mode STS, as an alternative to complement the contents already established in the curriculum, on the assumption that students will develop their criticality in face of issues involving Science and Technology. It has also verified that most of works relates STS with Critical Mathematics Education.

KEY WORDS: Science, Technology and Society. Educational products. Dissertations.

Introdução



A Matemática sempre teve grande importância para o desenvolvimento da sociedade; surgiu da necessidade de contar e medir, simples ações da época, e assim vem evoluindo conforme a sociedade se desenvolve, e hoje é praticamente impossível realizarmos alguma atividade do nosso cotidiano que não seja ligada a algum conceito Matemático.

No que se refere a essa importância da Matemática no contexto escolar, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apresentam que

A constatação da sua importância apoia-se no fato de que a Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (BRASIL, 1997, p. 15).

Quando buscamos os objetivos do ensino da Matemática é notório os benefícios que a mesma traz não somente em sua área, mas que se estende para outras áreas curriculares e até mesmo para a vida fora da escola, uma vez que desenvolve o raciocínio do estudante diante das problemáticas que possam surgir, ajudando frente à tomada de decisões.

Entretanto, quando olhamos para os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) observamos que o aprendizado está longe do ideal e que a disciplina que se relaciona de forma tão clara com o dia a dia é vista como o terror da maioria dos estudantes, e fica evidente uma insatisfação tanto da parte do professor quanto do aluno, o que mostra que algo tem que ser mudado.

[...] 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em matemática e não possuem nível básico de Matemática, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania. Mais de 40% dos jovens que se encontram no nível básico de conhecimento são incapazes de resolver questões simples e rotineiras. Apenas 0,1% dos 10.961 alunos participantes do Pisa apresentou nível máximo de proficiência na área. Em termos de escolarização, os estudantes brasileiros estão três anos e meio atrás dos países da OCDE (489) quando o assunto é proficiência em Matemática. (INEP, 2018).

A Matemática quando ensinada de forma fragmentada, na maioria das vezes, serve apenas de instrumento que se limita a decorar fórmulas e resolver exercícios que o livro didático propõe, avaliando o estudante apenas perante o alcance do resultado correto, sendo necessário, portanto, desmitificar a ideia de que só se aprende Matemática na forma tradicional (resolução de exercícios repetitivos).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) uma das competências do ensino da Matemática se refere a

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2018, p. 267).



Nesse sentido, acreditamos que uma forma de desenvolver tal competência é o professor ter o domínio e desenvolver o ensino da Matemática por meio do enfoque CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Corroboramos com Ferst (2016) à medida que ele menciona que o enfoque CTS no ensino combate o modo tradicional de formação de professores o qual valoriza a racionalidade técnica, trata a Ciência e a Tecnologia como inquestionáveis, separa a teoria da prática e distancia os conteúdos estudados pelo discente de seu cotidiano. O autor ainda defende que o professor deve ser preparado para ser reflexivo, como alternativa para que entenda sua prática docente e que possa associá-la com as inter-relações CTS.

A partir do que foi mencionado, o objetivo deste estudo consiste em apresentar uma análise de dissertações e produtos educacionais vinculados, quando oriundos da modalidade de mestrado profissional, procurando identificar aqueles relacionados com o enfoque CTS no ensino da Matemática.

Percurso Metodológico

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa do tipo “estado da arte”, ou “estado do conhecimento”, que, de acordo com Ferreira (2002), é definida como sendo de estilo bibliográfico e que possui como escopo principal caracterizar e discutir a produção acadêmica em uma determinada área de conhecimento. Conforme a autora, as pesquisas nesta modalidade

[...] parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários (FERREIRA, 2002, p. 258).

A busca dos trabalhos a serem analisados se deu no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por meio das palavras-chave “CTS” e “ensino” e “matemática” no período de 2012 a 2022. Em um primeiro momento foi dada ênfase aos títulos e resumos que continham a presença das expressões de busca, para fazer o levantamento dos dados e, posteriormente, partiu-se para a realização de uma análise do trabalho completo.

Em termos metodológicos essa pesquisa é de natureza qualitativa na modalidade descritiva. Conforme descrito por Triviños (1987) a pesquisa descritiva exige do pesquisador uma série de informações sobre o que deseja investigar, uma vez que esse tipo de estudo visa descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Resultados e discussão

Após descartar os trabalhos que não continham no título a palavra CTS e a relação com o ensino de matemática, pois aparece um grande número de trabalhos, mas a maioria não se insere nesse parâmetro estabelecido na pesquisa aqui descrita. Nesta etapa já foi possível

observar que a abordagem CTS não é muito aplicada em trabalhos da área de Matemática, em geral, pelo que se observou na leitura dos títulos, ela tem repercussão na área de Ciências.

O Quadro 1 apresenta os 12 trabalhos (9 dissertações e 4 produtos educacionais vinculados), que se enquadram nos parâmetros da pesquisa, utilizando os descritores autor, ano da publicação e título da dissertação (D) ou do produto educacional (PE). Na sequência passamos a descrever resumidamente as dissertações e o produto educacional vinculado aos trabalhos quando a modalidade é profissional.

Quadro 1 – Corpus do estudo

Autor (ano)	Título(s)
Melo (2012)	D: AS CONTRIBUIÇÕES DO ENFOQUE CTS E DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA PARA A CONCEPÇÃO DE NÃO-NEUTRALIDADE DOS MODELOS MATEMÁTICOS EM ATIVIDADES NO ENSINO MÉDIO
Silva (2012)	D: ABORDAGEM CTS E ENSINO DE MATEMÁTICA CRÍTICA: UM OLHAR SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DOS FUTUROS DOCENTES
Silva (2012)	PE: CURSO DE FORMAÇÃO PARA FUTUROS DOCENTES SOBRE O ENFOQUE CTS DE ENSINO
Miranda (2012)	D: O ENSINO DE MEDIDAS DE ÁREAS COM O ENFOQUE CTS
Miranda, Junior e Pinheiro (2012)	PE: CADERNO PEDAGÓGICO: O ENSINO DE MEDIDAS DE ÁREAS COM O ENFOQUE CTS
Cambi (2015)	D: EDUCAÇÃO CTS EM LIVROS DIDÁTICOS: DA ANÁLISE À APROXIMAÇÃO COM A MODELAGEM MATEMÁTICA
Arxer (2015)	D: O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: AÇÕES E REFLEXÕES DE UMA PROFESSORA
Sbrana(2017)	D: A CONTEXTUALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA A PARTIR DA ABORDAGEM CTS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA
Nascimento (2018)	D: EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA PERSPECTIVA CTS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO
Nascimento (2018)	PE: O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM UMA ABORDAGEM CTS
Silva (2018)	D: ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO MÉDIO
Silva (2018b)	PE: AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR EM UMA PERSPECTIVA CTS.
Silva (2022)	D: O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: CONCEPÇÃO E PRÁTICA DOS PROFESSORES (CODÓ – MA)

Fonte: dados de pesquisa, 2022.

Melo (2012) buscando formas de proporcionar uma formação matemática mais crítica e reflexiva focou trabalhar com a realidade dos estudantes nas atividades por meio do enfoque CTS, dinamizando as aulas e fugindo do tradicional ao associar os conteúdos matemáticos ao meta-conhecimento reflexivo. Para tal, foi realizada uma pesquisa qualitativa em forma de um estudo de caso, com estudantes do primeiro ano do ensino médio.

Cada conjunto de atividades foi desenvolvido em um bimestre letivo, com algumas atividades pré-planejadas e com um cronograma inicial, o professor foi coletando os dados e fazendo as

intervenções necessárias no decorrer da aplicação. O primeiro bimestre foi usado para conhecer a turma e observar os elementos necessários para realizar a pesquisa. No segundo bimestre trabalhou o tema valor da passagem do transporte público, no terceiro o tema foi os jogos de azar, em especial os caça-níqueis, e o quarto finalizou trabalhando o futebol. Em todas as atividades temáticas foi inserida a modelagem matemática, trazendo debates sobre a importância do conhecimento tecnocientífico na tomada de decisões sociais e políticas.

Ao fim da pesquisa pode se afirmar que o enfoque CTS e a Educação Matemática Crítica, quando utilizadas nas aulas de matemática contribuíram para alcançar os objetivos traçados na pesquisa, proporcionando uma formação mais reflexiva e contextualizada, atentando para o fato de que as mudanças são constantes e assim também devem ser as atividades nessa perspectiva, sempre buscando temas pertinentes para a vida dos discentes.

O trabalho de Silva (2012) visou analisar as contribuições da abordagem CTS e da Educação Matemática Crítica na formação inicial de professores de Matemática para o ensino médio, por meio de uma pesquisa qualitativa com estudantes da disciplina de Prática Pedagógica de Ensino no Ensino de Matemática IV, da Universidade Estadual da Paraíba.

As atividades foram desenvolvidas no primeiro semestre letivo da disciplina onde se discute e estuda assuntos referentes à prática docente, sendo parte as alternativas metodológicas para o ensino da Matemática. A pesquisa se desenvolveu em três fases. A primeira fase buscou caracterizar a turma por meio de questionários, refletir sobre práticas de ensino por meio da elaboração e exposição de planos de aula, sempre buscando o conhecimento prévio do aluno acerca do enfoque CTS. Na segunda fase foi desenvolvido um processo de formação inicial, por meio de uma sequência didática em 13 encontros, discutindo questões referentes ao conteúdo, metodologias, uso de tecnologia, organização curricular e projeto. E na terceira e última fase se ateve a reelaboração dos planos de aula e apresentação das aulas reelaboradas, a fim de identificar a inserção do enfoque CTS em suas práticas.

No final da sequência didática, observou-se que a mesma contribuiu para motivar os participantes em relação a esta inovação no ensino de matemática, por meio das práticas proposta no trabalho com os alunos, motivação expressas nos planos de aula reelaborados com estratégias que visavam desenvolver o senso crítico do educando, embora se tenha verificado uma dificuldade para romper com a tendência de se apresentar o conteúdo de forma menos acabada. Alguns obstáculos também foram encontrados, como os alunos dar pouca importância para a disciplina de Prática Pedagógica, falta de hábito de leitura e discussão de textos e a forma tradicional de trabalhar a matemática impregnada em alguns. O autor formações voltadas para o enfoque CTS, para termos em sala de aula, professores reflexivos e capazes de alcançar as habilidades e competências exigidas da disciplina de Matemática.

Em apêndice, o trabalho de Silva (2012) apresenta um curso com o título: *Curso de formação para futuros docentes sobre o enfoque CTS de ensino*. O curso é destinado a professores que lecionam Matemática na educação básica, estudantes de licenciatura em Matemática e Pedagogia e demais interessados no assunto. A sequência está organizada da seguinte forma: leitura, análise e comentário de textos; elaboração de conclusões e sínteses (na forma de resumos, comentários, resenhas); elaboração de mapas conceituais; relatos a respeito de

documentários e estruturação de planos de aulas. A sugestão é que seja aplicado em 13 aulas de 100 minutos cada, e desenvolvida em 6 encontros consecutivos.

Em seu trabalho Miranda (2012) traz a seguinte pergunta problematizadora: Que contribuições o enfoque CTS, por meio da educação Matemática crítica, proporciona à aprendizagem de medidas de áreas? A fim de responder à pergunta que originou a pesquisa, atentou-se para os seguintes propósitos: intervir no ensino da Matemática por meio do enfoque CTS na modalidade enxerto e com direcionamento da Educação Matemática Crítica, utilizar imagens de satélites como recurso didático para trabalhar conceitos de medidas de áreas planas e elaborar um material de apoio ao professor com imagens e conceitos de áreas de superfícies planas.

O autor relata que diante de um cenário ruim no ensino da Matemática, onde alunos reclamam que os conteúdos são difíceis, professores justificam as dificuldades com a falta de interesse dos alunos, falta de investimentos e falta de formação adequada, o mesmo procurou contribuir para melhorar esse cenário.

A pesquisa foi realizada em forma de oficinas, aplicada em uma Universidade da cidade de Cascavel- PR, com 29 acadêmicos do 2º ano do curso de Licenciatura Plena em Matemática, durante as aulas de Metodologia e Instrumentação para o ensino da Matemática. Seus dados no momento e após a aplicação foram analisados de forma qualitativa e interpretativa

Para coleta de dados foram utilizados os seguintes recursos: questionários, gravação em áudio e/ou em vídeos, fotográficos, diário de campo contendo as falas, expressões, observações e questionamentos, e registro das atividades desenvolvidas em cada oficina. Foram realizados seis encontros, sendo um encontro semanal. No 1º encontro foi feita uma conversa para apresentar a pesquisa, e aplicado um questionário, no intuito de conhecer as concepções deles acerca do tema. No 2º encontro, após análise das respostas do questionário inicial, percebeu-se uma certa confusão acerca do assunto, sendo assim, foram preparados slides para melhor explicar os conceitos CTS. No 3º encontro foi apresentado o aparato satélite, e realizadas as atividades da oficina I, cálculo de áreas através de imagens de satélite. No 4º encontro, a oficina II, trouxe cálculo de área de quadrados e retângulos, imagens de satélite sob o enfoque CTS e Educação Matemática Crítica. No 5º encontro foi a continuação das atividades do 4º. No 6º e 7º encontro a oficina III, trouxe além do que já se vinha trabalhando, a área de triângulos, situações do cotidiano e questionário para coleta de dados sobre os trabalhos em sua totalidade.

Os resultados foram positivos, desenvolvendo diálogo entre os participantes ao discutirem aplicações no cotidiano, as quais nem sempre são percebidas, e a confecção de materiais com a possibilidade de fazer associações e comparações. Esse envolvimento dos alunos deixou claro que trabalhar as aulas no modelo sugerido, associando a disciplina com a realidade do aluno e dando liberdade para que ele expresse sua opinião, permite que o aluno aumente seus conhecimentos na área. Uma limitação que foi encontrada pelo autor é que o preparo das aulas leva tempo, pois, além da escolha do conteúdo o professor tem que se aprofundar no assunto, e planejar o roteiro para que os objetivos sejam alcançados. Como sugestão para próximos trabalhos traz, aumentar o número de figuras geométricas e ressaltar a importância de mais trabalhos na área, pois poucos são desenvolvidos.

A Dissertação descrita está vinculada a um produto educacional intitulado *Caderno Pedagógico: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS*, de autoria de Miranda, Junior e Pinheiro (2012), desenvolvido a partir da preocupação de tornar o aprendizado da Matemática mais atraente, sem deixar de ser eficaz, por meio da criação de oficinas com materiais interessantes para serem utilizados pelos professores em suas aulas. A sugestão dos autores é a realização de três oficinas, em cada uma delas é apresentado o tempo de duração, tema, conteúdo a ser trabalhado, objetivos, metodologia e avaliação. Também são disponibilizadas atividades complementares e sugestões de como utiliza-las, juntamente com seus gabaritos. Em anexo também foi disponibilizado um suplemento com informações e atividades adicionais sobre medidas de áreas.

A pesquisa de Cambi (2015) tem como pergunta norteadora: “Quais as possíveis relações entre o enfoque CTS e a Modelagem Matemática que podem se evidenciar em livros didáticos?”. Com o intuito de solucionar o questionamento levantado, traçou os seguintes objetivos: realizar um aprofundamento teórico em referenciais de modelagem e educação CTS defendidos, utilizar um quadro de indicadores que será base para verificar CTS nos livros didáticos, analisar livros didáticos com o intuito de encontrar o enfoque educacional CTS nas mais variadas formas e desenvolver uma análise buscando aproximações e/ou distanciamento entre o enfoque educacional CTS e a modelagem na perspectiva sociocrítica nos livros didáticos.

A pesquisa realizou uma análise em livros didáticos de Matemática para o Ensino Médio, os procedimentos metodológicos basearam-se em uma pesquisa qualitativa, sendo a coleta pautada na pesquisa documental e a análise dos dados por meio do conteúdo.

A pesquisa aconteceu em três etapas, começando pelo processo de escolha dos materiais, e posteriormente os métodos de coleta e análise dos dados obtidos. Conforme já mencionado, os estudos foram feitos nas coleções de livros didáticos de Matemática direcionados ao Ensino Médio, com o objetivo de verificar as aproximações entre a modelagem matemática na perspectiva sociocrítica e a teoria educacional CTS, sendo selecionados por meio do PNLD do ano de 2012, que neste ano aprovou um total de sete coleções, das quais analisou-se cinco delas. Com as coleções escolhidas iniciou a pesquisa documental, ou seja, o processo de coleta de dados através de indicadores pré-estabelecidos. E por fim foi feita a análise de conteúdo, observando as características, causas e/ou antecedentes da mensagem e efeitos da comunicação a fim de associar os conteúdos com a modelagem matemática e com o enfoque CTS.

Ao fim pode constatar que os materiais analisados possibilitavam uma abordagem CTS, porém essas ocorriam em alguns pontos específicos, tendo destaque de acordo com alguns conteúdos como funções, interpretação e construção de gráficos, estatística e a matemática financeira. Outra observação em relação a abordagem CTS, é que a mesma é feita de forma superficial, necessitando da interferência do professor para que seja discutida de forma mais ampla. Se tratando da modelagem, os materiais apresentam situações que podem desenvolver a modelagem, porém necessitam serem aperfeiçoadas pelo docente, esta situação ocorre nos trechos que apresentam abordagem CTS. Foi possível estabelecer elos entre o enfoque CTS e a modelagem matemática nos livros didáticos, mas para isso o professor deve usá-lo como um caminho para desenvolver as atividades de modelagem, e assim o tornar um aliado no processo educacional.

Arxer (2015) traz como pergunta de pesquisa: Quais as ações e reflexões de uma professora ao desenvolver e executar atividades na perspectiva CTS por meio do Ensino de Matemática? Dessa maneira, para chegar a uma resposta e alcançar o objetivo geral, traçou os seguintes objetivos específicos: gerar atividades com o tema “energia elétrica e ano internacional da luz” com enfoque CTS, constatar por meio da escrita dos envolvidos as ações da professora no decorrer das atividades, provocar reflexão na prática e sobre a prática docente com o intuito de aumentar os referenciais de ação e formação do professor, e colaborar com a formação de docentes com desejo de desenvolver suas práticas nessa perspectiva.

A pesquisa foi pautada no planejamento e execução de uma sequência didática aplicada em duas turmas de nonos anos de uma escola municipal do interior do Estado de São Paulo. Todas as ações foram analisadas de forma qualitativa. A realização da pesquisa ocorreu no primeiro semestre letivo, em um total de 16 aulas de 50 minutos cada e contou com 42 alunos de idades entre 14 e 17 anos. Foi convidada uma professora interlocutora, formada em licenciatura plena em Matemática, a qual participou auxiliando na observação e análise das atividades realizadas pela professora pesquisadora, não participando das etapas de elaboração e execução das atividades. A sequência didática foi dividida em seis etapas: 1ª tema, contextualizar; 2ª questão social, questões com impacto social e para representar a investigação; 3ª aspecto tecnológico, associar a tecnologia ao tema; 4ª aspecto de conteúdo, trazer conteúdos de Matemática dentro da temática; 5ª inter-relação das etapas anteriores, utilizar estratégias variadas a fim de desenvolver o aprendizado dos alunos; 6ª finalização, através de questionários obter um feedback dos envolvidos.

Observando os resultados quanto a ação da professora, pode observar vários pontos positivos, sendo: possibilitou maior participação dos alunos, atuou de forma mais investigativa e menos convencional, usou estratégias diferenciadas, criticidade e argumentação, despertou interesse dos alunos, contextualizou com o real, trabalhou aspectos científicos, tecnológicos e sociais. Dessa forma ficou claro a ótima escolha da abordagem CTS no ensino da Matemática, tanto para a prática docente quanto para a aprendizagem do aluno. Também pode identificar dificuldades com o tempo, trabalhar os conteúdos com esse enfoque requer maior carga horária do que o ensino tradicional, para poder ouvir e interagir com cada opinião dada. Este trabalho tem potencial para uso por outros profissionais interessados em melhorar suas práticas docente e formação continuada. O empenho da comunidade escolar foi notório, manifestando o interesse e a curiosidade.

Sbrana (2017) levanta como questionamento para a pesquisa: Como a abordagem CTS e a Educação Matemática Crítica podem contribuir para o ensino contextualizado da Matemática? A autora destaca a importância da Matemática para formar cidadãos preparados para a sociedade atual que cada vez mais exige conhecimentos científicos e recursos tecnológicos. A pesquisa é de caráter qualitativo e ocorreu em dois momentos, o primeiro foi uma análise de questões de Matemática do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) de 2012 a 2016, com o intuito de investigar se as mesmas traziam uma abordagem CTS, e também relacionava outras áreas de conhecimento, proporcionando a interdisciplinaridade. No segundo momento, foi realizado um curso de extensão abordando o enfoque CTS e a Educação Matemática Crítica, voltado para professores que ensinam Matemática.

As considerações finais foram divididas em partes, primeiro buscou responder se as abordagens CTS e Educação Matemática Crítica se relacionam e podem contribuir para o ensino da Matemática, tendo resposta positiva, observando o enfoque CTS com grande potencial para contextualizar os conteúdos da disciplina, combatendo a fragmentação dos mesmos, a Educação Matemática Crítica foi entendida como o caminho para a inserção da CTS no ensino da Matemática. Logo após buscou observar se a abordagem CTS é contemplada no ENEM, nesse aspecto o resultado foi negativo, de 225 questões analisadas apenas 12,9% abordam CTS, pouco contribuindo para a formação crítica do cidadão. Também pode constatar que os professores reconhecem a relação CTS, porém desconhecem o enfoque CTS no ensino da Matemática, sendo que após o curso, analisando as atividades e debates gerados, pode observar que todos reconheceram a importância e foram capazes de inserir em suas práticas docentes. Foi notória a contribuição da abordagem CTS e Educação Matemática Crítica, destacando a importância do professor para que aconteça a aprendizagem desejada, desta forma destaca a importância da formação continuada com o intuito de suprir carências da formação inicial e aperfeiçoamento dos seus conhecimentos.

Nascimento (2018) tem como questionamento na sua pesquisa: Como ensinar estatística de forma a auxiliar na formação de uma atitude crítico-reflexiva dentro de uma abordagem CTS junto a estudantes do ensino médio? Buscando resposta para a problemática da pesquisa, traçou como objetivo geral, elaborar uma proposta de sequência didática com enfoque CTS para ensinar estatística no Ensino Médio.

As metodologias da pesquisa são de cunho quantitativa-qualitativa, e os dados foram coletados a partir de uma pesquisa em teses e dissertações no campo da Educação Estatística no ensino médio, em programas brasileiros de pós-graduação. Uma segunda pesquisa buscou observar alunos de ensino médio e suas posturas sobre o Ensino de Estatística. E ao fim foi desenvolvido uma proposta didática para ser usada no Ensino de Estatística no ensino médio.

Primeiramente buscou teses e dissertações na área de estudo, usando como mecanismo o repositório da CAPES, a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações e o Google Acadêmico, chegando a um total de 61 trabalhos, teses e dissertações, realizando uma leitura interpretativa dos dados. Já para a pesquisa sobre atitudes em relação a Matemática, 128 estudantes da 3ª série do ensino médio integrado do IFRN, campus Mossoró responderam a um questionário de 20 proposições, de múltipla escolha e do tipo Escala de Likert. E por fim a elaboração da proposta didática (produto educacional) com o tema central “O perfil do consumidor consciente: uma sequência didática para o ensino de estatística com uma abordagem CTS”, com o intuito de trabalhar com gráficos, diagramas, tabelas e pesquisas a serem divulgadas para a comunidade escolar.

O referido produto educacional, que está junto a dissertação do autor, trata-se de uma proposta didática que apresenta um passo a passo muito bem elaborado, sugerindo que seja trabalhada em 13 aulas, e seja dividida em sete momentos: 1º-contextualização e formulação da pergunta de pesquisa (2 aulas); 2ºconstrução do instrumento de coleta de dados (1 aula); 3ºcoleta de dados (1 aula); 4ºorganização dos dados (2 aulas); 5ºtrabalhar com os procedimentos estatísticos (4 aulas); 6º- potencializar as análises no Libre Office (2 aulas) e no 7ºtrabalhar os resultados.

A pesquisa de Silva (2018) apresenta a seguinte problemática: Como pensar na Matemática de maneira universal, de forma a associá-la a situações do mundo real e desenvolver atividades que levem os alunos a adquirirem conhecimentos fundamentais para a vida ao sair da escola? Visando contribuir no processo educativo, o trabalho objetiva relacionar a Matemática ao dia a dia do discente, promovendo a interdisciplinaridade e combatendo a ideia de um currículo fragmentado e desarticulado.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, aplicada em turmas do Ensino Médio de uma escola particular do município de Belford Roxo – RJ. A aplicação aconteceu nas aulas de Matemática conforme horário já estabelecido e utilizando como espaço físico as próprias salas de aula. Para a aplicação foram escolhidos cinco temas, cada um dividido em: desenvolvimento da aula, discussões e resultados, e considerações. A 1ª foi: FUNÇÃO EXPONENCIAL A PARTIR DO ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL, realizada com 26 alunos do 1º ano do Ensino Médio, sendo planejado 6 tempos de 50 minutos cada, divididos em dois dias; a 2ª trouxe o tema: MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE: TROCANDO EXPERIÊNCIAS EM SALA DE AULA, para essa aula juntou os três anos do Ensino Médio, totalizando 65 alunos, planejada para um único dia, em três tempos de 50 minutos cada; a 3ª apresentou o tema: MATEMÁTICA A SERVIÇO DA CIDADANIA: CONTRIBUINDO COM OS DIREITOS HUMANOS, foi realizada no 2º ano do Ensino Médio para 22 alunos, em um único dia, em 3 aulas de 50 minutos cada; a 4ª tratou do seguinte tema: A LÓGICA DA MATEMÁTICA NA SUBJETIVIDADE DA ARTE, foi desenvolvida no 2º ano do Ensino Médio para 15 alunos, foi realizada em dois dias, sendo três tempos de 50 minutos; a 5ª veio com a temática: HISTÓRIA, MÚSICA E MATEMÁTICA: UMA COMBINAÇÃO PERFEITA, foi aplicada no 1º ano do Ensino Médio para 28 alunos, foi desenvolvida em dois dias, sendo três tempos de 50 minutos.

Ao final das aplicações das aulas, e análise das mesmas, foi evidente o interesse e a participação dos alunos, deixando claro que o ensino da Matemática com o enfoque CTS é favorável e rico em discussões. Tal junção contribui para o aprendizado do aluno, tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas, sem deixar de apresentar os conteúdos da grade curricular.

Como produto educacional vinculado apresenta um material intitulado: “MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR EM UMA PERSPECTIVA CTS”, (SILVA, 2018b) formado por planos de aula, aplicados e relatados, como alternativa para os professores. Sua estruturação contou com a apresentação e introdução, além de tópicos teóricos dos assuntos, a saber: quando as ciências se encontram, interdisciplinaridade nas aulas de Matemática, CTS: o modelo escolhido e abordagem CTS nas turmas de Ensino Médio. Logo em seguida são apresentados os planos de aulas, com os cinco temas trabalhados na sequência didática, sendo os mesmos já mencionados anteriormente.

No último trabalho, Silva (2022) ressalta como problemática central a questão: Qual a visão dos professores de Matemática no que tange o ensino de Matemática com abordagem/enfoque CTS? Atentando para os documentos oficiais que regulamentam a educação nacional, percebe-se que a escolha dos conteúdos buscam formar cidadãos, sabendo do potencial da Matemática para que isso aconteça e buscando responder a problemática central da pesquisa, objetivou discorrer sobre a origem e aplicabilidade da abordagem CTS no ensino de Matemática, identificando as ideias e práticas dos professores nessa abordagem em suas ações, apresentando a visão dos professores de Matemática e descrevendo suas aplicações.

O estudo em questão apresenta uma pesquisa quanti-qualitativa, com 15 professores de Matemática, que lecionam na educação básica da rede de ensino público da cidade de Codó-MA.

As etapas do trabalho fundamentaram-se em metodologias coletadas em uma pesquisa bibliográfica realizada nos portais de livre acesso da CAPES, na Biblioteca Eletrônica e Científica – SciELO, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD e em sites relacionados ao tema, e também a aplicação de um questionário através da ferramenta Google Forms, durante um encontro formativo on-line promovido pela prefeitura de Codó em parceria com a Secretaria de Estado da Educação do Maranhão no ano de 2021. Foi aplicado em dois momentos, o primeiro buscou: faixa etária, formação, atuação profissional e, também, um diagnóstico para sondar o conhecimento da temática bem como sua utilização. No segundo momento foi feita uma oficina de curta duração sobre as abordagens CTS no ensino da Matemática, e feita uma nova aplicação do questionário. Em continuidade, iniciou-se o tratamento dos dados coletados, no intuito de obter resultados que vão de encontro aos objetivos da pesquisa.

Com a análise das respostas, o autor pode concluir que grande parte dos participantes, por falta de formação continuada, desconhecem a abordagem CTS no ensino de Matemática e os demais professores que conhecem pouco utilizam. A partir dessa realidade promoveu discussões sobre metodologias com potencial para motivar os alunos e, por consequência, melhorar sua aprendizagem, mostrou que a Matemática contextualizada traz benefícios indiscutíveis para o processo de ensino-aprendizagem, alinhando a teoria à prática, e deixou evidente que o enfoque CTS no ensino da Matemática é eficaz para alcançar com efetividade esse objetivo.

Em suma, a presente pesquisa discorreu sobre nove dissertações de mestrado e quatro produtos educacionais vinculados a elas, totalizando 12 trabalhos. No que se refere aos tipos de produtos educacionais apresentados, existem alguns elementos de destaque, a saber: os produtos educacionais envolveram basicamente sequências didáticas ou sistematização de conteúdos tomando como foco a abordagem CTS, sendo que eles se dividiram em discussão em curso de formação inicial (dois) ou aplicação em sala de aula com turmas do ensino médio (dois). Os conteúdos abordados nos cursos de formação inicial foram medidas de área e no outro foi mais amplo, com SD tratando desde funções, trigonometria e probabilidade, matemática financeira e estatística.

No que se refere a modalidade CTS à luz da classificação de Luján López (1996) constatou-se que a maioria dos trabalhos se enquadram na modalidade de enxerto CTS. Nesta categoria é possível inserir temas CTS nos conteúdos já planejados para a disciplina, sem que haja mudanças radicais em seu currículo, promovendo o debate sobre a ciência e a tecnologia, mostrando a importância desses temas para seu cotidiano na sociedade ao qual está inserido (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

De acordo com Koepsel (2003) a modalidade de enxerto é recomendada em virtude de não ocorrer uma interferência na sequência dos conteúdos tampouco no currículo escolar, ou seja, promove-se um acréscimo temática nas disciplinas tentando relacionar aspectos relevantes por meio do enfoque CTS.

Sendo assim o objetivo é apresentar o enfoque CTS, como um recurso para complementar os conteúdos já estabelecidos e não para acrescentar novos, modelo o qual o enxerto CTS contempla. Na busca de promover uma formação completa, a partir de tópicos de Matemática já planejados, faz o enxerto de assuntos com enfoque CTS, fazendo com que o discente associe ao seu cotidiano e seja capaz de desenvolver sua criticidade diante de questões que envolva a ciência e a tecnologia.

Alves (2018, p. 107) colabora,

Essa possibilidade trazida pelo enxerto CTS pode permitir uma formação completa, posposto pela própria organização estrutural do currículo, mas não quer dizer que o aluno sairá sabendo tudo e o professor ensinará tudo, isso permitirá uma interpretação da realidade em sua totalidade e assim a possibilidade de um desenvolvimento da consciência crítica do aluno e mais que isso a concretização desta consciência. É essa dialética da totalidade que será possível conhecer a totalidade desta realidade a partir do compreender e conhecer as partes que compõe este todo.

O uso do enxerto CTS nas aulas de matemática vai além da aprendizagem dos conteúdos propostos de maneira prazerosa e significativa, através de discussões, debates e cálculos, buscam não somente o valor numérico, mas também a importância e utilização dos mesmos no seu cotidiano, desenvolvendo assim sua criticidade diante das problematizações (MIRANDA, 2012).

Os dados também permitiram identificar que a maioria das dissertações (62,5%) relaciona o enfoque CTS com a Matemática Crítica, considerando que ambas as abordagens buscam uma formação para a cidadania via o tratamento dos conteúdos por meio de sua contextualização, ou seja, tem como prerrogativas fazer uma aproximação entre o educando e as questões do mundo que o cercam, mostrando desse modo a interseção entre essas duas tendências (PINHEIRO, 2022). Já duas dissertações (25%) fazem a relação da CTS com a Modelagem Matemática, esta última sendo definida por Lopes e Borba (1994, p. 55) como “uma tentativa de traduzir um problema surgido no mundo real para a linguagem matemática, como forma de resolvê-lo com maior precisão possível” deixa clara a correlação existente entre essas abordagens, a qual é reforçada por Rocha, Lorenzetti e Kalinke (2019), pois, segundo esses autores ambas possibilitam partir de um tema social de interesse para tratar os conteúdos disciplinares.

Considerações Finais

A presente pesquisa percorreu sobre os 12 trabalhos identificados dentro dos parâmetros definidos na pesquisa, sendo nove dissertações de mestrado e quatro produtos educacionais vinculados a elas.

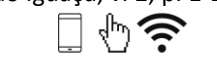
Ao visitarmos a produção acadêmica sobre o enfoque CTS, constatamos uma produção de conhecimento relacionada ao ensino da Matemática ainda em fase de consolidação, uma vez que não foi encontrado um número muito expressivo de trabalhos.

Embora, a produção não seja muito expressiva em número, quando comparado com a maioria absoluta identificada para o ensino de Ciências, em especial a química e a física, observou-se

que a maior parte dos trabalhos encontrados (62,5%) alinha a CTS com a Matemática Crítica e, em menor proporção, à Modelagem Matemática, podendo resultar, diante deste vínculo conferido com estas duas tendências do ensino de Matemática, em uma expansão de produções que envolvam a CTS e o ensino de Matemática. Também foi possível identificar que os trabalhos aderem à modalidade de enxerto CTS, a qual não exige uma modificação na estrutura curricular o que pode justificar essa opção de abordagem.

Referências bibliográficas

- ALVES, F. M. D. **Ciência, tecnologia e sociedade (CTS) nos currículos de licenciatura do IFRR: possibilidade de uma formação crítico - criativa de educadores**. Roraima:UERR, 2018. Dissertação, Programa Pós Graduação em Educação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Universidade Estadual de Roraima, 2018.
- ARXER, E. A. **O ensino de matemática na perspectiva CTS: ações e reflexões de uma professora**. São Carlos: UFSCar, 2015. Dissertação, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAMBI, B. **Educação CTS em livros didáticos: da análise à aproximação com a modelagem matemática**. São Carlos: UFSCar, 2015. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 2015.
- FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Revista Educação e Sociedade**, São Paulo, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.
- FERST, E. M. **Relação CTS no contexto da formação inicial de professores no curso de pedagogia**. Manaus: UEA, 2016. Tese, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Universidade do Estado do Amazonas, 2016.
- INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Pisa**. 2018.
- KOEPSEL, R. **CTS no ensino médio: Aproximando a escola da sociedade**. Florianópolis: UFSC, 2003. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- LOPES, A. L. R. V.; BORBA, M. C. Tendências em Educação Matemática. **Revista Roteiro**, Chapecó, n. 32, p. 49- 61, jul./ago., 1994.
- LUJÁN LÓPES, J. L. et al. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: TECNOS, 1996.
- MELO, T. B. **As contribuições do enfoque CTS e da educação matemática crítica para concepção de não-neutralidade dos modelos matemáticos em atividades no ensino médio**. Rio de Janeiro: CEFET, 2012. Dissertação, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca e Centro Federal de Educação Tecnológica, 2012.
- MIRANDA, C. T. **O ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS**. Ponta Grossa: UTFPR, 2012. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.



- MIRANDA, C. T.; JUNIOR, G. S.; PINHEIRO, N. A. M. **Caderno pedagógico: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS**. Produto Educacional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2012.
- NASCIMENTO, A. S. G. **Educação estatística na perspectiva CTS: uma proposta de sequência didática para o ensino de estatística no Ensino Médio**. Mossoró: IFRN, 2018. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2018.
- PINHEIRO, N. A. M. Educação matemática crítica e enfoque CTS: algumas interseções e possibilidades. **Caminhos da educação matemática em revista** (online), v. 12, n. 1, 2022.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- ROCHA, F. S. M; LORENZETTI, L.; KALINKE, M. A. Aproximações entre resolução de problemas e modelagem matemática com o enfoque CTS. **ACTIO**, v. 4, n. 2, p. 109-126, mai./ago. 2019.
- SBRANA, M. F. C. **A contextualização da matemática a partir da abordagem CTS na perspectiva da educação matemática crítica**. Santo André: UFABC, 2017. Dissertação, Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática, Universidade Federal do ABC, 2017.
- SILVA, D. J. R. **Abordagem CTS e ensino de matemática crítica: um olhar sobre a formação inicial dos futuros docentes**. Campina Grande: UEPB, 2012. Dissertação, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, 2012.
- SILVA, F. **Ensino de matemática na perspectiva CTS: contribuições para o Ensino Médio**. Nilópolis: IFRJ, 2018. Dissertação, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2018.
- SILVA, F. **Aulas de Matemática no Ensino Médio: Um olhar interdisciplinar em uma perspectiva CTS**. Produto Educacional. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2018b.
- SILVA, J. M. **O Ensino de matemática na perspectiva CTS: Concepção e prática dos professores**. São Luís: UEMA, 2022. Dissertação, Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

