



UDESC

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE NOS CURSOS
DE LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA DE SANTA
CATARINA**

TATIANE ALINE MARKWARTH LIMA

JOINVILLE, 2016

TATIANE ALINE MARKWARTH LIMA

**CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS CURSOS
DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SANTA
CATARINA**

Trabalho de Graduação apresentado ao
Curso de Licenciatura em Matemática
do Centro de Ciências Tecnológicas,
da Universidade do Estado de Santa
Catarina, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Licenciatura em
Matemática.

Orientadora: Tatiana Comiotto
Coorientadora: Débora Eloísa Nass
Kieckhoefel

**JOINVILLE-SC
2016**

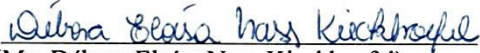
TATIANE ALINE MARKWARTH LIMA

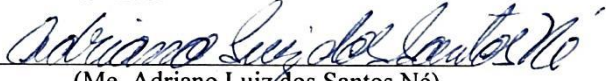
**CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS CURSOS
DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SANTA
CATARINA**

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientador (a): 
(Dra. Tatiana Comiotto)
UDESC

Coorientador (a): 
(Me. Débora Eloísa Nass Kieckheofel)
UDESC

Membro: 
(Me. Adriano Luiz dos Santos Né)
UDESC

Membro: 
(Me. Valdir Damázio Júnior)
UDESC

Joinville, 22/06/2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e pela oportunidade de chegar até aqui.

Ao meu marido, Heitor Vinícius Lima, por ser o maior incentivador na decisão de tornar-me professora. Também, pela paciência e compreensão frente aos longos períodos de estudo e por estar ao meu lado em cada dificuldade. Parafraseando Duca Leindecker, é o brilho do teu olhar que me acalma e me traz força pra encarar tudo. Eu te amo!

Agradeço a minha família por todo o apoio durante esta caminhada. Frente às inúmeras ausências, dificuldades, receios, vocês sempre estiveram ao meu lado, sofrendo e comemorando comigo. Amo vocês.

A professora Tatiana Comiotto por me orientar neste trabalho e por ter participado de forma tão especial em minha formação. Muito obrigada por me proporcionar novos olhares, novas reflexões e por todos os ensinamentos que, com toda certeza, me acompanharão em cada novo passo.

Agradeço também a professora Débora, por aceitar coorientar este trabalho, e aos professores Valdir e Adriano, membros da banca. Ambos não foram escolhidos ao acaso, e cada um, a seu modo, teve uma participação especial ao longo de minha caminhada até aqui.

A cada amigo e colega de turma e em especial a vocês Jéssica, Thaís, Bruna e Caroline. Muito obrigada pelo companheirismo e, principalmente, pela amizade de cada uma. Apesar de todas as barreiras, vocês foram as responsáveis por fazer destes anos um período mais leve e divertido.

Ainda, agradeço também a cada professor que aceitou fazer parte desta pesquisa. Muito obrigada por colaborar com meu crescimento pessoal e profissional.

“O futuro não é um lugar para onde estamos indo, é um lugar que estamos criando. O caminho para ele não é encontrado, mas construído. E o ato de fazê-lo muda tanto o realizador, quanto o destino”

Antoine Saint' Exupéry

RESUMO

LIMA, Tatiane Aline Markwarth. **CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina**. 2016. 130 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2016.

O objetivo principal desse trabalho era analisar a influência da perspectiva CTS na formação dos professores de matemática das instituições de ensino superior de Santa Catarina e o quanto esta interfere em suas práticas pedagógicas. Para tanto, foram verificadas quais instituições disponibilizavam cursos presenciais de licenciatura em matemática e quais apresentavam um currículo com a perspectiva CTS inclusa. Em seguida, o trabalho envolveu diretamente os professores, que responderam a um questionário apresentando tanto suas áreas de formação e atuação, quanto também suas concepções sobre matemática, CTS e a relação entre ambas. A partir da análise destas respostas, foi possível perceber que esta relação apresentou-se de forma mais crítica e reflexiva através daqueles que afirmaram conhecer o conceito de CTS e souberam explicitá-lo. Por fim, foram apresentadas possíveis influências e alguns exemplos de trabalhos de inserção do enfoque CTS para nortear futuros profissionais que procuram formas de incluí-lo em suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: CTS. Matemática. Ciência. Tecnologia. Sociedade.

ABSTRACT

LIMA, Tatiane Aline Markwarth. STS – Science, Technology and Society in undergraduate courses in mathematics in the state of Santa Catarina. 2016. 130 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2016.

The main objective of this study was to analyze the influence of STS perspective in the training of mathematics teachers of higher education institutions of Santa Catarina and how this interferes with their teaching practices. For that, they checked which institutions provide what classroom courses of degree in mathematics and which presented a resume with STS perspective included. Then work directly involved the teachers who answered a questionnaire featuring both their areas of training and performance, as well as their conceptions of mathematics, STS and the relationship between them. From the analysis of these responses, we can see that this relationship had become more critical and reflective way through those who claimed to know the concept of STS and knew it explicit. Finally, we were presented possible influences and some examples of STS approach the insertion work to guide future professionals looking for ways to include it in their teaching practices.

Key words: STS. Mathematics. Science. Technology. Society.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mesorregiões de Santa Catarina	57
Gráfico 1 - Caracterização das disciplinas	66
Gráfico 2 - Área de formação dos professores x Área de atuação dos professores	76
Gráfico 3 - Área de atuação x Disciplinas com características CTS.....	81
Gráfico 4 - Conhecimento referente ao conceito CTS	86
Gráfico 5 - Conhecimento referente ao conceito CTS x Área de atuação.....	94
Gráfico 6 - Conhecimento referente ao conceito CTS x Matemática	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferença entre as duas tradições CTS	28
Tabela 2 - Cursos cadastrados no e-MEC	51
Tabela 3 - Cursos atualizados de acordo com seus sites	52
Tabela 4 - Disponibilidade de dados e contatos por instituições	54
Tabela 5 - Dados referentes a cada envio dos questionários...	55
Tabela 6 - Localidade dos cursos de Licenciatura em Matemática	62
Tabela 7 - Disponibilidade dos Ementários (Continua)	63
Tabela 7 - Disponibilidade dos Ementários (Conclusão).....	64
Tabela 8 - Disciplinas dos cursos de Licenciatura em Matemática	73
Tabela 9 - Número de questionários respondidos	75
Tabela 10 - Número de questionários respondidos por mesorregião	76
Tabela 11 - Formações acadêmicas na área da educação matemática	77
Tabela 12 - Disciplinas com CTS lecionadas pelos respondentes (Continua).....	79
Tabela 12 - Disciplinas com CTS lecionadas pelos respondentes (Conclusão)	80
Tabela 13 - Formas de apresentação de CTS aos respondentes (Continua).....	95
Tabela 13 - Formas de apresentação de CTS aos respondentes (Conclusão)	96
Tabela 14 - Disciplinas com CTS lecionadas pelos respondentes que afirmaram conhecer o conceito.....	109
Tabela 15 - Síntese da análise dos questionários	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
FAI	Faculdades de Itapiranga
FURB	Universidade Regional de Blumenau
IES	Instituições de Educação Superior
IFC	Instituto Federal Catarinense
MEC	Ministério da Educação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNC	Universidade do Contestado
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNIARP	Universidade Alto Vale do Rio do Peixe
UNIASSELVI	Centro Universitário Leonardo da Vinci
UNIBAVE	Centro Universitário Barriga Verde
UNIFACVEST	Centro Universitário Facvest
UNIPLAC	Universidade do Planalto Catarinense
UNISUL	Universidade do Sul de Santa Catarina
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí
UNOCHAPECÓ	Universidade Comunitária Regional de Chapecó

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	21
1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) E A EDUCAÇÃO.....	23
1.1 CTS: DEFINIÇÕES E UM POUCO DA HISTÓRIA.....	23
1.2 CTS E UM NOVO OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO	29
2 A MATEMÁTICA E A PERSPECTIVA CTS.....	34
2.1 OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA E CTS.....	39
3 METODOLOGIA	42
3.1 DELIMITAÇÕES.....	42
3.1.1 Instituições	43
3.1.2 Cursos.....	43
3.1.3 Instrumento.....	44
3.1.3.1 Construção do questionário.....	45
3.2 LEVANTAMENTO DOS DADOS.....	50
3.2.1 Cursos.....	50
3.2.2 Ementas	52
3.2.3 Contatos.....	54
3.3 ENVIO DO QUESTIONÁRIO.....	55
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	56
3.4.1 Localidade dos Cursos	56
3.4.2 Ementários.....	57
3.4.3 Questionários.....	58
4 ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS DADOS	61
4.1 OFERECIMENTO DE CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	61

4.2 EMENTÁRIOS.....	63
4.2.1 Presença de Tendências Metodológicas	66
4.2.2 Presença de Tecnologias no Ensino de Matemática	69
4.2.3 Presença de Aplicações e Relações entre Educação e Sociedade.....	71
4.2.4 Síntese das Análises.....	73
4.3 QUESTIONÁRIOS.....	74
4.3.1 Localidade dos Respondentes.....	75
4.3.2 Área de Formação x Área de Atuação	76
4.3.2.1 Disciplinas	78
4.3.3 Conceito de Matemática	82
4.3.4 Percepções sobre CTS	85
4.3.5 Relação Matemática X CTS	97
4.3.6 A Influência CTS	106
4.3.6.1 Exemplos de aplicações.....	110
4.3.7 Síntese das Análises.....	112
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
REFERÊNCIAS.....	119
APÊNDICES	126
APÊNDICE A - Questionário.....	127
APÊNDICE B – Carta de Apresentação.....	129

INTRODUÇÃO

“Por que eu preciso aprender isso?”, ou então “onde eu vou usar esse conhecimento?”. Ao conversar com professores de matemática, tanto de nível fundamental e médio, é possível perceber o quão frequentemente essas perguntas fazem parte de suas aulas, porém, muitas das respostas são superficiais, como por exemplo, “porque você vai precisar disso para o próximo conteúdo”, sem despertar o interesse do estudante.

Diante dessa situação e de uma sociedade cada vez mais desenvolvida tecnologicamente, a escolha sobre uma pesquisa no âmbito da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se deu a fim de buscar diminuir a distância entre a matemática como ciência e o desenvolvimento da tecnologia presente na realidade social de cada estudante. Porém, para que a concepção CTS esteja presente na sala de aula, é preciso que o professor assuma uma postura voltada para esta direção. No entanto, será que os professores estão sendo preparados para trabalhar desta forma?

Sendo assim, tendo como objetivo geral analisar de que forma a concepção de CTS está presente nos cursos de licenciatura em matemática e como esta inserção influencia a prática pedagógica dos professores destes cursos, este trabalho vem analisar as possíveis influências frente aos futuros professores dessa área.

Para responder a essa questão, neste trabalho apresenta-se o desenvolvimento de uma pesquisa, que abrangeu os cursos de licenciatura em matemática presenciais do estado de Santa Catarina, de modo a identificar a existência de disciplinas voltadas à CTS dentro dos currículos dos cursos, além de buscar as concepções dos docentes de tais cursos a respeito do assunto.

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, este trabalho também incluiu casos de professores que, de alguma forma, já trabalham com o enfoque CTS, para poder colaborar

com a pesquisa em educação matemática e, possivelmente, nortear o trabalho de futuros profissionais que venham a procurar formas de incluir CTS em suas práticas pedagógicas.

Para atender a tais objetivos, este trabalho foi dividido em quatro capítulos. O primeiro deles destina-se a um breve histórico sobre a origem da concepção CTS, mencionado suas duas principais tradições, a europeia e a norte-americana, sua definição e importância frente a educação.

Com seu conceito já discutido, o capítulo dois passa a abordá-lo agora no âmbito de sala de aula, e em particular na matemática, vindo ao encontro da matemática crítica e de algumas tendências metodológicas. Também, trata o papel do professor frente a todo esse contexto.

O capítulo três traz toda a metodologia deste trabalho, abrangendo desde as delimitações iniciais, como instituições, cursos, instrumento de pesquisa e a sua construção, até o passo a passo da coleta dos dados e o processo de análise dos mesmos.

No capítulo quatro são expostas todas as análises feitas durante este trabalho, que perpassam pelo oferecimento dos cursos de licenciatura em matemática oferecidos no estado de Santa Catarina, seus ementários e pelas respostas dos questionários enviados aos professores docentes de cada um destes.

Por fim, as considerações finais tanto reforçarão as principais conclusões retiradas das análises, como também a importância da concepção CTS caminhar em conjunto à matemática para que juntas possam influenciar a sociedade.

1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) E A EDUCAÇÃO

Este capítulo destina-se a apresentação do conceito de CTS através de sua definição, história e importância frente à educação.

A concepção CTS surgiu com o ímpeto de desenvolver um olhar mais crítico sobre as diversas transformações sociais ocasionadas pela ciência e pela tecnologia, perpassando por duas principais tradições, a europeia e a norte-americana.

No campo educativo, suas mudanças buscaram o desenvolvimento de cidadãos com posturas mais críticas em relação a sociedade, resultando em estudantes ativos e na construção do conhecimento em conjunto com o professor, dando ênfase maior as perguntas e não mais as respostas prontas.

1.1 CTS: DEFINIÇÕES E UM POUCO DA HISTÓRIA

Atualmente, o avanço tecnológico já se faz tão presente no dia a dia do ser humano que, em muitos casos, passa a ser “essencial”. Basta olhar para os celulares e smartphones, por exemplo, que permitem ter um mundo de informações e possibilidades nas mãos e com apenas alguns toques.

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas (BAZZO, 1998, p. 142).

Assim, diante de um mundo cada vez mais desenvolvido, onde a ciência e a tecnologia se fazem presentes promovendo diversas transformações na sociedade – em níveis econômicos, políticos e sociais –, surge à necessidade de reflexão a respeito desse desenvolvimento científico-tecnológico, do acesso às informações que proporcionem à avaliação e participação de decisões sociais.

É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes” (PINHEIRO et al, 2007, p.72).

Afinal, qual é o resultado de tamanho desenvolvimento perante a sociedade? Almejando responder a esse questionamento nasce o movimento CTS:

O movimento CTS surgiu por volta de 1970 e trouxe como um de seus lemas a necessidade do cidadão de conhecer os direitos e obrigações de cada um, de pensar por si próprio e ter uma visão crítica da sociedade onde vive, especialmente a disposição de transformar a realidade para melhor (PINHEIRO, 2005, p.28).

Além do questionamento exposto anteriormente, o movimento CTS foi impulsionado por outra questão. De acordo com Palacios et al. (2003, p.120):

A concepção clássica das relações entre ciência e a tecnologia com a sociedade é uma concepção essencialista e triunfalista, que pode resumir-se em uma simples equação, o chamado “modelo linear de desenvolvimento: + ciência = + tecnologia = + riqueza + bem-estar social”.

Entretanto, a máxima de que a ciência e a tecnologia trazem somente o bem-estar à sociedade é posta em discussão, pois após grandes feitos apresentados pela ciência e tecnologia logo após a segunda guerra, que de certo modo contribuíram para o modelo linear de desenvolvimento, desastres como o primeiro acidente nuclear grave ocorrido nos Estados Unidos, por exemplo, trouxeram as primeiras dúvidas sobre as consequências da autonomia científico-tecnológica. Assim, mais adiante, tais questionamentos iniciariam o movimento CTS, buscando, nas palavras de Pinheiro (2005, p.29), entender “os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências (sic) sociais e ambientais que poderá causar”.

Portanto, de maneira mais abrangente:

Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS corresponde ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence (PINHEIRO, 2005, p. 29).

Também, a abordagem CTS é uma área de estudos baseada em relações de causas, consequências e soluções para os problemas sociais efetivos entre ciência e a tecnologia (BAZZO, 2002) e “busca compreender os processos de desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia na dimensão social, cultural, política, econômica e sua influência sobre o ambiente e sobre o comportamento humano” (MENESTRINA, 2008, p.33). Ainda:

Procura entender a Ciência e a Tecnologia como um processo social onde elementos como valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas, entre outros, desempenham um papel decisivo na criação e consolidação de idéias (sic) científica e artefatos tecnológicos (KOEPEL, 2003, p. 55).

Os primeiros indícios dessa mudança de pensamento, de acordo com Pinheiro (2005), podem ser encontrados na Europa e nos Estados Unidos, como uma alternativa da comunidade acadêmica de avaliar o modelo linear existente e entender a ciência e a tecnologia como um processo social.

Segundo Garcia et al. (1996), a tradição europeia se caracterizou pela investigação acadêmica, tendo as ciências sociais como base formadora, dando ênfase na dimensão social anterior ao desenvolvimento científico-tecnológico e centrando-se na ciência como processo. Ela surgiu aproximadamente em 1979, na Universidade de Edimburgo, com o chamado *Programa Forte* de Barry Barnes, David Bloor e Steven Shapin.

O *Programa Forte* pretendia “estabelecer os princípios de uma explicação satisfatória (isto é, sociológica) da natureza e da mudança do conhecimento científico.” (PALACIOS et al., 2003, p.23), pois, como diz Garcia et al. (1996, p.76), Bloor acreditava que só uma ciência, a sociologia, poderia explicar adequadamente as peculiaridades do mundo científico.

Os princípios do Programa Forte, de acordo com David Bloor (1976/1992), são os seguintes:

1. Causalidade. Uma explicação satisfatória de um episódio científico tem de ser causal, isto é, tem de centrar-se nas condições efetivas que produzem crenças ou estados de conhecimento.
2. Imparcialidade. Tem de ser imparcial com respeito à verdade e à falseabilidade, à racionalidade e à irracionalidade, ao êxito ou ao

fracasso. Ambos os lados destas dicotomias requerem explicação.

3. Simetria. Tem de ser simétrica em seu estilo de explicação. Os mesmos tipos de causa têm de explicar as crenças falsas e verdadeiras.

4. Reflexividade. Suas pautas explicativas devem aplicar-se à sociologia. (PALACIOS et al., 2003, p.23).

Caminhando em sentido contrário às reflexões epistemológicas tradicionais, de acordo com Garcia et al. (1996), existem também outros enfoques, com raízes no Programa Forte, que impulsionaram o movimento CTS na Europa, tais como o construtivismo social, as pesquisas de reflexividade e a teoria da rede de atores. Entretanto, é importante lembrar que foi apenas a partir dos anos 80 que a tecnologia passou a ser entendida como “um processo social e não somente uma aplicação da ciência de forma neutra. Por consequência (sic), ciência e tecnologia começam a ser analisadas em forma conjunta” (PINHEIRO, 2005, p.34).

Em contrapartida, a tradição norte-americana centra-se mais nas consequências sociais e ambientais do desenvolvimento científico tecnológico. Pinheiro (2005) citando Gracia et al (1996) comenta que a tradição norte-americana é desenvolvida na maior parte das vezes na própria universidade. Neste espaço, a tecnologia é vislumbrada como um produto com disposição para influenciar as composições e a dinâmica social. Em função disso, apela para ponderações éticas, políticas, alicerçadas em ações humanísticas. É uma abordagem mais combatente que se coloca em movimentos de protesto social que aconteceram entre os anos de 1960 e 1970, procurando refletir nos campos educativo e ético, além de promover a democratização na tomada de decisões político-tecnológicas.

Sendo assim, segundo Cerezo et al. (2003), são estabelecidos três importantes argumentos a fim de defender a

participação pública no contexto científico tecnológico: o argumento instrumental, onde a participação pública é a melhor garantia contra resistências e desconfianças; o argumento normativo, onde os cidadãos são os mais adequados juízes e defensores de seus próprios interesses; e o argumento substantivo, onde a posição de leigos e especialistas possuem a mesma validade.

Comparando as duas tradições anteriormente mencionadas, Pinheiro (2005, p.37) destaca que “a americana busca identificar os efeitos sociais das tecnologias, enquanto a europeia estuda o caráter dos processos das mudanças científicas”. Em suma, elas possuem como principais diferenças (Tabela 1):

Tabela 1 - Diferença entre as duas tradições CTS

Tradição europeia	Tradição americana
Institucionalização acadêmica na Europa (em suas origens).	Institucionalização administrativa e acadêmica nos EUA (em suas origens).
Ênfase nos fatores sociais antecedentes.	Ênfase nas consequências sociais.
Atenção à ciência e, secundariamente, à tecnologia.	Atenção à tecnologia e, secundariamente, à ciência.
Caráter teórico e descritivo.	Caráter prático e valorativo.
Marco explicativo: ciências sociais.	Marco avaliativo: ética, teoria da educação.

Fonte: GARCIA et al. (1996, p.69), KOESEPEL (2003, p.65), PALACIOS et al. (2003, p.128)

Entretanto, pode-se dizer que as duas tradições buscam um mesmo objetivo, “superar a visão manipulativa da ciência e da tecnologia, incorporando-as em relações mais íntimas com a sociedade” (PINHEIRO, 2005, p.39), e para que isso de fato aconteça, a sociedade precisa de participação mais efetiva no que se refere a ciência e tecnologia.

1.2 CTS E UM NOVO OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO

Na busca de uma maior participação social, desde o início, “um dos principais campos de investigação e ação social do movimento CTS tem sido o educativo” (PINHEIRO et al, 2007, p.74), e segundo Cruz (2001, p.171):

O papel mais importante a ser cumprido pela educação formal é o de habilitar o estudante a compreender a realidade (tanto do ponto de vista dos fenômenos naturais quanto sociais) ao seu redor, de modo que ele possa participar, de forma crítica e consciente, dos debates e decisões que permeiam a sociedade na qual se encontra inserido.

Assim, o cotidiano de cada estudante passa a ter papel importante no processo educacional, uma vez que o “mundo real” no qual ele está inserido é cheio de significados, o que implica em um meio de aprendizagem mais relevante e em uma reflexão mais crítica perante a própria educação.

Contribuindo para tal pensamento, encontra-se este direcionamento nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em que um de seus objetivos é auxiliar os professores na execução de seu trabalho, através do compartilhamento de seus esforços “de fazer com que as crianças dominem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel em nossa sociedade” (BRASIL, 1997, p.4). Assim, repensar a conexão existente entre ciência, tecnologia e sociedade faz parte desta percepção, onde,

A ideia de levar para sala de aula o debate sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade vem sendo difundida por meio dos PCNs – tanto os do Ensino Fundamental como os do Ensino Médio – como forma de Educação Tecnológica, a qual não seria voltada para confecção de artefatos, mas para a compreensão

da origem e uso que se faz desses artefatos e também mentefatos¹ na sociedade atual (PINHEIRO, 2005, p.41).

Junto a tudo isso, entende-se, também, que a educação não se limita aos muros da escola, pois é um processo contínuo de cada indivíduo. “Com a escola coexistem muitos e variados mecanismos educacionais que influenciam e contribuem para formação do sujeito enquanto cidadão, dentre eles, a CTS.” (AZEVEDO et al, 2015, p.95)

Com o enfoque CTS, segundo Pinheiro (2005, p.48-49), a pedagogia em sala de aula deixa de ser um instrumento de controle, e professores e estudantes passam a construir e produzir juntos o conhecimento científico, que abandona sua premissa de algo sagrado e inviolável e passa a conviver com críticas e reformulações como a própria história de sua produção. Ainda neste sentido, segundo Bazzo (1998, p.114), “é preciso que possamos retirar a ciência e a tecnologia de seus pedestais inabaláveis da investigação desinteressada da verdade e dos resultados generosos para o progresso humano”.

Em nível de prática pedagógica, trabalhar através do enfoque CTS,

Significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. É desmitificar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia e encarar a responsabilidade política das mesmas. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno e possibilita refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber. Os estudantes recebem subsídios para questionar, para desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante

¹ Termo utilizado por Ubiratan D’Ambrósio (1986) para representar ideias como manifestações do saber que se incorporam à realidade.

do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula (PINHEIRO, 2005, p.48-49).

O ensino em CTS, segundo Menestrina (2008, p.43) deve conduzir os estudantes a uma busca pela curiosidade, ao desenvolvimento de um espírito investigativo e a uma atitude questionadora e transformadora, “a fim de solucionar os problemas do contexto local ao qual se insere numa análise micro, e da Sociedade, numa perspectiva macro”.

Entretanto, para alcançar esta nova forma de trabalho é preciso uma reestruturação curricular dos conteúdos, que instigue uma percepção mais crítica e vincule a ciência e a tecnologia ao contexto social. Para isso, de acordo com Medina e Sanmartín (1990) alguns objetivos devem ser seguidos ao incluir o enfoque CTS no contexto educacional: Discutir as maneiras tradicionais de estudar e atuar sobre a natureza; contextualizar constantemente os conhecimentos de acordo com as necessidades da sociedade; debater a consagrada distinção entre conhecimento teórico e prático; avaliar a classificação entre pessoas ‘que pensam’ e as ‘que executam’; analisar o sistema educativo que distingue a educação geral da vocacional; combater a fragmentação do conhecimento em diferentes níveis educacionais; oportunizar a reflexão sobre a verdadeira democratização do conhecimento científico-tecnológico; propiciar da integração e a difusão do conhecimento técnico e científico à produtividade das comunidades de modo crítico.

Para incluir o enfoque CTS, segundo Pinheiro (2005, p.53) é preciso que haja uma correlação entre conhecimentos de áreas distintas, criando uma rede de saberes que caminhem para as soluções dos problemas apresentados pela sociedade. Então, surge a transdisciplinaridade:

Como o prefixo ‘trans’ indica, a transdisciplinaridade diz respeito ao que está, ao mesmo tempo, entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas

e além de todas as disciplinas. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente (NICOLESCU, 2000, sp).

A mesma desponta como o ponto inicial para que o estudante passe a entender as políticas científicas e tecnológicas ligadas ao desenvolvimento econômico e social, aliado ao objetivo do ensino, o qual deve:

Oportunizar uma atitude crítica e criativa, onde haja articulação entre os conhecimentos e contextos, baseados em situações reais, estabelecidos coletivamente em sala de aula e em todos os ambientes de aprendizagem e relacionados às conseqüências (sic) do desenvolvimento científico-tecnológico (MENESTRINA, 2008, p.43).

Para atingir tal objetivo é necessário que, de acordo com Grinspun (1999, p. 28), se proponha ao estudante, tanto em níveis pessoais quanto sociais, que ele questione e posicione-se, “por exemplo, quanto à hegemonia das nações que detêm o poder do conhecimento científico-tecnológico”, erradicando o formato de estudante meramente receptor. Neste sentido, envolvendo o enfoque CTS, o ensino passa a se caracterizar pela:

Preocupação em temas sociais, procurando desenvolver atitudes que favoreçam o julgamento, por meio do estudo da ciência, voltada aos interesses sociais, buscando a compreensão das implicações sociais dos conhecimentos científico e tecnológico (PINHEIRO, 2005, p.53).

Deste modo, para López e Cerezo (1996), a proposta curricular de CTS refletiria a integração entre educação científica, tecnológica e social, onde os conteúdos científicos e tecnológicos dividiriam espaço com seus aspectos históricos, éticos, políticos e sociais.

Sendo assim, se faz presente um novo olhar a respeito da educação, objetivando um estudante ativo, crítico e reflexivo a respeito daquilo que permeia a sociedade, e uma escola que necessita de inovação, “assumindo um papel de instituição social que forma sujeitos para a vida” (AZEVEDO et al, 2015, p.98).

Acredita-se, portanto, que a nova visão sobre a educação precisa passar pela proposição de tornar o educando cada vez mais participativo nas decisões que envolvem a ciência e a tecnologia na sociedade onde está inserido, assumindo um papel crítico e reflexivo como cidadão.

2 A MATEMÁTICA E A PERSPECTIVA CTS

Este capítulo destina-se a apresentação da concepção CTS trabalhada dentro de sala de aula, em particular nas aulas de matemática, pois como mencionado no capítulo anterior, o ensino em CTS deve colaborar no desenvolvimento de estudantes com espírito investigativo e posturas questionadoras, tornando-os cidadãos mais críticos e reflexivos a respeito daquilo que permeia a sociedade.

Entretanto, apesar desta busca pelo pensamento crítico, pouco questionamento é visto nas aulas de matemática. Segundo Pinheiro (2005, p.15), temos a tendência em simplesmente acreditar na matemática, pois desde muito jovens aprendemos a confiar em dados numéricos, os quais sempre dizem a verdade. Ainda mais, como diz Paulos (1995), se o seguinte argumento for apresentado: “comprovado matematicamente”.

De acordo com Miranda et al (2011, p.4), apesar das novas teorias da educação matemática buscarem uma maior reflexão, “o ensino dessa disciplina ainda parece seguir metodologias de introdução dos conteúdos, aulas expositivas e exercícios”, tornando as aulas desinteressantes para os estudantes e afastando-os cada vez mais da curiosidade inicial necessária para questionar aquilo que é dito pronto.

Sendo assim, para introduzir o conceito de CTS em sala de aula,

Devemos ultrapassar a imagem, ainda presente na escola, de que a matemática se resume em acumular as informações que o professor e a sociedade consideram indispensáveis, pois, da forma como esse processo tende a ser desenvolvido, o saber é concebido como algo pronto e acabado, havendo um tratamento a-histórico e estático, no qual o aluno apropria-se do entendimento de suas relações, recebe passivamente informações e não participa de

sua construção. Concebe-se o conhecimento como algo passível de acumulação, do qual se toma posse. O senso crítico dificilmente é aguçado na tomada de decisões, na criação de estratégias e recursos de resolução dos problemas que envolvam ciência e tecnologia em conjunto com a sociedade. Trabalha-se normalmente ciência e tecnologia, sem a devida ligação que cada um dos conhecimentos possui com tais entes (PINHEIRO, 2005, p.18).

E para fortalecer tal necessidade, segundo Pinheiro (2005, p. 17), os PCNs destacam a importância de compreender conceitos e procedimentos matemáticos, “tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida profissional, pessoal e coletiva”, ou seja, a necessidade do estudante aprender a usar o que é aprendido em sala de aula fora do contexto escolar.

A importância de discutir os avanços da ciência e da tecnologia com os estudantes de forma contextualizada, segundo Pinheiro et al (2007, p.75), está em conceber a ciência como fruto da criação humana, e para tanto, segundo Cury & Bazzo (2001, p.31), “uma mudança de perspectiva vem se delineando na Educação Matemática brasileira desde que as idéias (sic) de Piaget se fizeram presentes, a partir dos anos 70”. Assim, não mais com a preocupação de meramente ensinar conteúdos, a educação vem ganhando uma conotação crítica buscando despertar o senso avaliativo e crítico de cada estudante como cidadão.

A matemática aparece, então, como fonte de instrumentos e não mais um acúmulo de informações, constituindo um conhecimento auxiliador para a compreensão do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, “sendo, muitas vezes, a balizadora e responsável pelas tomadas de decisões em torno de vários fenômenos científico-tecnológicos.” (PINHEIRO, 2005, p.14).

Sendo assim, pode-se definir CTS, em cunho matemático, como um novo olhar perante a educação, objetivando não apenas fórmulas e uma disciplina estática, mas o conhecimento transdisciplinar capaz de transformar o cotidiano pessoal de cada estudante em algo educativo e reflexivo, permitindo que o mesmo passe a ser um cidadão ativo perante a ciência e a tecnologia vistas em seu entorno social. Mais ainda, segundo Cury & Bazzo (2001, p.41):

[...] é importante que os estudos CTS sejam mesclados às abordagens técnicas que prevalecem no ensino de Matemática, para que a inclusão das preocupações com os aspectos sociais da análise da ciência e da tecnologia desencadeiem uma quebra da postura tradicional de transmissão de conteúdos, bem como uma motivação maior para a aprendizagem, desenvolvendo nos estudantes a capacidade crítica para analisar os aspectos sociais e ambientais derivados das novas tecnologias ou do uso de ferramentas matemáticas e tecnológicas em aplicações científicas.

Vindo ao encontro de tais pensamentos, Pinheiro (2005, p.58) menciona a Educação Matemática Crítica como configuração “da preocupação com o lado crítico-reflexivo do conhecimento matemático”. Possuindo o mesmo objetivo do enfoque CTS, formar um sujeito crítico e reflexivo, para Skovsmose (2001), a educação matemática precisa, em seu sentido crítico, auxiliar na preparação de estudantes preocupados com a cidadania, considerando seus interesses, e tendo a matemática como uma ciência que possa analisar problemas e características de cunho social, refletindo sobre a mesma.

Educação matemática crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com

certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por um currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática (SKOVSMOSE, 2007, p.73).

Também, de acordo com Miranda (2012, p.34), os pesquisadores da matemática crítica sustentam a importância do estudante “pensar matematicamente”, ou seja, “a inserção da matemática à vivência, para que esta possa auxiliá-lo nas mais diversas atuações e contextos culturais em que se encontre” (MIRANDA, 2012, p.34).

Para tanto, Pinheiro (2005) traz tendências auxiliadoras desse enfoque. Entre elas a Resolução de Problemas, onde “a matemática tem desempenhado um papel significativo no desenvolvimento da ciência, da tecnologia e, em consequência (sic) disso, da própria sociedade” (PINHEIRO, 2005, p.67).

É preciso tornar os alunos pessoas capazes de enfrentar situações e contextos variáveis que exijam deles a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades. [...] um dos veículos mais acessíveis para levar os alunos a aprender a aprender é a resolução de problemas (POZO, 1998, p. 9).

Na Resolução de Problemas, partindo de uma situação, sem nenhuma ligação prévia com qualquer conteúdo matemático, o estudante está livre para fazer as conexões que achar necessárias, pode-se “começar um tópico matemático com uma situação-problema que expressa aspectos-chave desse tópico e são desenvolvidas técnicas matemáticas como respostas razoáveis para problemas” (ONUHCIC, 1999, p. 207), assim, segundo a autora, o aprendizado passa de um movimento concreto para o abstrato.

Caracterizando os alunos como participantes ativos, “os problemas como instrumentos precisos e bem definidos e a

atividade na resolução de problemas como uma coordenação complexa simultânea de vários níveis de atividade” (ONUCHIC e ALLEVATO, 2004, p. 216), através de tal movimento, o estudante passa por um processo de criação de soluções, acessando, de forma crítica, conhecimentos já vistos a fim de encontrar respostas e analisar possíveis formas de utilização de conceitos.

Tal movimento pode resultar na criação de modelos, onde, então, surge mais uma tendência do enfoque CTS citada por Pinheiro (2005), a Modelagem Matemática, que devido às características que possui:

Mostra-se como uma forma de capacitar o indivíduo para uma atuação consciente e crítica na realidade em que vive. Assim, o estudante pode construir modelos abstratos na descrição e resolução de um fenômeno no qual a matemática aparece como linguagem que representa a situação, e como ferramenta na busca de solução para os problemas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade (PINHEIRO, 2005, p.70-71).

A Modelagem Matemática, além de permitir a aprendizagem por meio da construção de experiências vividas, auxilia também na conversa interdisciplinar, uma vez que é necessário entender e buscar conhecimentos em diferentes áreas para então elaborar modelos adequados (PINHEIRO, 2005, p.71). Logo, a criação e elaboração de modelos não apenas permite uma nova forma de utilização da matemática, mas também sugere novos caminhos para soluções que envolvam problemas em níveis sociais, pois:

O trabalho com a Modelagem Matemática conduz ao desenvolvimento de hábitos de rigor, precisão, raciocínio dedutivo, manifestação da capacidade criadora e julgamento pessoal, que não apenas levam a uma aplicação do cálculo, mas que podem ser úteis como forma de estudo

e abordagem científica de outros tantos assuntos ligados à vida cotidiana do aluno (PINHEIRO, 2005, p.72).

Para que o estudante compreenda como a matemática ajuda, tanto na Resolução de Problemas, como na Modelagem, “é preciso que ele também possa concebê-la como um conhecimento construído por essa mesma sociedade na qual ele atua” (PINHEIRO, 2005, p.73). Assim, a História da Matemática, outra tendência do enfoque CTS citada por Pinheiro (2005), pode trazer a percepção de evolução, onde existem erros e acertos, verdades nem tão absolutas, encaixando-se no contexto de ciência e tecnologia proposto pelo CTS.

Dessa forma, a matemática deixa então de ser algo repetitivo, mecânico, e passa a ser vista como “um caminho que leva a pensar, organizar, analisar, refletir e tomar decisões” (PINHEIRO, 2005, p.70), pois ao utilizar tais instrumentos para inserir o enfoque CTS no ensino de matemática, “os estudantes poderão passar a compreendê-la como ciência, que contribui na produção de novas tecnologias e, consequentemente que exerce e sofre influências da sociedade” (PINHEIRO, 2005, p.20).

2.1 OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA E CTS

Construindo um novo olhar sobre a matemática perante a concepção de CTS, onde a mesma deixa de ser apenas uma ciência e passa a colaborar no desenvolvimento de estudantes críticos perante a sociedade, este item busca então compreender qual é o papel do professor frente a esse contexto.

De acordo com Cury e Bazzo (2001, p.33-34), alguns professores ainda recusam a ideia “de que “sua” Matemática tem o mesmo caráter de qualquer outra ciência, ou seja, que é gerada pelas necessidades práticas e construída para atender às demandas da sociedade”.

Quando o assunto passa a ser inovação tecnológica, um distanciamento ainda maior pode ser visto. Encontram-se, em lados opostos, discentes curiosos e docentes “que não buscam conhecer do mesmo modo da “curiosidade” tão presente entre as crianças, adolescentes e jovens, porque a curiosidade já não faz parte do seu perfil” (COSTA e PINHEIRO, 2010, p.7). Ou seja, muitos professores veem a matemática como algo distante da sociedade, sem a referente ligação entre seus conhecimentos e a tecnologia presente, tanto em “sua” sociedade, como principalmente na vivenciada pelos estudantes. Mas então, qual deve ser a postura do professor para trabalhar toda essa ligação entre ciência, tecnologia e sociedade?

Para se atuar na educação no século XXI, era da informação, é importante que o professor assuma um caráter investigativo, não somente sobre as disciplinas ou conteúdos que leciona, mas sobre os acontecimentos que cercam o mundo. Saber o que atualmente há de novidade na área tecnológica, científica e os acontecimentos sociais é de extrema importância para indivíduos que atuam como formadores (COSTA e PINHEIRO, 2010, p. 7).

Em seguida, não basta que o mesmo apenas repasse informações, é necessário que a relação professor-aluno passe a ser mais dialogada, numa construção conjunta de conhecimentos que permita aos estudantes o aprender a aprender, e a intervenção que a matemática pode realizar dentro do âmbito social.

Se utilizado, Cerezo (2002) afirma que o enfoque CTS poderá auxiliar o professor a aplicar novas estratégias a fim de possibilitar o desenvolvimento do lado crítico e reflexivo do estudante. Porém, contrapondo essa inovação, muitas vezes a matemática ainda “se apresenta isolada dos outros conteúdos e especialmente do mundo em que estão inseridos os estudantes, futuros professores” (CURY & BAZZO, 2001, p. 32), assim:

Nem nossos docentes nem nossos estudantes foram - ou estão sendo - formados dentro da perspectiva da interdisciplinaridade, o que torna os objetivos do enfoque CTS algo que exige bastante reflexão antes que se possa agir (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007, p.81).

Logo, tanto os professores em formação como aqueles já formados estão se deparando com uma realidade educacional que objetiva o questionamento, a crítica e a formação de cidadãos, porém não conseguem mesclar a teoria com a prática:

Por não ter os conhecimentos teóricos necessários devido a sua formação, que oferece um ensino tradicional da matemática e não abarca conteúdos das áreas sócio-cultural (sic) e histórica, tanto do conhecimento matemático quanto de nossa sociedade (VARIZO, 1995, p. 138).

Então, em busca de uma evolução na educação matemática, Thompson (1997, p.14) menciona que:

Se os padrões característicos do comportamento dos professores são realmente uma função de seus pontos de vista, crenças e preferências sobre o conteúdo e seu ensino, então qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores e pelo modo como estas estão relacionadas com sua prática pedagógica.

Portanto, para que o enfoque CTS consiga alcançar resultados dentro da sala de aula é necessário que esta concepção esteja presente entre os professores, e o ponto de partida para esse processo é a própria formação docente. Por isso, o enfoque desse trabalho acontece ainda nas universidades, através de professores que formam professores, analisando como esse conceito é conhecido e passado adiante.

3 METODOLOGIA

Este capítulo destina-se a apresentação da metodologia utilizada para a realização deste trabalho. Com o objetivo principal de analisar de que forma a concepção de CTS está presente nos cursos de licenciatura em matemática em Santa Catarina e como esta inserção influencia a prática pedagógica dos professores destes cursos, optou-se por uma pesquisa dentro de ementários e uma busca de opiniões e concepções destes docentes.

Em decorrência, de início são apresentadas as delimitações para a pesquisa, abrangendo a escolha das instituições, dos cursos e do instrumento utilizado para a coleta de informações, uma vez que a pesquisa se divide em documental e de campo. Apresenta-se também, o instrumento escolhido, um questionário, e como cada questão nele presente está relacionada com os objetivos deste trabalho.

A seguir, descreve-se o caminho percorrido para o levantamento dos dados necessários à pesquisa documental e seus respectivos resultados. Ainda, como o instrumento foi enviado por e-mail ao público alvo, a busca pelos seus contatos e o processo de envio do mesmo.

Por fim, o processo de análise dos dados, incluindo a localidade dos cursos, seus ementários e as respostas frente aos questionários enviados.

3.1 DELIMITAÇÕES

3.1.1 Instituições

Buscando alcançar professores e culturas diferentes, que pudessem colaborar com opiniões distintas e novos olhares sobre o tema, mas com um número palpável de informações, a escolha das instituições delimitou-se aquelas ativas, presentes no estado de Santa Catarina.

A opção de restringir a pesquisa à universidade frequentada pela pesquisadora, ou mesmo à cidade onde reside, poderia acarretar em um número muito pequeno de informação e desenvolver assim um trabalho muito específico, o que não era o propósito inicial.

3.1.2 Cursos

Ao se tratar de práticas pedagógicas e da influência exercida sobre futuros professores, o foco em cursos, teoricamente, especializados na formação dos mesmos foi inevitável. Logo, apenas aqueles caracterizados como licenciatura foram escolhidos.

Quanto a sua modalidade, a dúvida se estendeu a cursos presenciais e/ou à distância. De acordo com Freitas (2005, p. 57):

A importância do ensino ou educação a distância torna-se cada vez mais evidente e vem sendo muito utilizado e aceito em todo o mundo. A relevância deste tipo de ensino torna-se maior à proporção que novas camadas da população buscam educar-se ou atualizar-se profissionalmente devido as rápidas mudanças e transformações em todos os campos do saber e da vida humana no planeta.

Sendo assim, se o próprio trabalho cita a tecnologia como um avanço científico que interfere na sociedade, e se a possibilidade de educação a distância faz parte do mesmo, por que a delimitação em cursos presenciais?

Em uma pesquisa inicial, realizada através do e-MEC², foram encontrados trinta e nove cursos de licenciatura em matemática, onde vinte e quatro eram presenciais e quinze à distância.

² Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos de Educação Superior. Mais informações em <http://emec.mec.gov.br/>

Como parte do objetivo deste trabalho é analisar influências na prática pedagógica dos professores, e como o número de cursos encontrados era relativamente grande para tal objetivo, optou-se pela redução dos mesmos e, conseqüentemente, da quantidade de professores, almejando um aprofundamento significativo nas análises futuras.

Então, a escolha pela modalidade presencial ocorreu, principalmente, porque segundo Freitas (2005, p. 64), “a falta de contato direto entre estudante e professor [na modalidade a distância] pode ser vista como uma desvantagem” diante do objetivo antes apresentado, pois traz outras influências às suas práticas pedagógicas.

Entretanto, fica aqui o desejo de um futuro trabalho que permita comparar cursos presenciais e a distância. Como pensamento inicial, pode-se imaginar que um curso que dependa em grande parte da tecnologia tenha um maior entendimento sobre a relação tecnologia e sociedade, mas como isso é realmente visto dentro de sala de aula? Há alguma diferença na concepção de CTS entre as modalidades?

3.1.3 Instrumento

Dentre algumas vantagens apontadas por Marconi e Lakatos (2003, p. 201-202) e Gil (1999, p. 128-129) no uso de questionários, a abrangência de um grande número de pessoas simultaneamente foi o motivador inicial dessa escolha, uma vez que se pretendeu atingir a todos os professores dos cursos anteriormente mencionados.

A garantia do anonimato e a opção de escolha do momento mais conveniente para sua realização, também citadas pelos autores, podem garantir uma maior liberdade e segurança nas respostas. Assim, ao se tratar de um tema talvez não conhecido por todos, quanto maior a liberdade de repostas, mais próximo se chegará da real influência da concepção CTS

na formação dos futuros professores, sendo outro ponto motivador para sua escolha.

Entretanto, entende-se que há desvantagens na utilização de tal instrumento. Também de acordo com Marconi e Lakatos (2003, p. 201-202) e Gil (1999, p. 128-129), o mesmo pode acarretar em um pequeno número de respostas, logo, a análise final não deve generalizar seus resultados, mas sim considerar a possível ausência de respostas e seus significados.

Ainda, os diferentes entendimentos sobre cada questão, também mencionados pelos autores como desvantagens, apesar de dificultarem uma reflexão mais homogênea, podem proporcionar novas visões sobre a própria pesquisa, abrindo caminhos para novas formas de continuidade deste trabalho.

Considerando, então, o mencionado anteriormente, optou-se pela construção e aplicação de um questionário (Apêndice A), enviado através de e-mail, almejando alcançar a percepção dos docentes sobre o conceito CTS e suas formas de aplicação.

3.1.3.1 Construção do questionário

Segundo Gil (1999, p.128), um questionário pode ser definido:

Como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Partindo desta concepção, pensou-se em um questionário contendo nove perguntas que abrangessem desde a formação de cada professor, sua percepção de matemática e de CTS e sua visão sobre a relação entre ambas. Também, uma opção totalmente virtual e de fácil acesso, utilizando um

software especializado em criação de questionários, o SurveyMonkey³.

Por se tratar de opiniões e visões próprias, além de práticas pedagógicas particulares, todas as perguntas possuíam cunho descritivo, sem limitações de caracteres, oportunizando ao respondente optar pela descrição mais adequada de seu pensamento.

Pelo mesmo motivo, não coube ao questionário questões objetivas, pois o mesmo indicaria uma limitação inexata de pensamento. Sendo assim, ficou clara a extensão do instrumento e que tal fato poderia acarretar em um número inferior de respostas, mas em contrapartida, informações mais significativas.

A seguir as perguntas e seus respectivos propósitos:

1) Em qual instituição você trabalha?

Com um questionário sem identificação pessoal, as instituições foram definidas como base para as análises. Sendo assim, foi possível mensurar como cada uma delas se comporta frente ao questionário e ao conhecimento investigado, ou até as diferenciando de acordo com regiões do estado.

2) Qual a sua formação acadêmica (Curso, instituição e ano de conclusão)?

A formação acadêmica veio apresentar a bagagem educacional de cada respondente, se o mesmo veio de uma formação completamente docente, por exemplo, ou se faz muito tempo que está afastado da vivência como estudante. Tal informação pode ajudar a compreender seu pensamento em relação à educação.

³ Para mais informações sobre o software, acesse: <https://www.surveymonkey.com/>

3) Em qual área da matemática você atua dentro da instituição (Educação matemática, matemática pura, matemática aplicada, etc.)?

Em conjunto a pergunta anterior, sua área de atuação dentro da instituição permite compreender sua bagagem profissional e se a mesma segue a linha de sua formação, também proporcionando maior entendimento em relação as suas concepções.

4) Quais disciplinas você leciona dentro do curso de licenciatura em matemática?

Já conhecendo sua área de atuação, tal questionamento permite ver sua relação com as disciplinas que leciona. Também, verificar o ementário destas disciplinas e mensurar o quanto a própria ementa dá espaço para o enfoque CTS, auxiliando na análise da pergunta número oito, descrita mais adiante.

5) Para você, o que é matemática?

Segundo Cury e Bazzo (2001), tanto matemáticos como professores da disciplina ainda tem muito presente a ideia de que a “sua” matemática está em um pedestal inabalável, sem perceber que a mesma é construída com influência da sociedade.

Tal percepção pode influenciar negativamente a ligação existente entre a ciência (nesse caso, a matemática), a tecnologia e a sociedade, pois desta forma um abismo é criado entre a disciplina e o estudante, dificultando a disseminação do enfoque CTS entre professores.

Sendo assim, apesar de não possuir uma resposta única e de indicar uma delimitação, talvez errônea, sobre o tema,

perguntar o que é a matemática vem mostrar se tal barreira ainda existe e o quanto a mesma limita o conhecimento sobre CTS e suas práticas pedagógicas.

6) Você conhece o conceito de “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS)? O que você entende por CTS? Como você foi apresentado ao assunto?

Esta pergunta possui como objetivo principal verificar a concepção dos professores dos cursos de licenciatura em matemática a respeito de CTS.

Ainda, de acordo com Cury e Bazzo (2001, p.33),

O ensino de Matemática em cursos de graduação nas IES brasileiras (e não nos parece que a situação seja muito diferente em outros países) ainda é muito tradicional, livresco (ou, o que é pior, às vezes “apostileSCO”), preocupado com fórmulas, com regras, com tabelas.

Portanto, em conjunto, pretende-se investigar a forma como a concepção de CTS vem sendo disseminada no meio educacional, e se o é, a fim de indagar a presença deste ensino tradicional da matemática.

7) Como você vê a relação entre matemática e ciência, tecnologia e sociedade?

Tal questionamento está diretamente ligado às duas perguntas anteriores e pretende analisar de que forma esses dois contextos são relacionados pelos professores e como a concepção CTS é abordada dentro do universo matemático.

Apesar de tratar de ciência, tecnologia e sociedade, a pergunta foi elaborada sem a sigla CTS a fim de não intimidar a resposta daqueles que não conhecem o conceito, ou até mesmo, em sua percepção, o conhecem pouco.

Também, almeja perceber a diferença entre a relação vista por aqueles que o conhecem ou não, a fim de verificar se tal compreensão proporciona diferentes pontos de vista.

8) Em sua opinião, como sua disciplina pode influenciar na formação dos novos professores se trabalhada numa perspectiva CTS? Exemplifique.

Esta pergunta busca investigar possíveis influências dos docentes das disciplinas dos cursos de licenciatura em matemática, onde a concepção CTS se faz presente, na formação dos futuros professores.

Vale ressaltar novamente que, de acordo com Thompson (1997, p.14),

Qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores e pelo modo como estas estão relacionadas com sua prática pedagógica.

Sendo assim, é de suma importância compreender o quanto o CTS é visto como algo positivo e que possa agregar valores dentro da sala de aula.

9) Em suas práticas pedagógicas você utiliza a relação matemática e CTS? Como? Você poderia descrever detalhadamente uma dessas práticas?

Como já citado neste trabalho, tanto os novos professores como aqueles já formados, muitas vezes, sentem dificuldades em mesclar a teoria com a prática. A fim de auxiliar neste quesito, principalmente ao se tratar da aplicação do conceito de CTS, tal questionamento se interessa em apresentar exemplos de utilização deste enfoque em aulas de matemática.

Apesar de solicitar a descrição detalhada de uma prática pedagógica e, portanto, uma escrita mais alongada, o mesmo foi acrescentado a fim de nortear futuros profissionais que procuram formas de incluí-lo em suas práticas pedagógicas.

3.2 LEVANTAMENTO DOS DADOS

3.2.1 Cursos

Para realizar a busca pelos cursos de licenciatura em matemática, recorreu-se diretamente ao Ministério da Educação (MEC), através do sistema e-MEC.

O e-MEC é um sistema eletrônico de acompanhamento dos processos que regulam a educação superior no Brasil. Todos os pedidos de credenciamento e credenciamento de instituições de educação superior e de autorização, renovação e reconhecimento de cursos, além dos processos de aditamento, que são modificações de processos, serão feitos pelo e-MEC (BRASIL, 2016, sp).

Apesar do cadastro ser apenas facultativo, segundo o próprio site, o mesmo é a “base de dados oficial e única de informações relativas às Instituições de Educação Superior – IES e cursos de graduação do Sistema Federal de Ensino” (BRASIL, 2016, sp), proporcionando assim maior credibilidade à pesquisa.

Dentro desse sistema, através da opção de Consulta Avançada, foi possível delimitar os resultados em cursos de graduação de matemática ativos, no estado de Santa Catarina, com modalidade presencial e grau de licenciatura.

A consulta, realizada no dia 12 de janeiro de 2016, mostrou vinte e quatro cursos, presentes em dezessete instituições, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Cursos cadastrados no e-MEC

Instituição	Quantidade de Cursos
Faculdades de Itapiranga (FAI)	1
Universidade Regional de Blumenau (FURB)	1
Instituto Federal Catarinense (IFC)	4
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)	1
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)	1
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	2
Universidade do Contestado (UNC)	2
Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)	1
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)	1
Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI)	1
Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE)	1
Centro Universitário Facvest (UNIFACVEST)	1
Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC)	1
Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)	1
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)	1
Universidade Comunitária Regional de Chapecó (UNOCHAPECÓ)	1

Fonte: <http://emec.mec.gov.br/> - Acesso em 12 de janeiro de 2016

Ao visitar o site de cada uma das instituições mencionadas anteriormente, logo após a consulta, foi possível encontrar algumas divergências das informações obtidas pelo e-MEC:

- Três instituições não possuíam nenhuma informação a respeito de cursos de licenciatura em matemática
- Três instituições possuíam quantidade de cursos diferente.

Assim, o número de instituições passou a ser quatorze e o número de cursos a vinte, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Cursos atualizados de acordo com seus sites

Instituição	Quantidade de Cursos
Faculdades de Itapiranga (FAI)	1
Universidade Regional de Blumenau (FURB)	1
Instituto Federal Catarinense (IFC)	3
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)	1
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)	1
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	2
Universidade do Contestado (UNC)	3
Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)	1
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)	1
Centro Universitário Facvest (UNIFACVEST)	1
Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC)	2
Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL)	1
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)	1
Universidade Comunitária Regional de Chapecó (UNOCHAPECÓ)	1

Fonte: Site de todas as instituições - Acesso em 13 de janeiro de 2016

A partir destes últimos dados, a pesquisa pôde seguir em busca das informações específicas referentes a cada curso, descritas a seguir.

3.2.2 Ementas

O próximo passo inerente a pesquisa foi direcionado para o ementário de cada curso, com o objetivo de identificar quais possuíam disciplinas que fomentavam a perspectiva de CTS.

A pesquisa também teve como base as informações contidas no site de cada instituição. Na primeira busca, no dia 13 de janeiro de 2016, somente uma das instituições apresentou o ementário de forma isolada, já em outras foi necessário busca-lo dentro do Projeto Pedagógico do Curso (PPC).

O levantamento de dados decorreu durante o período de janeiro a fevereiro de 2016, pois foi possível constatar que no início do ano letivo os sites não tem seu conteúdo atualizado em plenitude. Ao final de fevereiro, dentre os vinte cursos, oito não apresentaram o ementário e nem ao menos disponibilizaram o PPC, mesmo após o início das atividades letivas.

Com uma análise inicial realizada após os primeiros ementários obtidos, detalhada mais adiante, foi constatado que os mesmos possuíam informações muito vagas para o objetivo pretendido. Devido ao cenário encontrado, a pesquisadora optou por pedir, em paralelo a busca, os programas de cada disciplina aos professores e coordenadores dos cursos, uma vez que apenas duas instituições os disponibilizavam no site.

A forma de comunicação adotada para obter os retornos ocorreu por e-mail, juntamente com o envio do questionário descrito mais adiante, da seguinte forma:

- O primeiro pedido foi enviado aos professores e coordenadores no dia 04 de fevereiro de 2016. Três professores indicaram o encaminhamento do pedido ao coordenador do curso e um retornou o PPC, mas nenhum programa foi recebido.

- O segundo pedido foi enviado apenas aos coordenadores no dia 29 do mesmo mês, porém sem nenhuma resposta.

Diante do insucesso dos retornos obtidos a análise precisou ser restringida as ementas, o que não é necessariamente ruim, pois o que é fixo em uma disciplina é a ementa e é a partir dela que os professores organizam e elaboram seus programas.

3.2.3 Contatos

Perante a solicitação dos programas de cada disciplina e do envio dos questionários, ambos ocorridos através de e-mail, foram necessários obter os seguintes dados:

- Nome e e-mail do coordenador do curso;
- Nome e e-mail dos professores que lecionavam, no período da pesquisa, alguma disciplina nos cursos de licenciatura em matemática.

Tal busca também aconteceu durante o período de janeiro e fevereiro de 2016, onde as atualizações de alguns sites permitiram um acréscimo de contatos frequente. Os resultados encontrados, referentes as quatorze instituições, ao final deste período são apresentados na Tabela 4:

Tabela 4 - Disponibilidade de dados e contatos por instituições

Dados	Número de instituições
Nome do coordenador	14
Contato do coordenador	13
Nome dos professores	11
Contato dos professores	6

Fonte: produção do próprio autor

De acordo com a tabela, é possível perceber que cinco instituições disponibilizaram apenas a listagem com o nome dos professores, o que configurava um total de 66 professores sem contato.

A fim de diminuir este número e conseguir um maior índice de retornos, foi realizada uma busca através de artigos, usando como palavra chave o sobrenome e nome destes professores. Tal ação encontrou 21 contatos, acrescentados no decorrer do processo de envio. O mesmo ocorreu com o contato do coordenador faltante.

3.3 ENVIO DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi enviado três vezes durante os meses de fevereiro e março de 2016. O primeiro envio ocorreu propositalmente no período de férias, tentando encontrar horários mais livres nas agendas dos professores. O segundo logo no início do semestre letivo, focando aqueles que não acompanham seus e-mails durante as férias e ainda contando com a maior tranquilidade do início das aulas. O terceiro no final do mês de março como última tentativa.

Junto ao questionário foi enviada uma carta de apresentação (Apêndice B) contendo maiores explicações referentes à pesquisa e a necessidade de obtenção de respostas. Nos três envios, um prazo de aproximadamente dez dias foi estipulado como limite para o preenchimento do mesmo.

Os dados referentes a cada envio são encontrados na Tabela 5 a seguir:

Tabela 5 - Dados referentes a cada envio dos questionários

Dados	1º envio	2º envio	3º envio
Data de envio	04/02/2016	29/02/2016	28/03/2016
E-mails enviados	135	156	168
E-mails respondidos	10	5	3
Erros de envio	7	3	1
Questionários respondidos	7	10	9

Fonte: produção do próprio autor

A cada envio do questionário, foi possível perceber que a quantidade de e-mails sofreu alterações. Um dos motivos, já mencionados, foi a atualização dos sites de algumas instituições, acrescentando contatos.

Também, alguns retornos de e-mail foram obtidos. Dentre eles:

- Alguns professores responderam não pertencer ao público alvo da pesquisa, pois não lecionavam mais nenhuma disciplina para o curso de licenciatura em matemática;

- Alguns professores comunicaram o preenchimento do questionário;

Cada retorno indicava a atenção disponibilizada pelos professores para o trabalho e, portanto, seus e-mails eram excluídos da listagem do próximo envio, evitando assim uma repetição desnecessária.

Os erros foram determinados pelos retornos automáticos do servidor de e-mail para destinatários. Cada contato, assim caracterizado, também, foi retirado da listagem de e-mails. Como a participação na pesquisa era anônima, não foi possível retirar os respondentes desta lista.

Em números, ao todo foram enviados 459 e-mails, que resultaram em apenas 26 questionários respondidos, os quais serão base para as análises descritas a partir do próximo capítulo.

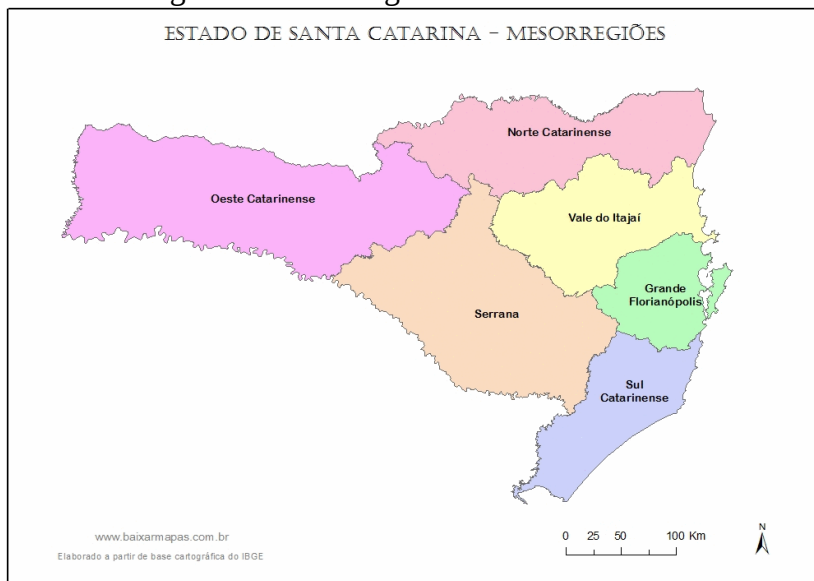
3.4 ANÁLISE DOS DADOS

3.4.1 Localidade dos Cursos

A análise teve seu início através da verificação das localidades dos cursos de licenciatura em matemática oferecidos dentro do estado de Santa Catarina.

Como a proposta deste trabalho é analisar a influência do enfoque CTS nestes, optou-se por dividir o estado nas seis mesorregiões propostas pelo IBGE (2016) – Grande Florianópolis, Norte Catarinense, Oeste Catarinense, Serrana, Sul Catarinense e Vale do Itajaí – apresentadas na Figura 1. A partir desta, determinar a abrangência da pesquisa para todo o estado.

Figura 1 - Mesorregiões de Santa Catarina



Fonte: <http://www.baixarmapas.com.br/mapa-de-santa-catarina-mesorregioes/>

3.4.2 Ementários

Com o objetivo de identificar a presença da concepção CTS nos currículos dos cursos de licenciatura de matemática das universidades de Santa Catarina, a análise seguiu aos ementários disponibilizados pelas instituições.

Aqui, a proposta foi analisar cada ementário, disciplina a disciplina, caracterizando-as de acordo com:

- A presença de tendências metodológicas auxiliaadoras, pois segundo Pinheiro (2005, p.67):

De acordo com a amplitude do trabalho que pode ser realizado por meio da Educação Matemática Crítica com vistas ao enfoque CTS, percebo que existem tendências da Educação Matemática, entre elas a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática e a

História da Matemática, que poderiam contribuir na condução do trabalho pedagógico.

- A presença de discussões e utilizações de tecnologias no ensino de matemática, com o objetivo de:

Desenvolver nos estudantes uma sensibilidade crítica acerca dos impactos sociais e ambientais derivados das novas tecnologias ou a implantação das já conhecidas, transmitindo por sua vez, uma imagem mais realista da natureza social da ciência e da tecnologia, assim como o papel político dos especialistas na sociedade contemporânea (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p.145-146).

- A presença de aplicações de conteúdos e relações entre educação e sociedade. De acordo com Rocha (2001, p.30):

A matemática precisa ser ensinada como um instrumento para a interpretação do mundo em seus diversos contextos. Isso é formar para a criticidade, para a indignação, para a cidadania e não para a memorização, para alienação, para a exclusão.

Logo, tal pensamento vem ao encontro do olhar crítico do enfoque CTS, sendo o terceiro e último item escolhido como forma de categorização das disciplinas.

3.4.3 Questionários

As próximas etapas ocorreram tendo os questionários como alvos, onde se buscou investigar, não apenas de que forma a concepção de CTS está presente nos cursos de licenciatura em matemática, mas como essa inserção pode influenciar a prática pedagógica dos professores destes cursos, verificando suas percepções a respeito da matemática, de CTS e da relação existente entre ambas.

Para isto, analisou-se primeiramente a abrangência deste trabalho dentro do estado de Santa Catarina, verificando se a localidade dos respondentes também alcançaria todo o estado.

A seguir, a relação entre formação acadêmica e área de atuação de cada professor, e a presença de características CTS dentro das disciplinas que lecionam, a fim de compreender se os mesmos seguem suas linhas de formação, e se as mesmas, em conjunto a sua área de atuação, exercem influência em suas percepções, se comparadas entre as áreas de educação matemática e as demais.

Por conseguinte, foram analisadas as concepções de cada professor com relação aos conceitos de matemática, dividindo-as entre aqueles que a ligaram a CTS e aqueles que não o fizeram. O mesmo ocorreu frente às repostas referentes ao conceito de CTS, porém com uma divisão maior:

- Professores que disseram conhecer o conceito de CTS e explicaram o mesmo;
- Professores que não mencionaram conhecer o conceito de CTS, mas explicaram o mesmo;
- Professores que disseram já ouvir falar a respeito de CTS, mas sem saber explicá-lo;
- Professores que disseram não conhecer, mas expuseram aquilo que pensam;
- Professores que disseram não conhecer e não tentaram explicar.

A partir de tais resultados, foi analisado de que forma estes dois contextos são relacionados pelos professores, em busca de perceptíveis influências sobre a relação entre ambas e a fim de compreender como a concepção CTS é abordada dentro do universo matemático.

E por fim, a análise buscou compreender e apresentar exemplos de utilização deste enfoque nas disciplinas dos cursos de licenciatura em matemática disponibilizados em Santa

Catarina, como um possível auxílio para profissionais que procuram formas de incluí-lo em suas práticas pedagógicas.

4 ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo destina-se a apresentação da análise realizada, referentes aos cursos de licenciatura em matemática em Santa Catarina, seus ementários e as respostas de seus docentes ao questionário já citado.

Em busca do alcance de todo o estado catarinense, a primeira verificação ocorreu frente à localidade de oferecimento dos cursos. A seguir, com o objetivo de identificar disciplinas que fomentavam a perspectiva de CTS, a análise seguiu aos ementários disponibilizados pelas instituições.

Com tais conhecimentos, os questionários foram alvo das próximas etapas, onde, em suma, buscou-se investigar de que forma a concepção de CTS está presente nos cursos de licenciatura em matemática e como essa inserção pode influenciar a prática pedagógica dos professores destes cursos, verificando suas percepções a respeito da matemática, de CTS e da relação existente entre ambas.

Por fim, a análise procurou compreender e apresentar exemplos de utilização deste enfoque nas disciplinas dos cursos de licenciatura em matemática disponibilizados em Santa Catarina.

4.1 OFERECIMENTO DE CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

De acordo com o IBGE (2016), Santa Catarina é dividida em seis mesorregiões: Grande Florianópolis, Norte Catarinense, Oeste Catarinense, Serrana, Sul Catarinense e Vale do Itajaí. Assim, ao verificar a localidade de cada instituição ofertante de cursos de licenciatura em matemática, foi possível construir a Tabela 6:

Tabela 6 - Localidade dos cursos de Licenciatura em Matemática

Instituição	Cidade	Mesorregião
UFSC	Florianópolis	Grande Florianópolis
UFSC	Florianópolis	Grande Florianópolis
UDESC	Joinville	Norte Catarinense
UNC	Mafra	Norte Catarinense
FAI	Itapiranga	Oeste Catarinense
IFC	Concórdia	Oeste Catarinense
UFFS	Chapecó	Oeste Catarinense
UNC	Concórdia	Oeste Catarinense
UNIARP	Caçador	Oeste Catarinense
UNOCHAPECÓ	Chapecó	Oeste Catarinense
UNC	Curitibanos	Serrana
UNIFACVEST	Lages	Serrana
UNIPLAC	Lages	Serrana
UNIPLAC	Lages	Serrana
UNESC	Criciúma	Sul Catarinense
UNISUL	Tubarão	Sul Catarinense
FURB	Blumenau	Vale do Itajaí
IFC	Camboriú	Vale do Itajaí
IFC	Rio do Sul	Vale do Itajaí
UNIVALI	Itajaí	Vale do Itajaí

Fonte: Informações retiradas a partir dos sites das universidades e do site do IBGE⁴.

De acordo com os dados apresentados, percebe-se que todas as regiões do estado oferecem cursos de licenciatura em matemática, com a região Oeste Catarinense sendo a maior ofertante, com seis cursos em seis instituições diferentes. Em seguida está a região Serrana e o Vale do Itajaí, oferecendo

⁴ Site do IBGE:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shm

quatro cursos, e as regiões da Grande Florianópolis, Norte Catarinense e Sul Catarinense, com apenas dois cursos cada. Portanto, pode-se dizer que a pesquisa deste trabalho abrange, de certa forma, todo o estado de Santa Catarina.

4.2 EMENTÁRIOS

A partir da identificação das regiões que possuem cursos de licenciatura em matemática disponibilizados em Santa Catarina, o próximo passo foi averiguar quais deles possuem disciplinas que contemplam de alguma forma, a perspectiva CTS.

Com uma análise inicial realizada após os primeiros ementários obtidos, foi constatado que os mesmos possuíam os principais tópicos referentes a cada conteúdo. Tal fato gerou a necessidade de se obter os programas de cada disciplina, a fim de encontrar melhores resultados.

Como não houve nenhum retorno, por parte dos respondentes, enviando os programas das disciplinas solicitados e em função das informações dos sites serem muito superficiais, a análise permaneceu restrita ao ementário de cada curso, encontrado em seus sites e PPCs (também disponíveis apenas online). Entretanto, suas disponibilidades podem ser encontradas na Tabela 7:

Tabela 7 - Disponibilidade dos Ementários (Continua)

Instituição	Disponibilizaçã o das Ementas	Total de disciplinas do curso
FAI	Não disponível	-
FURB	Disponível	48
IFC – Campus Camboriú	Disponível	54
IFC – Campus Concórdia	Não disponível	-
IFC – Campus Rio do Sul	Disponível	43
UDESC	Disponível	48
UFFS	Disponível	54

Tabela 7 – Disponibilidade dos Ementários (Conclusão)

Instituição	Disponibilizaçã o das Ementas	Total de disciplinas do curso
UFSC – Curso diurno	Disponível	51
UFSC – Curso noturno	Disponível	51
UNC – Campus Mafra	Disponível	41
UNC – Campus Concórdia	Disponível	41
UNC – Campus Curitiba	Disponível	41
UNESC	Disponível	47
UNIARP	Não disponível	-
UNIFACVEST	Não disponível	-
UNIPLAC - Convênio FUMDES	Disponível	45
UNIPLAC - Licenciatura Compartilhada	Disponível	45
UNISUL	Não disponível	-
UNIVALI	Não disponível	-
UNOCHAPECÓ	Não disponível	-

Fonte: Informações retiradas a partir dos sites das universidades

Com um total de 20 cursos espalhados por todo o estado, apenas sete não disponibilizaram seu ementário, logo, a análise aqui proposta compreendeu 65% dos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina. Também, as instituições UFSC, UNC e UNIPLAC possuem mais de um curso, porém com as mesmas disciplinas, diminuindo então o número de ementários distintos a nove.

Então, dentre os cursos, 431 disciplinas são ofertadas, e a análise foi realizada em cada uma, respeitando o que expõem Palacios et al (2003, p.146) sobre a oferta de um programa CTS:

Oferecer um conhecimento básico e contextualizado sobre ciência e tecnologia aos estudantes de humanidades e ciências sociais. O objetivo é proporcionar a estes estudantes, futuros juízes e advogados, economistas e

educadores, uma opinião crítica e informada sobre as políticas tecnológicas que os afetarão como profissionais e como cidadãos. Assim, essa educação deve capacitá-los para participar frutiferamente em qualquer controvérsia pública ou em qualquer discussão institucional sobre tais políticas.

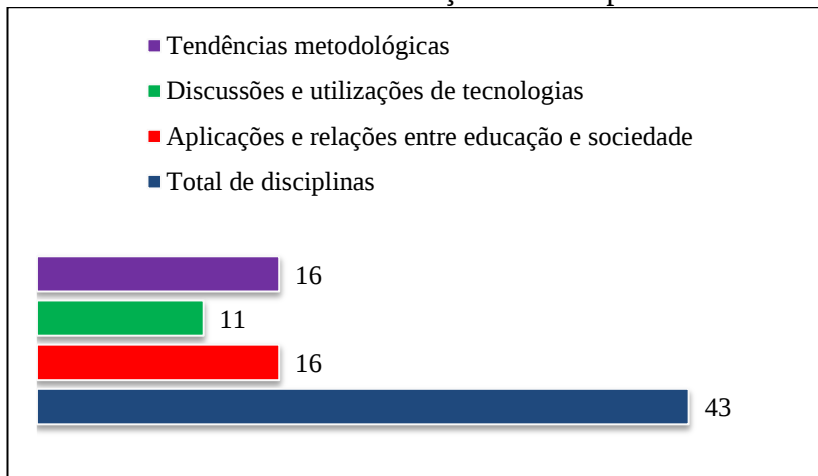
Nesse sentido, em cada ementa foram procurados pontos onde seria possível salientar a promoção da alfabetização científica, enfatizar a necessidade de juízos críticos e análises reflexivas acerca das relações entre os estudos científicos, tecnológicos e a sociedade, ou ainda, diminuir o abismo entre a cultura humanista e científico-tecnológica, ambos objetivos dos estudos sociais sobre ciência e tecnologia mencionados por Bazzo et al. (2000).

Segundo o exposto, as disciplinas foram categorizadas da seguinte forma:

- Presença de tendências metodológicas auxiliaadoras (resolução de problemas, modelagem matemática e História da matemática);
- Presença de discussões e utilizações de tecnologias no ensino de matemática;
- Presença de aplicações de conteúdos e relações entre educação e sociedade.

Onde os dados encontrados podem ser expressos no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Caracterização das disciplinas



Fonte: Dados da pesquisa de campo

4.2.1 Presença de Tendências Metodológicas

De acordo com Pinheiro (2005, p.67), para que ocorra a efetivação de uma matemática mais crítica e reflexiva em sala de aula, abrangendo os pressupostos do enfoque CTS,

Ressalto que tal proposta de trabalho precisa encontrar estratégias que propiciem condições para o desenvolvimento dessas competências, o que não se dá por meio simplesmente do conhecimento.

Assim, dentre as categorias mencionadas pela autora, citadas na metodologia deste trabalho, encontram-se a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática e a História da Matemática. Essas tendências foram encontradas em 16 disciplinas dispostas entre os cursos de licenciatura em matemática.

“Em todos os níveis de sua atuação, o conhecimento matemático apresenta-se ligado à resolução de problemas que, na maioria das vezes, envolve outras áreas do conhecimento”

(PINHEIRO, 2005, p.67). Assim, ao se tratar desta tendência, entre as 16 disciplinas mencionadas, a disciplina *Ensino de matemática através de problemas* (UFFS) é um exemplo desta abordagem. Sua ementa menciona:

Aspectos gerais da metodologia resolução de problemas. A resolução de problemas no ensino de Matemática. Prática na resolução de problemas de Matemática. Estudo de problemas de Matemática com aspectos não usuais em relação ao ensino formal. A resolução de problemas e a prática da investigação em Matemática Elementar.

Ainda, de acordo com Miranda et al. (2011, p.5), é evidente:

A preocupação em proporcionar o ensino de matemática de maneira interessante, fora dos moldes extremamente tradicionais. Este ensino interessante e atraente pode ser realizado por intermédio dos modelos matemáticos presentes no cotidiano dos alunos, os quais nem sempre são avaliados com a devida atenção por aparecerem prontos, induzindo a conclusões pré-determinadas. O cerne do ensino interessante está em questionar estes modelos prontos, trazendo-os para a sala de aula e dando-lhes a indumentária que realmente possuem.

Tal afirmação relaciona-se à modelagem matemática, explicitada em seis das 16 disciplinas classificadas, onde se podem evidenciar duas, que ressaltam sua metodologia e prática. São elas: *Modelagem Matemática* e *Modelagem no ensino da matemática*, cujas ementas estão relacionadas a seguir, respectivamente:

Modelagem e Modelação Matemáticas: conceitos e exemplos. Modelagem e Modelação Matemáticas como métodos de ensino e de pesquisa nos Ensinos: Fundamental, Médio e Superior. Implicações da Modelagem e Modelação no ensino e na aprendizagem. Modelos Mentais (FURB).

Modelagem Matemática: entendimentos e implicações teórico-metodológicas. Técnicas de Modelagem. Modelagem Matemática na Educação Básica. Pesquisa em Modelagem Matemática. Modelagem Matemática na Formação de Professores (UFFS).

Foram encontradas, também, dentre as 431 ofertadas, oito disciplinas nomeadas como *História da Matemática*, porém:

Para que o aluno possa compreender como a matemática ajuda a modelar nossa realidade, entender, analisar e resolver os problemas nela existentes é preciso que ele também possa concebê-la como um conhecimento construído por essa mesma sociedade na qual ele atua (PINHEIRO, 2005, p.73).

No entanto, destas oito, apenas duas disciplinas indicavam uma evolução e construção de conhecimento, encaixando-se dentre as cinco caracterizadas como tendência histórico matemática:

Disciplinas: História da Matemática (IFC – Campus Camboriú)

Ementa: Evolução de conceitos matemáticos na História da Humanidade: Sistemas de numeração, Geometria, Equações algébricas, Combinatória, Geometria analítica, Cálculo infinitesimal. Tópicos especiais: Astronomia, Trigonometria, Teoria matemática da música, Logaritmos, Probabilidades.

Disciplina: História da Matemática (UNC)

Ementa: Historiografia da Matemática. O conhecimento Científico como Produção Humana. A Matemática Através dos Tempos. História da Educação Matemática. A História da Matemática e a Sala de Aula.

As três tendências citadas por Pinheiro (2005) fizeram-se presentes, entretanto, as mesmas configuram 37% das disciplinas que propiciam o enfoque CTS e, portanto, menos de 4% das mesmas, se comparadas a todas as disciplinas oferecidas nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina.

4.2.2 Presença de Tecnologias no Ensino de Matemática

Outro fator analisado nos ementários dos cursos de licenciatura em matemática foi a presença de possibilidades para discussões sobre a utilização de tecnologias no ensino da matemática.

Não basta saber utilizar um computador como “nova tecnologia” e entender isto como uma relação suficiente entre ciência, tecnologia e sociedade,

Precisamos de uma imagem de ciência e tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos (PINHEIRO et al., 2007, p.73).

Para tanto, é necessário um olhar reflexivo sobre sua utilização e alcance em dimensão social, mensurando suas vantagens e consequências. Tal olhar foi encontrado em 11 disciplinas oferecidas, onde se destacaram:

Disciplina: Tecnologias no Ensino da Matemática (IFC – Campus Camboriú)

Ementa: Análise e discussão da importância e potencialidade do uso das Tecnologias no Ensino da Matemática. Pesquisa, avaliação e construção de um acervo de sites, softwares e mídias eletrônicas e elaboração, planejamento, execução e avaliação de atividades utilizando as tecnologias pesquisadas com vistas à compreensão do processo educativo nas perspectivas da relação entre teoria e prática. Construção de referencial teórico na área de tecnologia informática aplicada à Educação Matemática.

Disciplina: Tecnologias na educação matemática (UFFS)

Ementa: Aspectos históricos, teóricos, políticos, pedagógicos e sociais das Tecnologias na Educação Matemática. Mudanças e desafios educacionais proporcionados pela introdução de Tecnologias Educacionais. Investigação e prática de diferentes recursos tecnológicos (softwares livres, planilhas de cálculo, simuladores, calculadoras, e outras) no processo de construção do conhecimento em Matemática. Análise e aplicação pedagógica de softwares educacionais para o ensino e aprendizagem da Matemática na educação básica. (UFFS)

Torna-se evidente o pressuposto reflexivo sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade nestas disciplinas, porém, tal percepção ainda se encontra em desvantagem frente à quantidade de conteúdos científicos propostos em todos os ementários.

4.2.3 Presença de Aplicações e Relações entre Educação e Sociedade

Apesar de nenhuma disciplina mencionar diretamente o estudo do conceito de Ciência, Tecnologia e Sociedade, a ementa que possuiu o termo mais próximo a esse apresentou as relações entre “Ciência, tecnologia e educação” e “Ciência, sociedade e ética”, compreendendo então que a ciência possui ligação tanto com a tecnologia, quanto com a sociedade.

Disciplina: Filosofia da Ciência (UDESC)

Ementa: Articulação entre filosofia e educação. Dimensões epistemológicas, antropológicas e axiológicas da educação. Grandes tendências do pensamento (o positivismo, o existencialismo, o materialismo dialético, o progressismo, o método científico e o cartesiano). Ciência e filosofia. Papel da escola e das agências educacionais. Dinâmica dos valores. Ciência, tecnologia e educação. Ciência, sociedade e ética.

Segundo Pinheiro (2005, p.16), dentro do enfoque CTS é “imprescindível que as pessoas não apenas aceitem o conteúdo numérico, mas, sobretudo, que estejam sempre atentas para os impactos que ele tem para sociedade”. Sendo assim, destacam-se duas disciplinas:

Disciplina: Didática da Matemática (UNC)

Ementa: O ensino de Matemática na educação Básica. Teorias da aprendizagem da Matemática. Pesquisas em Educação Matemática. Pesquisa na sala de aula. Principais metodologias. Análise dos recursos didáticos do ensino de Matemática. Matemática e vida cotidiana. Laboratório de Matemática.

Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral V (UNESC)

Ementa: Aplicações de derivadas e integrais nas áreas de conhecimento: Ciências Sociais e aplicadas, Engenharias, Tecnologias e Saúde.

Aqui, muito mais do que apenas a contextualização, mas a transdisciplinaridade conota uma percepção deste enfoque, e tais disciplinas indicaram isto, com a percepção entre a matemática e a vida cotidiana, e a aplicação dos conteúdos matemáticos com os demais campos do conhecimento.

Além disso, a visão de que não apenas a matemática, mas a educação como um todo, relaciona-se com a sociedade pôde ser encontrada, como por exemplo:

Disciplina: Sociologia da Educação (IFC – Campus Camboriú)

Ementa: Sociologia da Educação: Conceitos e contribuições. O papel social da escola e dos professores na modernidade. A Escola: cidadania e a educação e os cuidados com o meio ambiente. A educação na sociedade atual: desafios e os novos paradigmas.

Logo, dentre a presença de aplicações de conteúdos, relações entre matemática e cotidiano e educação e sociedade, ao todo, 16 disciplinas foram encontradas, igualando-se a quantidade de aparições das tendências metodológicas.

Tal fato pode indicar uma maior, e talvez errônea, importância para a forma de ensino, deixando de lado o desenvolvimento e as melhorias propostas pelo avanço tecnológico atual, cuja incorporação, segundo D'Ambrósio (1999, s.p.) “é essencial para tornar a Matemática uma ciência de hoje”.

4.2.4 Síntese das Análises

Em função das análises anteriores, é importante observar que das 431 disciplinas ofertadas nos cursos de licenciatura em matemática em Santa Catarina⁵, verifica-se que em apenas 43 há possibilidade de intervenção da concepção de CTS (conforme indicado na Tabela 8), o que equivale a aproximadamente 10% do total de disciplinas.

Tabela 8 - Disciplinas dos cursos de Licenciatura em Matemática

Instituição	Total de disciplinas	Disciplinas com características CTS
FURB	48	8
IFC – Campus Camboriú	54	4
IFC – Campus Rio do Sul	43	4
UDESC	48	5
UFFS	54	6
UFSC	51	5
UNC	41	6
UNESC	47	4
UNIPAC	45	1

Fonte: dados da pesquisa de campo

Sendo assim, concordando com Menestrina (2008, p.30), o ensino “não tem possibilitado uma visão realista da natureza social da Ciência e da Tecnologia”. Observa-se que tais lacunas caracterizam-se como carências na formação de professores quanto a CTS, nestes cursos de licenciatura.

Entretanto, é importante mencionar que tais análises basearam-se nas três categorizações antes definidas, logo,

⁵ É importante lembrar que como os cursos da UFSC, UNC e UNIPAC possuem mais de um curso com o mesmo ementário, foram analisados apenas uma vez.

alguns indícios do enfoque CTS podem ter passado despercebidos a partir desta visão.

4.3 QUESTIONÁRIOS

Como mencionado no capítulo anterior, ao todo 459 e-mails foram enviados durante os meses de fevereiro e março de 2016. Os mesmos ocorreram divididos em três envios devido ao pouco retorno por parte dos professores e coordenadores, onde, como mencionado anteriormente, o primeiro ocorreu propositalmente no período de férias, o segundo logo no início do semestre letivo e o terceiro no final do mês de março.

Dentre eles, o questionário foi enviado a 193 pessoas diferentes, entre professores e coordenadores. A cada coordenador foi solicitado o encaminhamento a todos os docentes dos cursos de licenciatura em matemática.

Assim, se tal pedido fosse concretizado, o mesmo poderia ter alcançado um total de 235 professores. No entanto, apenas 26 o responderam, resultando em um retorno de aproximadamente 11% de questionários respondidos.

A partir destas respostas, analisou-se primeiramente a abrangência deste trabalho dentro do estado de Santa Catarina. A seguir, a relação entre formação acadêmica e área atuação de cada professor, e a presença de características CTS dentro das disciplinas que lecionam, a fim de compreender se os mesmos seguem suas linhas de formação.

Como consequência, serão analisadas as concepções de cada professor frente aos conceitos de matemática e CTS, em busca de perceptíveis influências sobre a relação entre ambas. Ao final, tais influências perpassam para a formação de novos professores, apresentando algumas descrições de práticas pedagógicas envolvendo o enfoque CTS.

4.3.1 Localidade dos Respondentes

A partir da questão número um do questionário, pode-se verificar em quais instituições cada respondente leciona, resultados esses apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Número de questionários respondidos

Instituição	Respondidos	Instituição	Respondidos
FAI	0	UNESC	3
FURB	2	UNIARP	0
IFC	8	UNIFACVEST	0
UDESC	7	UNIPLAC	2
UFFS	1	UNISUL	0
UFSC	3	UNIVALI	0
UNC	0	UNOCHAPECÓ	0

Fonte: dados da pesquisa de campo

A partir da tabela, é possível perceber que ao se tratar de número de instituições, das 14 mencionadas, em apenas sete houve professores que aceitaram participar da pesquisa, ou seja, 50% das instituições.

Dentre elas, houve duas que se destacaram com maiores números de respostas, o IFC e a UDESC. Entretanto, o IFC conta com o curso em três campi diferentes e os respondentes não identificaram em qual trabalhavam (melhoria a ser pensada para uma próxima pesquisa), logo, realizando uma média aritmética simples, tem-se um retorno de 2,6 questionários por curso, se aproximando do restante das instituições.

Quanto a UDESC, a mesma é a instituição onde a pesquisadora estuda, o que pode, de alguma forma, ter influenciado na quantidade de respostas.

Em relação a abrangência das respostas, uma vez que ao enviar os questionários foi possível alcançar todas as mesorregiões do estado de Santa Catarina, a Tabela 10 foi construída:

Tabela 10 - Número de questionários respondidos por mesorregião

Mesorregião	Questionários respondidos
Grande Florianópolis	2
Norte Catarinense	7
Oeste Catarinense	4
Serrana	2
Sul Catarinense	3
Vale do Itajaí	7

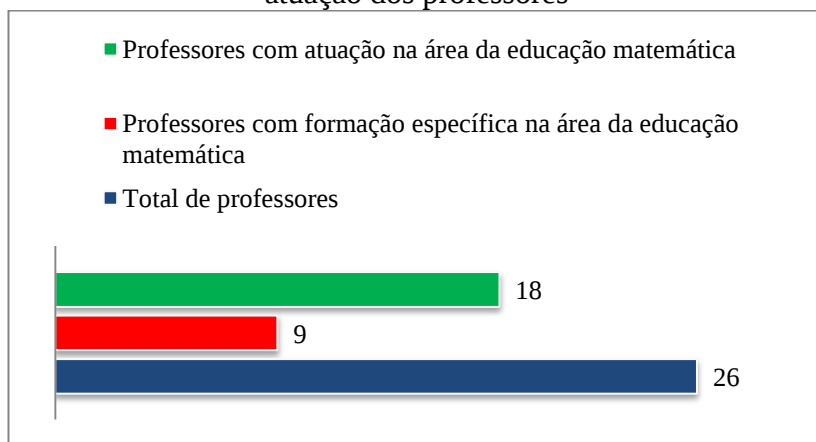
Fonte: dados da pesquisa de campo

Assim, mesmo com um índice de apenas 11% de retornos, todas as mesorregiões serão contempladas nas análises seguintes.

4.3.2 Área de Formação x Área de Atuação

Recorrendo às perguntas número dois e três do questionário, conforme mostra o Gráfico 2, os seguintes dados puderam ser constatados:

Gráfico 2 - Área de formação dos professores x Área de atuação dos professores



Fonte: Dados da pesquisa de campo

Dentre todos os professores, apenas nove mencionaram estudos na área da educação matemática, os quais apresentaram as seguintes formações (Tabela 11):

Tabela 11 - Formações acadêmicas na área da educação matemática

Respondente	Formação Acadêmica
nº 2	Mestrado em Educação – UFPR
nº 4	Doutorado para o Ensino da Ciência e Matemática. UEM - Universidade Estadual de Maringá - conclusão 2014.
nº 5	Mestrado em Educação Matemática, UNESP, 1996
nº 6	Doutorado - PPGECT (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) / UFSC
nº 12	Licenciatura em Matemática- FAFI (1994). Mestre em Ensino de Matemática - UFRGS (2009). Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica- UFSC (2016)
nº 15	Licenciado em Pedagogia (Uniplac, 2010)/ Mestre em Educação (UFSC, 2015)
nº 20	Doutora em Educação Matemática - UNESP - Universidade Estadual Paulista - Campus de Rio Claro, concluído em outubro/2015.
nº 24	Licenciatura em Matemática, Especialista em Matemática Computacional e Mestre em Educação Científica e Tecnológica, UFSC, respectivamente 2003, 2008 e 2013

Fonte: dados da pesquisa de campo

As respostas sobre a formação em educação matemática significaram 35% dos participantes do estudo. Os demais, 65%, possuem formação em: matemática pura e/ou aplicada, física, pedagogia, artes e computação.

Comparando tais dados com a área de atuação de cada professor dentro da instituição na qual trabalha, apesar de nove afirmarem ter formação da área educacional matemática, 18 afirmaram trabalhar na mesma.

Como mencionam Fiorentini e Lorenzato (2006), o professor de matemática normalmente é chamado de matemático, entretanto, suas práticas educacionais podem ser bastante distintas.

Nota-se que a forma de se trabalhar a matemática entre o matemático e o educador matemático são bem diferentes, enquanto o primeiro possibilita o desenvolvimento da matemática pura e aplicada, onde esta é trabalhada como uma ciência nela e para ela; a segunda possibilita o desenvolvimento de conhecimentos e práticas pedagógicas que contribui para a formação de um indivíduo crítico e atuante na sociedade (SILVA, 2012, p.31).

Assim, de acordo com os resultados encontrados nos questionários, foi possível verificar a primeira barreira na construção e execução do conceito CTS, uma vez que 35% dos professores possuem algum tipo de especialização na área educacional e 50% dos profissionais que lecionam disciplinas relacionadas à educação matemática não tinham formação para tal.

A partir deste contexto, foram realizadas análises, por professor, referentes às disciplinas que lecionava a fim de entender o quanto suas áreas abrangiam a concepção de CTS.

4.3.2.1 Disciplinas

Os respondentes lecionavam um total de 89 disciplinas. Destas, apenas sete se referiam à utilização de CTS, ou seja, menos de 8% das disciplinas alcançadas com a pesquisa, descritas na Tabela 12 a seguir, se encaixaram em alguma das caracterizações já mencionadas (presença de tendências metodológicas auxiliaadoras; presença de discussões e utilizações de tecnologias no ensino de matemática, presença de aplicações de conteúdos e relações entre educação e sociedade).

Tabela 12 - Disciplinas com CTS lecionadas pelos respondentes (Continua)

Resp.	Disciplina	Ementa	Categorização
nº 3	Modelagem Matemática	Modelagem e Modelação Matemáticas: conceitos e exemplos. Modelagem e Modelação Matemáticas como métodos de ensino e de pesquisa nos Ensinos: Fundamental, Médio e Superior. Implicações da Modelagem e Modelação no ensino e na aprendizagem. Modelos Mentais.	Tendências metodológicas
nº 6	Metodologia do Ensino da Matemática	Aspectos de conteúdos e metodologias para o ensino de matemática na Escola Básica e na Educação de Jovens e Adultos. Resolução de problemas, Etnomatemática, História da Matemática, Modelagem Matemática, Jogos, Informática, Investigação. Propostas curriculares para o ensino de Matemática. Parâmetros Curriculares Nacionais, Propostas Curriculares Estaduais e livros didáticos.	Tendências metodológicas
nº 10	Didática da Matemática	Tendências da Educação Matemática. O processo de aprendizagem da Matemática. Planejamento e Avaliação do ensino de Matemática. Aspectos didáticos no ensino dos conceitos Matemáticos.	Tendências metodológicas
nº 10	Cálculo Diferencial e Integral	Aplicações de derivadas e integrais nas áreas de conhecimento: Ciências Sociais e aplicadas, Engenharias, Tecnologias e Saúde.	Aplicação e relação entre educação e sociedade

Tabela 12 – Disciplinas com CTS lecionadas pelos respondentes (Conclusão)

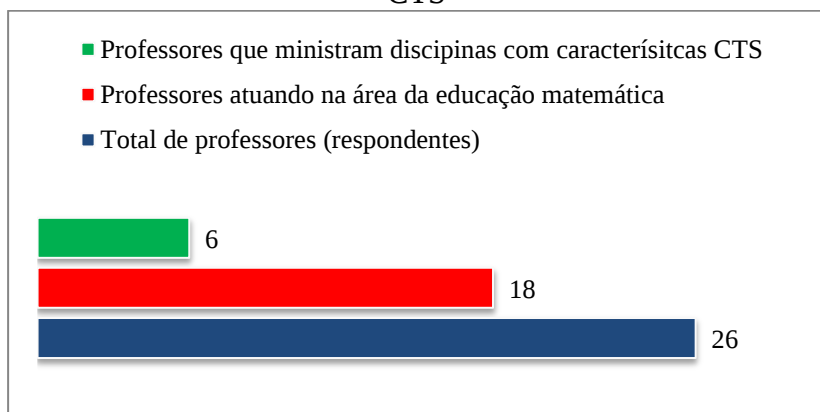
Resp.	Disciplina	Ementa	Categorização
nº 12	Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Básica	Aspectos de conteúdos e metodologias para o ensino de matemática na educação básica. Tendências em Educação Matemática. Parâmetros Curriculares Nacionais. Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina. Livros Didáticos.	Tendências metodológicas
nº 20	Tecnologias no Ensino da Matemática	Análise e discussão da importância e potencialidade do uso das Tecnologias no Ensino da Matemática. Pesquisa, avaliação e construção de um acervo de sites, softwares e mídias eletrônicas e elaboração, planejamento, execução e avaliação de atividades utilizando as tecnologias pesquisadas com vistas à compreensão do processo educativo nas perspectivas da relação entre teoria e prática. Construção de referencial teórico na área de tecnologia informática aplicada à Educação Matemática.	Discussão e utilização de tecnologias
nº 24	Laboratório de Ensino de Matemática III	Projetos de ensino que contextualizam o conteúdo matemático. Elaboração de projetos interdisciplinares com o uso de materiais concretos. Elaboração de materiais concretos para o ensino de matemática.	Aplicação e relação entre educação e sociedade

Fonte: ementários e dados da pesquisa de campo

Tais disciplinas são ministradas por seis professores distintos. Cinco deles afirmaram atuar na área de educação matemática e um na matemática pura e aplicada.

Com tais resultados, foi possível construir o Gráfico 3, comparando o número de professores que ministram disciplinas com características CTS e o número de professores atuantes na área da educação matemática.

Gráfico 3 - Área de atuação x Disciplinas com características CTS



Fonte: dados da pesquisa de campo

Sendo assim, com aproximadamente 69% dos respondentes atuando na área da educação matemática, apenas 23% ministram alguma disciplina que apresenta relação com CTS, pois abordam: as tendências de Modelagem Matemática, Resolução de problemas e História da Matemática; aplicações de conteúdos nas demais áreas de conhecimento; análise e discussão da importância e potencialidade do uso das Tecnologias no Ensino da Matemática; projetos de ensino que contextualizam o conteúdo matemático.

4.3.3 Conceito de Matemática

Com apenas 35% dos professores respondentes formados na área da educação matemática, o próximo passo da análise buscou verificar se a visão de cada um a respeito do conceito de matemática influenciou sua percepção a respeito de CTS e da relação existente entre ambas.

De acordo com Muniz e Maciel (2012, p.230), o estudo de questões relacionadas a CTS pode:

Contribuir não só para entender o desenvolvimento da matemática, como também para quebrar o enfoque tradicional e repetitivo do ensino de matemática, assim como o contrário também se faz é verdadeiro, o raciocínio lógico matemático também se faz necessário para nossa compreensão e inserção na sociedade.

Então, para compreender tal influência, recorreu-se a questão número 5 do questionário: (Para você, o que é matemática?), aplicado durante a pesquisa, para conhecer as definições dadas pelos professores.

Segundo Cury e Bazzo (2001) a matemática é considerada algo inviolável, como mencionado anteriormente. Neste sentido, Muniz e Maciel (2012, p. 226-227) enfatizam que:

A matemática ainda é vista, em sala de aula, como um conhecimento neutro, sem nenhum vínculo ou responsabilidade com o contexto social. Sua presença nos currículos dificilmente vai além da simples resolução e aplicação de fórmulas. Seu papel numa sociedade tecnológica nem sempre é percebido. Também não se considera o objetivo de dotar os futuros cidadãos de subsídios que lhes permitam a interpretar os dados, questionando-os e tomando as melhores decisões em busca das melhores soluções para a sociedade.

Tal ideia pôde ser encontrada, também, nas respostas de alguns professores, quando apenas citam a matemática como algo científico e pronto, como, por exemplo:

“Um conjunto de verdades absolutamente necessárias” (David Deutsch), onde as verdades seguem a corrente filosófica do pragmatismo, ou seja, 'verdade' é aquilo que funciona. (Respondente nº 03).

“É a lógica e estruturação do conhecimento científico, no sentido tradicional.” (Respondente nº 26).

“Um conjunto de proposições, rigorosamente demonstradas em sequência, das mais simples, assumidas como verdadeiras (axiomas) às mais complexas (teoremas).” (Respondente nº 9).

Assim, das 26 respostas, 8 não mencionaram nada a respeito de sociedade, ou da utilização da matemática de forma crítica, apenas focando-a no estudo de grandezas, quantidades, formas, proposições, padrões e relações.

Porém, tal concepção não pode ser generalizada, pois contrapondo os autores anteriormente citados:

É preciso que haja reflexões mais críticas acerca da matemática, que possibilitem às pessoas perceber que ela é uma grande aliada da ciência e da tecnologia e que essa relação pode trazer implicações no contexto social (PINHEIRO, 2005, p.16).

Contribuindo com esta visão, foram obtidas 17 concepções a respeito de matemática relacionada à CTS:

“A matemática é uma ciência com fundamental importância para o conhecimento, especialmente quando entendemos que o desenvolvimento da humanidade necessita

de conhecimentos específicos, os quais, na totalidade produzem outros. A matemática possui sua completude na relação com as outras ciências.” (Respondente nº 2).

“Matemática é uma ciência que possibilita a compreensão de fenômenos da natureza, a evolução das tecnologias, bem como o desenvolvimento da sociedade como um todo.” (Respondente nº 7).

“Uma disciplina que estimula o raciocínio e a capacidade intelectual, uma ferramenta para descobrir o universo e estender a nossa percepção.” (Respondente nº 11).

“Matemática é uma ciência, que contribui com os modelos da sociedade, imbricada aos construtos científicos e tecnológicos.” (Respondente nº 12).

“É difícil dar uma definição. Para mim Matemática é uma ciência que estuda os números e as relações entre eles, estuda quantidades, formas geométricas, o espaço e o tempo etc. É a base para outras ciências. No dia a dia é uma ferramenta para facilitar a vida das pessoas. É a arte de resolver problemas.” (Respondente nº 22).

Vale ressaltar, também, o fato de um respondente optar por não responder a questão, indicando uma generalização errônea do termo matemática e de sua concepção, onde a mesma abrange muito mais do que apenas uma ciência ou uma alteração na sociedade.

“Prefiro não responder esta pergunta, pois a mesma demanda uma discussão muito maior do que uma resposta num questionário. De qualquer forma chamo a atenção para o fato de que a própria formulação da pergunta, indagando sobre o que se entende por matemática já espera que exista uma

resposta e que ela seja única. Outro ponto que levanto é o uso de matemática no singular, o que já evidencia pressupostos de quem pergunta sobre a possibilidade desta única caracterização. Tanto a concepção de que exista uma matemática (única) e de que ela possa ser delimitada em um conceito já são questionados por diversos campos do conhecimento.” (Respondente nº 25).

Sendo assim, 18, dos 26 respondentes, apresentaram uma concepção de matemática que não abrange apenas a esfera científica, indicando que quase 70% dos professores participantes da pesquisa entendem a matemática como uma possível construção da sociedade e colaborativa com a mesma. Esse resultado vai ao encontro do que dizia Baraldi já em 1999:

Todo cidadão para ter acesso ao mundo do conhecimento científico e tecnológico, precisa possuir uma cultura matemática básica que lhe permita interpretar e compreender criticamente a matemática do dia-a-dia, [...] resolver problemas e tomar decisões diante dos mais variados aspectos de sua vida, nos quais a matemática esteja presente (BARALDI, 1999, p. 36).

Portanto, podem-se resumir as concepções de matemática apresentadas pelos respondentes como uma percepção científica, mas que anda em paralelo com a sociedade, contribuindo, evoluindo e permitindo uma abordagem do enfoque CTS, entretanto, sem nenhuma menção a um pensamento crítico sobre sua utilização.

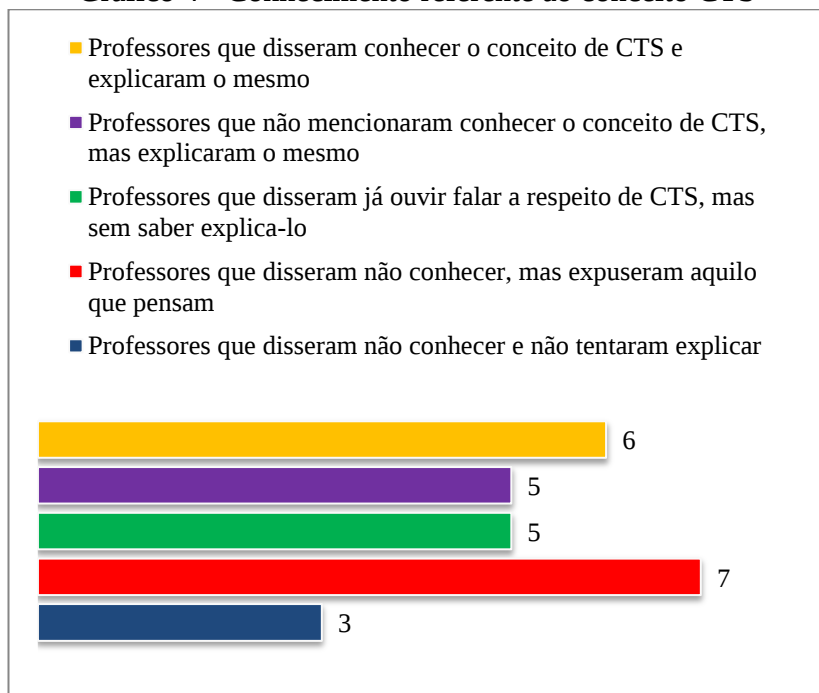
4.3.4 Percepções sobre CTS

A fim de relacionar a matemática com o conceito CTS, foi necessário também analisar quais os conceitos apresentados pelos professores através da questão número seis do

questionário: Você conhece o conceito de “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS)? O que você entende por CTS? Como você foi apresentado ao assunto?

Os resultados obtidos são expressos no Gráfico 4 a seguir:

Gráfico 4 - Conhecimento referente ao conceito CTS



Fonte: dados da pesquisa de campo

Dentre os seis professores que disseram conhecer o conceito de CTS e explicaram o mesmo, apenas um deles não atua da área da educação matemática, porém, já participou de um projeto de pesquisa, como pode ser visto:

“Conheço o conceito CTS. Fiz parte da equipe de um projeto de pesquisa que analisou a presença da abordagem CTS em livros didáticos de Matemáticas e Ciências do Ensino

Médio. Essa equipe era interdisciplinar, com a presença de professores e alunos dos cursos de Licenciatura em Física, Química e Matemática. Por CTS entendo uma abordagem no ensino que vise a estimular uma aprendizagem crítica nos educandos, propiciando-lhes condições de criar habilidades/competências que os torne aptos a discutir e compreender os aspectos científicos e tecnológicos que estão presentes em nossa sociedade atual.” (Respondente nº 23).

As demais cinco respostas foram:

“Sim. Fiz uma tese sobre o assunto. Para mim CTS caracteriza-se como o entrelaçamento da ciência, da tecnologia e as influências destas na sociedade. Busca compreender os processos de desenvolvimento da ciência e da tecnologia na dimensão social, cultural, política, econômica e sua influencia sobre o ambiente e sobre o comportamento humano.” (Respondente nº 1).

“Sim. A área de CTS trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas com tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Fui apresentada ao assunto via discussões entre professores do departamento de matemática” (Respondente nº 5).

“Sim. Diz respeito ao modo que os valores (sociais, culturais e políticos) se explicitam e interferem tanto a pesquisa científica quanto as produções tecnológicas. Trata-se de uma relação dialética caracterizada por movimento contraditório e superação por incorporação. Em aula essa relação é abordada trazendo evidências a partir do movimento histórico dos conceitos.” (Respondente nº 10).

“Sim. A sigla representa estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade. O movimento CTS busca entender os aspectos sociais do fenômeno científico e tecnológico e suas consequências sociais, políticas, econômicas e ambientais e por isso tem como finalidade mostrar a ciência e a tecnologia como atividades humanas de grande importância social. Meu primeiro contato com CTS foi no doutorado no programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica - UFSC e, mais especificamente, com a linha de pesquisa: Implicações Sociais da Ciência e da Tecnologia na Educação, discutida pelo professor Walter Antonio Bazzo.” (Respondente nº 12).

“Conheço o conceito sim. Meu primeiro contato “formal” com CTS se deu no meu mestrado em diversas discussões em aulas e em trocas de vivências com colegas que tinham o CTS como linha de pesquisa. Com relação ao meu entendimento por CTS, de forma bastante simplificada, posso dizer que a busca por uma relação de verdadeira interação harmônica entre os três conceitos que compõe o nome CTS.” (Respondente nº 25).

Assim, ao comparar tais respostas com a do respondente nº 23, cuja atuação acadêmica não perpassa diretamente a área da educação matemática, percebe-se que não há um distanciamento de percepções.

Fazendo uso de pequenos trechos de suas respostas, pode-se dizer que para aqueles que conhecem CTS e explicaram o conceito, o mesmo é uma interação harmônica entre ciência, tecnologia e sociedade, que busca compreender os processos de desenvolvimento da ciência e da tecnologia em todas as dimensões sociais, estimulando uma aprendizagem crítica que influencie nas práticas de importância social. O que vem ao encontro dos estudos das concepções de CTS, que segundo Menestrina (2008, p.34), atuam como:

Uma maneira de propiciar aos cidadãos reflexões críticas e consistentes, como também avaliações abrangentes e profundas sobre a importância de sua participação e atuação decisiva nas discussões acerca do desenvolvimento científico, tecnológico, político, econômico e social.

Entretanto, ao estender tal análise para todos aqueles que afirmaram conhecer o termo CTS, cinco optaram por não explicá-lo:

“Já fui apresentado ao assunto, porém não sei explicá-lo.” (Respondente nº 2).

“Medianamente.” (Respondente nº 11).

“Conheço pouco. Fui apresentando por meio de leitura.” (Respondente nº 14).

“Conheço pouco, já participei de um projeto intitulado “CTS E PRÁTICA PEDAGÓGICA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS DOCENTES DE CIÊNCIAS DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE SANTA CATARINA – JOINVILLE” coordenado pela Profa. Tatiana Comiotto.” (Respondente nº 19).

“Vejo como simplicidade a interação entre ciência e tecnologia e as suas implicações; no entanto, tudo que envolve o ser humano, a tríptica CTS, passa ao plano complexo da percepção. Não é possível em poucas palavras eu expressar o meu raciocínio sobre esse conceito.” (Respondente nº 26).

Não explicar o significado de CTS não necessariamente demonstra que os professores não o conheçam, como, por exemplo, o respondente nº 26 que declara não ser possível

expressar seu raciocínio em poucas palavras. Mas tal fato pode indicar um possível conhecimento insuficiente a respeito do tema.

Assim, 42% dos professores participantes da pesquisa admitiram conhecer o conceito CTS, mas apenas 23% dos mesmos explicitaram seu significado.

Houve também aqueles que apenas redigiram sua percepção acerca de CTS, sem afirmar se o conheciam ou não. Estes totalizaram cinco respostas, aproximadamente 19% dos respondentes. Destes, dois não atuam na área de educação matemática. Seguem suas respostas:

“CTS, é o conjunto de estudos sobre os impactos da pesquisa científica sobre o contexto social.” (Respondente nº 8).

“A relação entre o conhecimento que gera artefatos para o benefício da sociedade.” (Respondente nº 17).

Os demais atuam ou apenas na área da educação, ou mesclam sua atuação entre educação matemática e matemática aplicada. Suas respostas são:

“Diante dos avanços da ciência, tecnologia envolvendo a sociedade é necessário o envolvimento do sujeito de forma crítica, estando voltado para a cidadania, dando-lhe condições de compreender, interpretar e agir sobre a realidade, de modo a transformá-la.” (Respondente nº 6).

“São as relações entre o conhecimento científico (como discurso que explica os fenômenos), a tecnologia (como o uso da ciência para produzir bens e processos) e os impactos que desse conhecimento e bens no modo de vida da sociedade.” (Respondente nº 9).

“É a relação entre ciência, a tecnologia e como isso ocorre na sociedade, leituras.” (Respondente nº 21).

Ao comparar tais respostas, é possível perceber que apenas o respondente nº6 menciona um olhar crítico voltado à realidade social, os demais citam somente a relação existente entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, ou seja, se está:

Muito distante de atender as demandas sociais, culturais, econômicas, políticas, educacionais e ambientais de grande parte da população o que remete a identificar que atualmente se está diante da seguinte realidade: (...) existe carência de uma conscientização política das finalidades da utilização da Ciência e Tecnologia e percebe-se ausência de submissão à crítica (MENESTRINA, 2008, p.34).

Ainda, dentre os 26 respondentes, 10 afirmaram não conhecer o conceito CTS. Destes, sete expuseram suas opiniões sobre o tema, mesmo sem certeza, e destes sete, cinco atuam na área da educação matemática, um na matemática pura e um na matemática aplicada.

Os respondentes não atuantes na área da educação matemática restringiram suas opiniões a uma relação existente entre os três termos que consistem CTS, ou seja, a ciência, a tecnologia e a sociedade, como pode ser visto a seguir:

“Não conheço. Entendo que seja a relação dos três conceitos, como a ciência trabalha no desenvolvimento da tecnologia, e como esta pode ser usada em benefício da sociedade.” (Respondente nº 16).

“Não do ponto de vista científico. Entendo esse conceito como algo que exige do sujeito um posicionamento crítico e reflexivo sobre essa tríade. Formalmente, fui

apresentado ao assunto por meio dessa pesquisa.”
(Respondente nº 18).

Em contrapartida, os cinco professores que atuam na área de ensino da matemática foram mais amplos em suas respostas, como segue:

“Não conheço o conceito específico. Entendo como um plano social e político que vem sendo constituído para as questões acerca do desenvolvimento, aplicação e implicações das tecnologias e dos conhecimentos científicos.”
(Respondente nº 4).

“Não tenho muita clareza sobre o assunto, mas acho que se trata do uso da ciência para o desenvolvimento de tecnologias que contribuam de alguma forma para a melhoria da sociedade, ou como a tecnologia se articula com a sociedade contemporânea.” (Respondente nº 13).

“Eu não conheço este conceito, mas suponho que se trate da relação que a ciência e tecnologia têm com a vida em sociedade.” (Respondente nº 15).

“Conheço muito superficialmente. Entendo que CTS é um campo do conhecimento em que se estuda as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Por exemplo, se estuda como a ciência e a tecnologia conjuntamente podem impactar na sociedade, de forma positiva ou negativa, e da mesma forma como as relações humanas, políticas e sociais influenciam nas descobertas e avanços científicos e tecnológicos. Fui apresentada ao assunto quando estava lendo textos para fazer meu projeto de doutorado, em particular a tese de Elisângela Matias Miranda do doutorado em Educação da UFSCAR”
(Respondente nº 22).

“Não conheço profundamente, fico até com certo receio de dizer que conheço, mas durante meu curso de mestrado tive muitos colegas que trabalharam em dissertações e teses que tomavam o CTS como objeto de pesquisa, alguns até mencionavam sobre CTSA (“A”, se não me engano, de Ambiente ou Meio Ambiente). Mas o que entendo é que são pesquisas que se importam com o envolvimento entre os saberes e fazeres científicos, tecnológicos e sociais, isso parece-me dar base para uma série de investigações como, por exemplo, (agora estou falando com menos certeza ainda) a relação que as produções científicas e tecnológicas trazem efetivamente para a sociedade; como as demandas da sociedade trazem algum impacto para a produção científica e tecnológica; a impossibilidade de se dissociar ciência, tecnologia e sociedade; etc.” (Respondente n° 24).

Ao comparar estes dois últimos grupos de respostas, é possível perceber que ambos possuem uma ideia da concepção CTS, mesmo sem a ter estudado. Ou seja, o fato de atuarem em áreas distintas dentro da matemática não mostrou uma influência excessiva em sua concepção.

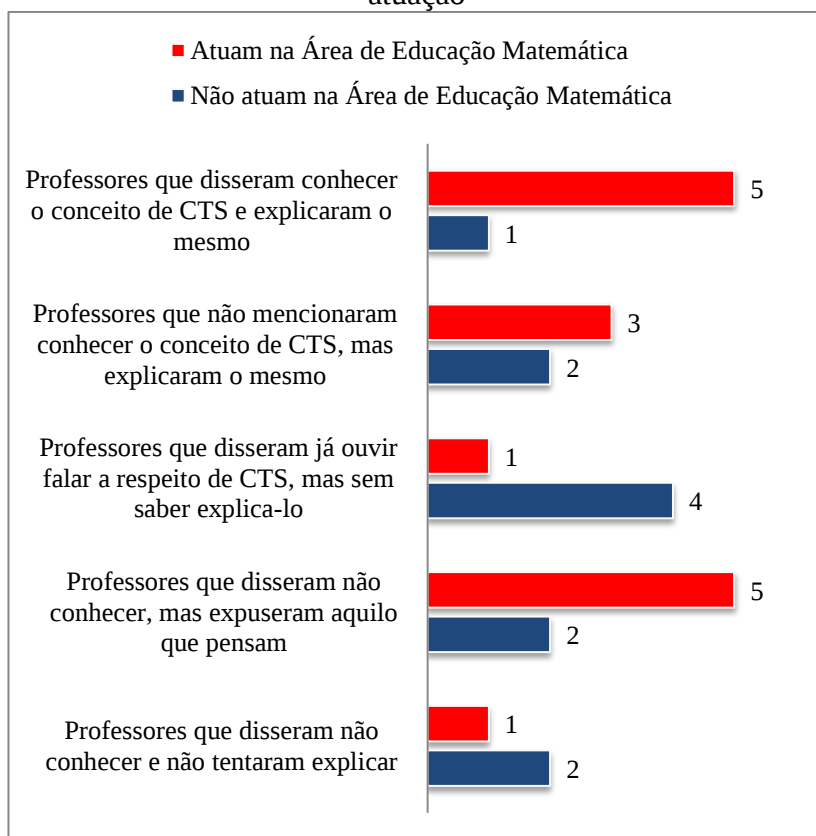
Menestrina (2008) em sua pesquisa sobre as concepções de CTS entre os professores engenheiros percebeu que muitos deles:

Demonstraram que já ouviram falar sobre o assunto e embora tenham dito que possuíam esta concepção, quando questionados, suas respostas não confirmavam que este conceito estivesse internalizado. Por outro lado, aqueles que diziam não possuir a visão de CTS apresentavam respostas que traziam em seu bojo a presença desta concepção pesquisada. Isto revela certa incoerência nas respostas, o que traz algumas dúvidas: sabem e não dizem ou dizem e não sabem? (MENESTRINA, 2008, p.201)

Entretanto, ainda houve aqueles que afirmaram não conhecer o conceito CTS e nem, ao menos, tentaram descrevê-lo. Este grupo representa aproximadamente 11% dos respondentes.

Logo, frente a todo o exposto, podem-se resumir os dados de acordo com o Gráfico 5:

Gráfico 5 - Conhecimento referente ao conceito CTS x Área de atuação



Fonte: dados da pesquisa de campo

Através do gráfico, é perceptível que, ao se tratar de professores que não explicaram o conceito CTS, dentre os oito,

seis não atuam na área da educação matemática. Entretanto, quanto àqueles que expuseram sua concepção, o resultado se inverte, pois dos 18, 13 atuam na área. Portanto, há uma diferença entre as duas áreas de atuação. A educação matemática se destaca no conhecimento a respeito do tema, entretanto,

O enfoque CTS torna-se necessário a todas as áreas de conhecimento, em qualquer nível de ensino, pois refletir, criticar e entender a contribuição de cada conhecimento dentro da sociedade torna-se tarefa necessária a todas as áreas (PINHEIRO, 2005, p.19).

Também, a questão número seis do questionário trouxe informações a respeito do modo de apresentação do tema aos respondentes. Retirando apenas os trechos referentes a isso, têm-se as seguintes informações (Tabela 13):

Tabela 13 - Formas de apresentação de CTS aos respondentes
(Continua)

Respondente	“Como você foi apresentado ao assunto?”
nº 1	Fiz uma tese sobre o assunto.
nº 5	Fui apresentada ao assunto via discussões entre professores do departamento de matemática
nº 12	Meu primeiro contato com CTS foi no doutorado, no programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica - UFSC e, mais especificamente, com a linha de pesquisa: Implicações Sociais da Ciência e da Tecnologia na Educação, discutida pelo professor Walter Antonio Bazzo.
nº 14	Fui apresentando por meio de leitura.
nº 18	Formalmente, fui apresentado ao assunto por meio dessa pesquisa.
nº 19	Já participei de um projeto intitulado "CTS E PRÁTICA PEDAGÓGICA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS DOCENTES DE CIÊNCIAS DO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS ESTADUAIS DE SANTA CATARINA – JOINVILLE" coordenado pela Profa. Tatiana Comiotto.
nº 21	Leituras.

Tabela 13 – Formas de apresentação de CTS aos respondentes
(Conclusão)

Respondente	“Como você foi apresentado ao assunto?”
nº 22	Fui apresentada ao assunto quando estava lendo textos para fazer meu projeto de doutorado, em particular a tese de Elisangela Matias Miranda do doutorado em Educação da UFSCAR
nº 23	Fiz parte da equipe de um projeto de pesquisa que analisou a presença da abordagem CTS em livros didáticos de Matemáticas e Ciências do Ensino Médio. Essa equipe era interdisciplinar, com a presença de professores e alunos dos cursos de Licenciatura em Física, Química e Matemática.
nº 24	Não conheço profundamente, fico até com certo receio de dizer que conheço, mas durante meu curso de mestrado tive muitos colegas que trabalharam em dissertações e teses que tomavam o CTS como objeto de pesquisa, alguns até mencionavam sobre CTSA (“A”, se não me engano, de Ambiente ou Meio Ambiente).
nº 25	Meu primeiro contato “formal” com CTS se deu no meu mestrado em diversas discussões em aulas e em trocas de vivências com colegas que tinham o CTS como linha de pesquisa.

Fonte: dados da pesquisa de campo

Logo, dentre os 26 respondentes, somente 11 mencionaram como foram apresentados à concepção CTS, os quais o relataram por meio de leituras, participação de projetos, discussões em mestrados e doutorados, tanto entre colegas de turma como a partir de professores, teses próprias, ou ainda por meio deste trabalho.

Apesar de esse número representar pouco mais de 42% dos respondentes, suas afirmações podem indicar que, conforme Menestrina (2008, p.45),

Os debates acerca de CTS têm se tornado cada vez mais recorrentes nas diferentes publicações nesta área. Tais discussões vêm buscando novas formas de organização dos conteúdos, onde o aspecto primordial está no estabelecimento de

reflexões sobre as relações entre os conteúdos científico-tecnológicos e o cotidiano dos acadêmicos e da Sociedade de modo geral.

Porém, mesmo com a presença de debates a respeito de CTS, ao comparar tal informação aos também 42% de professores que afirmaram conhecer sobre o tema, percebe-se que nem metade dos professores atuantes nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina, participantes dessa pesquisa, construíram significados sobre a ligação entre ciência, tecnologia e sociedade, e sobre sua importância para a sociedade atual, tanto durante sua carreira acadêmica quanto docente.

4.3.5 Relação Matemática X CTS

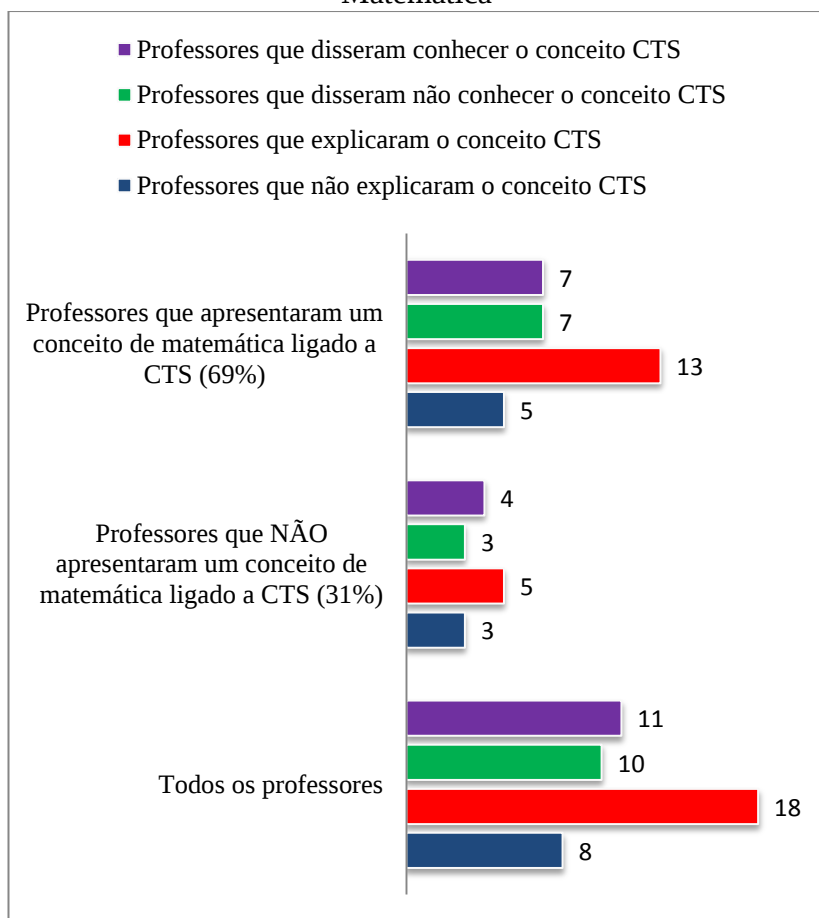
Já conhecendo os conceitos de matemática e de CTS dos respondentes, o próximo passo referiu-se a junção destes, a fim de analisar possíveis influências em suas percepções. Logo, reunindo todas estas informações, obteve-se o Gráfico 6.

Assim, com 69% dos professores participantes da pesquisa já entendendo a matemática como parte da sociedade, apenas 42% dos mesmos afirmou possuir conhecimentos acerca de CTS.

Portanto, recorreu-se à questão número sete do questionário: “Como você vê a relação entre matemática e ciência, tecnologia e sociedade?”, para entender se estes apresentam percepções distintas sobre a relação existente entre matemática e CTS.

Então, subdividiram-se as respostas entre aqueles que afirmaram conhecer o conceito CTS e àqueles que afirmaram não o conhecer – o que exclui os professores que apenas o explicaram sem nenhuma afirmação sobre seu conhecimento.

Gráfico 6 - Conhecimento referente ao conceito CTS x Matemática



Fonte: dados da pesquisa de campo

Logo, dentre os professores que conheciam CTS e explicaram-no, as respostas foram:

“Como a matemática é uma ciência, acredito que a relação seja direta. Penso nas possibilidades de aplicarmos os conceitos matemáticos e analisar de que forma podem

interagir de forma a beneficiar ou comprometer as questões sociais. Além disso temos a questão da aplicabilidade tecnológica da matemática na sociedade.” (Respondente nº 1).

“A perspectiva da CTS, propõe a formação de um indivíduo enquanto cidadão com autonomia intelectual e consciente do seu papel na sociedade. Portanto, em se tratando de educação Matemática, é necessário nortear o trabalho pedagógico de forma que o aluno visualize, compreenda e aplique a Matemática. Nesse contexto faz-se necessário desenvolver no aluno, a capacidade de argumentar, de tomar suas decisões com base em dados numéricos. É nesse contexto, que se percebe a importância da Matemática com abordagem crítico reflexiva, no processo de educação científica.” (Respondente nº 5).

“Um movimento que influência no modo de pensar e estar no mundo, por parte do ser humano.” (Respondente nº 10).

“Entendo a matemática como constituinte dos construtos científicos e tecnológicos, por conseguinte, existe um imbricamento entre matemática, ciência, tecnologia e sociedade. É preciso estabelecer um vínculo entre a educação matemática e CTS, para que o ensino de matemática não se torne acrítico e desvinculado da complexa sociedade tecnológica. Tenho aproximado em minhas discussões as abordagens da Educação Matemática Crítica e o campo CTS.” (Respondente nº 12).

“A matemática é essencial para as ciências exatas, tanto para desenvolvimento científico como para a compreensão dos aspectos das ciências. Muitos princípios científicos (principalmente físicos, químicos e computacionais) são descritos com uma formulação matemática. Muitas

questões tecnológicas presentes na sociedade atual (como a comunicação pela internet, em seus diversos aplicativos para aparelhos celulares) somente é possível graças ao desenvolvimento da matemática. Toda a comunicação virtual e a tecnologia da informação presente em diversos setores da sociedade dependem da Matemática (mais especificamente da Matemática Discreta) para ser desenvolvida e também compreendida pelos estudantes e usuários dessa tecnologia.” (Respondente nº 23).

“Novamente isso esbarra no que se entende por matemática. Baseado no entendimento de cada um essa relação pode se dar de formas completamente diferentes. No meu caso, prefiro não reduzir a relação a uma definição única.” (Respondente nº 25).

Ao analisar aqueles que não relacionaram a matemática à sociedade anteriormente (respondentes nº 1 e nº 23), percebe-se que agora os mesmos indicam uma dependência da sociedade frente a matemática e aplicação da mesma.

Sendo assim, para todos aqueles que conhecem o conceito CTS e o explicaram, a relação com a matemática é presente e ocorre de forma crítica, reflexiva e atuante na sociedade, corroborando a fala de Pinheiro (2005, p.66), que afirma que:

A matemática pela matemática pode se transformar em um mecanismo de alienação. Porém, quando utilizada de forma crítica, poderá auxiliar na compreensão da realidade, constituindo-se num importante conhecimento nas mãos dos alunos que buscam uma sociedade mais justa.

Entretanto, entre os professores que afirmaram conhecer o conceito de CTS, mas não souberam explicá-lo, as respostas foram menos abrangentes, como pode ser visto:

“Não sei responder” (Respondente nº 2).

“Essencial.” (Respondente nº 11).

“Um pouco distantes ainda ... mais aos poucos os novos matemáticos vão juntando esses conceitos a matemática.” (Respondente nº 14).

“A matemática está a serviço da ciência e da tecnologia e o que a tecnologia tem influência na sociedade.” (Respondente nº 19).

“A Matemática, como ciência, teórica ou aplicada, ela está a serviço do homem e da sociedade, independente de posições sociais ou políticas no contexto social. No entanto, nem sempre a Matemática é aplicada para o bem das pessoas, basta verificar a manipulação estatística de dados que a mídia faz uso quando deseja forjar um resultado de pesquisa, principalmente na economia, que lhe seja conveniente.” (Respondente nº 26).

Assim, mesmo todos afirmando conhecer o conceito de CTS, apenas o respondente nº 26 apresentou um olhar crítico sobre a sua relação com a matemática, o que pode indicar uma possível influência do conhecimento acerca de CTS sobre tal visão, uma vez que:

O enfoque educacional CTS, juntamente com o conhecimento matemático, deve contribuir para a capacidade crítica e reflexiva na formação do estudante, levando-o a entender o verdadeiro papel da matemática em nossa sociedade (LIMA, 2008, p.48).

Agora, ao se tratar dos professores que afirmaram não conhecer o conceito de CTS, houve aqueles que expuseram

suas opiniões sobre o tema, e suas respostas frente a relação do mesmo com a matemática foram as seguintes:

“A relação entre matemática e ciência vejo como uma dependência uma da outra para o desenvolvimento de cada uma. A relação tecnologia e sociedade vejo como a aplicação dessas ciências para o cotidiano das pessoas e sociedade” (Respondente nº 4).

“A matemática tem tudo a ver com todas as áreas. O desenvolvimento das tecnologias que vão contribuir para melhorar as condições da sociedade dependem basicamente de estudos matemático” (Respondente nº 13).

“Como afirmei na questão número 5, eu entendo que a matemática está profundamente imbricada com a vida cotidiana em sociedade. O raciocínio operatório formal se constitui como um importante fundamento para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, que por sua vez devem estar a serviço do bem comum da sociedade” (Respondente nº 15).

“A matemática, sendo a ciência básica, tem papel importante no desenvolvimento da ciência em outras áreas, como Física, Engenharia, Química, Biologia, etc. Sendo assim, o conhecimento profundo da matemática é fundamental para o desenvolvimento correto da ciência” (Respondente nº 16).

“Do ponto de vista do capital, vejo bem estabelecida. Do ponto de vista acadêmico, carente de maiores discussões e aprofundamento teórica” (Respondente nº 18).

“Acho que está diretamente relacionada....vou falar do ponto de vista da educação....aprender matemática é um tabu para a sociedade em geral, então esta aprendizagem poderia

ser facilitada se o alunos fosse conscientizado do porque e para que estudar matemática. Essa conscientização pode ser beneficiada se a matemática for trabalhada a partir da interdisciplinaridade, para o aluno perceber a relação que existe entre a matemática e a tecnologia, a matemática e as demais ciências e perceber o quanto é importante para a sociedade” (Respondente nº 22).

“[Esta perguntas estão cada vez mais difíceis!] O que posso dizer agora é que o saber matemático é um elemento que exerceu e exerce muita força para a constituição do campo científico e tecnológico, basta pensar em cursos com as palavras “científico” ou “tecnológico” que lá terá ao menos uma disciplina de matemática ou de algum ramo da matemática, então vejo aí um entrelaçamento que acaba por envolver a matemática também com a sociedade, no sentido que falei antes, matemática está associada à ciência e à tecnologia que estão relacionadas com a sociedade (não quero dizer que esta é a única forma). Também não posso esquecer que há muito desenvolvimento matemático que não está nem um pouco ligado a questões sociais ou tem algum relacionamento com a sociedade, principalmente no que diz respeito à dita “matemática pura”, até porque para muitos dos “matemáticos puros” a matemática existe, existiu e existirá sem que para isso fosse preciso o ser humano. Se não me engano atribui-se a Galileu a fala de que se “Deus falasse com o homem ele usaria a linguagem matemática”, então perceba que a matemática é até “divina”, logo, para poucos, os “escolhidos por Deus”. [Falei demais :-(] Ainda vale mencionar que a matemática também tem relação com a sociedade, na história vemos isso. Os Egípcios e as pátrias que formavam a Mesopotâmia, por exemplo, utilizavam saberes matemáticos para a administração e suas cidades e organização de suas economias, podemos encontrar outros

exemplos, então há aí relações sociais que permeiam a matemática” (Respondente nº 24).

Aqui, todas expressaram a necessidade mútua para seus desenvolvimentos, ou seja, a matemática se desenvolve com o desenvolvimento da sociedade, e vice-versa, porém sem mencionar um estudo crítico frente ao conhecimento matemático que possa influenciar decisões sociais.

Entretanto, dentre eles, o respondente nº 18 expõe a necessidade de maiores discussões a respeito, pois, segundo Pinheiro et al. (2007, p.81):

São poucas as instituições no Brasil que têm linha de pesquisa voltada para o enfoque CTS, o que faz com que a grande maioria de professores não tenha acesso a esse tipo de trabalho.

Houve ainda professores que afirmaram não conhecer o conceito CTS e também não souberam explicá-lo. Para estes, a relação questionada ocorre:

“Sua relação com ciência e tecnologia é óbvia. Com a sociedade ela é problemática, ou como afirma Marcelo Viana (diretor do IMPA), catastrófica.” (Respondente nº 3).

“Entendo que exista uma relação mútua, pelo fato de a matemática estar envolvida no desenvolvimento da ciência, tecnologia e sociedade, do mesmo modo que a evolução e aprofundamento da matemática surge da necessidade de compreender fenômenos. Nesse sentido, acredito que é preciso desfazer a imagem de uma matemática única, fria, pura e ideal, mas criar uma cultura de uma matemática envolvida com a ciência, tecnologia e sociedade” (Respondente nº 7).

“Matemática e ciência estão intimamente ligadas, isto quer dizer, todo o progresso que a ciência alcançou deu-se por

meio da Matemática, tanto que a mesma é uma ciência autônoma e não precisa de outras áreas para se explicar, ao contrário da Física, da Química, da Astronomia, da Biologia entre outras áreas que precisaram do ferramental matemático para se explicarem. Com relação ao par tecnologia e sociedade, vejo também uma forte relação, diria que com coeficiente de correlação fortíssimo, próximo de 1. Atualmente, estamos imersos em situações que se sustentam na tecnologia, a qual por sua vez, está embasada pela matemática” (Respondente nº 20).

Ao analisar tais respostas, é perceptível um envolvimento entre CTS e a matemática, porém ressalta-se a fala do respondente nº 3, onde tal relação pode ser dita catastrófica.

Apesar de tal fala ser ligada a algo trágico, seria necessário um diálogo com o professor a fim de entender o porquê deste pensamento, afinal, a própria relação é catastrófica ou seus resultados podem ser catastróficos, como exemplificado pelo respondente nº 26?

Em síntese, apenas aqueles que afirmaram conhecer a respeito de CTS e explicaram-no, apresentaram relações críticas e reflexivas quanto a sua relação com a matemática. Os demais afirmaram, sem generalizações, a dependência entre ambas e o desenvolvimento mútuo, porém, sem uma análise de suas causas e consequências frente à sociedade.

Portanto, pode-se dizer que a concepção CTS já é abordada dentro do universo matemático, porém ainda de forma comedida.

De acordo com Silva et al (2012) as propostas às tendências da educação matemática e as suas relações com CTS, apresentam-se com potencial educacional considerável, no entanto, acabam sendo de uso restrito nas práticas pedagógicas para a maioria dos docentes, como resultante da formação que provavelmente obtiveram na licenciatura, tanto

em função do desempenho escolar dos estudantes em matemática, quanto em função da maneira como os conteúdos matemáticos são apresentados aos estudantes.

4.3.6 A Influência CTS

Até então, foi possível perceber que a relação entre matemática e CTS foi apresentada de forma mais crítica e reflexiva pelos professores que afirmaram conhecer o conceito de CTS e souberam explicitá-lo.

Então, a partir deles, que representam 23% dos participantes desta pesquisa, recorreu-se a pergunta número oito do questionário (Em sua opinião, como sua disciplina pode influenciar na formação dos novos professores se trabalhada numa perspectiva CTS? Exemplifique.) para investigar possíveis influências destes na formação dos futuros professores.

“Eu propus no novo currículo de matemática uma disciplina optativa sobre CTS e penso que poderíamos relacioná-la com as questões mais didáticas do curso, tanto para o ensino fundamental como para o médio. Discutir de que forma os conteúdos matemáticos podem servir para formar cidadãos mais conscientes.” (Respondente nº 1).

“Influencia ao desenvolver a capacidade de argumentar e tomar decisões com base em dados numéricos. Trabalhamos para formar novos professores com autonomia intelectual e conscientes de seu papel na sociedade, visualizando, compreendendo e aplicando a Matemática para a tomada de decisão sobre temas práticos de importância social.” (Respondente nº 5).

“Explicitando as contradições sociais, a partir de situações cotidianas. Por exemplo, os painéis decorativos com

azulejos em um prédio. O pedreiro que coloca os azulejos normalmente faz para o outro e não tem em sua residência com a mesma qualidade ou não tem uma casa para morar. Em termos matemáticos, sabe dispor os azulejos dando uma forma de arte e consegue contar a quantidade de azulejos. Porém, não consegue estabelecer relações que estão implícitas conceitualmente, como: equação do segundo grau, limites, derivadas e integrais.” (Respondente nº 10).

“A formação de professores de matemática é um dos grandes desafios da sociedade tecnológica. As novas e complexas demandas que emergem desta sociedade tecnológica que, sabemos, não se restringem apenas à questões técnicas, impõe, com toda a relevância, compromissos com a melhoria, ou, ao menos, com a sobrevivência, da vida humana. Por isso, a formação de professores de matemática precisa estar voltada para formar professores críticos, que sejam capazes de interpretar a realidade e entender as imbricações do conhecimento matemático com os construtos sociais. Com isso, é fundamental preparar professores autônomos para assumir posturas críticas, em um caminho contrário a unilateralidade do modelo da racionalidade técnica e da sustentação do status quo.” (Respondente nº 12).

“Pode influenciar na formação de cidadãos mais críticos, que compreendam a forma como as tecnologias (como calculadoras, computadores, celulares) estão programadas para resolver problemas (mesmo que estes sejam apenas matemáticos) e como estes equipamentos auxiliam e facilitam o cotidiano das pessoas.” (Respondente nº 23).

“Na formação de professores que consigam perceber melhor essa relação quando inseridos em seus contextos educacionais. Porém não acredito em uma maneira única de atingir bons resultados. Se um professor optar por trabalhar

suas aulas numa perspectiva CTS ele automaticamente deixa outras formas de abordagem de lado, portanto se todos os professores “aderissem” a essa perspectiva seria uma tragédia. Cada professor deve buscar a forma onde melhor seja capaz de atingir os resultados esperados e em minha opinião cada maneira de trabalhar é única e composta de uma infinidade de perspectivas teóricas, práticas e pessoais.” (Respondente nº 25).

Fazendo o uso de suas próprias falas, tais professores, através da apresentação de contradições sociais, por exemplo, sugerem influências na formação de professores com autonomia intelectual e mais conscientes de seu papel na sociedade, ou seja, professores mais críticos e capazes de interpretar a realidade e entender as ligações do conhecimento matemático com a sociedade. Ou ainda, como menciona Lima (2008, p.54):

Por meio do enfoque educacional CTS, poder-se-á ressaltar aos estudantes que não basta conhecer as origens do conhecimento matemático e suas influências sobre a sociedade – é preciso que aprendam, na verdade, a debater sobre temas relevantes, discutir suas influências e se posicionarem de forma crítica e consciente frente às informações que recebem. Desse modo tornam-se agentes responsáveis e participativos.

Também, ao total, estes professores lecionam 16 disciplinas e destas, apenas três apresentam alguma característica de CTS, conforme descritas no item 4.3.2.1 deste trabalho, as quais podem ser vistas na Tabela 14:

Tabela 14 – Disciplinas com CTS lecionadas pelos respondentes que afirmaram conhecer o conceito

Resp.	Disciplina	Ementa	Categorização
nº 10	Didática da Matemática	Tendências da Educação Matemática. O processo de aprendizagem da Matemática. Planejamento e Avaliação do ensino de Matemática. Aspectos didáticos no ensino dos conceitos Matemáticos.	Tendências metodológicas
nº 10	Cálculo Diferencial e Integral	Aplicações de derivadas e integrais nas áreas de conhecimento: Ciências Sociais e aplicadas, Engenharias, Tecnologias e Saúde.	Aplicação e relação entre educação e sociedade
nº 12	Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Básica	Aspectos de conteúdos e metodologias para o ensino de matemática na educação básica. Tendências em Educação Matemática. Parâmetros Curriculares Nacionais. Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina. Livros Didáticos.	Tendências metodológicas

Fonte: ementários e dados da pesquisa de campo

Assim, como o movimento CTS “procura colocar o ensino de ciências numa perspectiva diferenciada, abandonando posturas arcaicas que afastam o ensino dos problemas sociais” (TEIXEIRA, 2003, p.128), apenas 3% das disciplinas, dentre as 89 propostas em todos os cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina, colaboram para a quebra da concepção tradicional de ensino, por meio da perspectiva CTS.

Porém, vale ressaltar novamente a resposta dada pelo respondente nº25, onde “*Se um professor optar por trabalhar suas aulas numa perspectiva CTS ele automaticamente deixa outras formas de abordagem de lado, portanto se todos os*

professores “aderissem” a essa perspectiva seria uma tragédia.”.

Sendo assim, a perspectiva CTS surge como uma mudança de percepção por parte dos professores, mas não como única proposta crítica frente à relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

4.3.6.1 Exemplos de aplicações

Como já mencionado anteriormente, segundo Pinheiro et al. (2007, p.81),

Nem nossos docentes nem nossos estudantes foram - ou estão sendo - formados dentro da perspectiva da interdisciplinaridade, o que torna os objetivos do enfoque CTS algo que exige bastante reflexão antes que se possa agir.

Então, a fim de auxiliar na aplicação do conceito de CTS, a pergunta número nove do questionário (Em suas práticas pedagógicas você utiliza a relação matemática e CTS? Como? Você poderia descrever detalhadamente uma dessas práticas?) se interessou em apresentar exemplos de utilização deste enfoque em aulas de matemática.

Seguindo novamente os professores que afirmaram conhecer o conceito de CTS e explicaram-no, pelos mesmos motivos antes citados, três práticas foram detalhadas, as quais são:

“Sim. Através de atividades dirigidas. Como exemplo, posso citar, o trabalho de análise da qualidade de vida dos alunos através da Estatística. Solicito que monitorem temporalmente um mês suas atividades diárias, construindo uma tabela do tempo (em minutos) dedicado para as tarefas diárias (sono, trabalho, estudo, lazer, descanso, deslocamento, tempo do filhos, marido/companheiro), alimentação... esse dados são analisados e transformados através de medidas

estatísticas (média, desvio padrão, ...). Com os dados matemáticos e teorias sobre qualidade de vida, possibilita-se uma análise individual sobre a situação e possibilidades de manutenção/alteração de seu dia a dia.” (Respondente nº 5).

“Sim. Por exemplo, na disciplina de laboratório de ensino aprendizagem I, os licenciandos, em grupos de até quatro componentes, planejaram e aplicaram aulas cujo foco era uma questão social e, a partir da temática exploraram os conceitos matemáticos. Discutimos, por exemplo, a questão de "Mariana", cujos prejuízos ambientais são incalculáveis. Trouxeram para o debate notícias de jornais, entrevistas, e muito material que deu sustentação teórica para o debate. A matemática passa a ser elemento estruturante da realidade e deixa de ser apenas abstrata e desconexa do mundo real.” (Respondente nº 12).

“Por exemplo, em Teoria de Números, eu procuro mostrar como utilizar calculadoras científicas na resolução de problemas numéricos, que possam estar presentes em nosso cotidiano. Ao mesmo tempo, extrapolo o uso da tecnologia para desenvolver teorias matemática que sejam capazes de resolver problemas com números muito grandes, que as calculadoras não conseguem efetuar (pelos erros de arredondamento).” (Respondente nº 23).

Logo, tais exemplos trabalharam com questões sociais presentes no cotidiano de seus estudantes, como a análise crítica da qualidade de vida, que pode influenciar diretamente a rotina de cada estudante, ou o desastre ocorrido em Mariana, presente em todos os noticiários no final do ano de 2015, envolvendo críticas a respeito de seus impactos ambientais.

Ainda, a utilização da tecnologia e suas limitações, o que pode abrir caminho para uma análise da abrangência dos riscos da tecnologia, que segundo Menestrina (2008, p.29):

Além de permitir uma avaliação crítica, construtiva e democrática, do incremento e da melhoria do contexto social, do futuro da Sociedade, auxilia na compreensão da maturidade do juízo de valor, habilitando o cidadão a refletir sobre os contra-sensos (sic), as incoerências, as temeridades e as conveniências da Sociedade tecnológica contemporânea em que vive; oportuniza a discussão a respeito da origem da Sociedade ao longo da história e a função que a Ciência e a técnica têm desempenhado nesta construção.

Estes foram apenas três exemplos da implementação do enfoque CTS elaborados por docentes dos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina, mas é a partir deles que os futuros professores deste estado estão construindo suas percepções acerca da relação entre a matemática e a ciência, a tecnologia e a sociedade. E espera-se também que os mesmos possam vir a nortear futuros profissionais que procuram formas de incluí-lo em suas práticas pedagógicas.

4.3.7 Síntese das Análises

Partindo de um contexto onde 18, dos 26 respondentes, apresentaram a consciência de uma matemática não apenas científica, entendendo-a como uma possível construção da sociedade e colaborativa com a mesma, as visões a cerca da relação entre matemática e CTS analisadas até aqui podem resumir-se na Tabela 15 a seguir:

Tabela 15 – Síntese da análise dos questionários

Conhecimento sobre CTS	Nº de prof.	Visão da relação entre matemática e CTS	Nº de prof. com formação em educação matemática
Conhecem e explicaram.	6	Dependência da sociedade frente à matemática e aplicação da mesma. A relação é presente e ocorre de forma crítica, reflexiva e atuante na sociedade.	3
Já ouviram falar a respeito, mas sem explica-lo.	5	Apenas um respondente apresentou um olhar crítico sobre a relação entre CTS e a matemática.	1
Não conhecem, mas expuseram aquilo que pensam.	7	Necessidade mutua para seus desenvolvimentos, ou seja, a matemática se desenvolve com o desenvolvimento da sociedade, e vice e versa, mas sem mencionar um estudo crítico frente ao conhecimento matemático que possa influenciar decisões sociais.	3
Não conhecem e não explicaram.	3	Envolvimento entre CTS e a matemática, porém ressalta-se a fala de um respondente, onde tal relação pode ser dita catastrófica.	1

Fonte: dados da pesquisa de campo

Assim, dos 11 professores que afirmaram conhecer o conceito, seis apresentaram uma visão colaborativa e construtiva entre CTS e a matemática, o que caracteriza aproximadamente 55% dos mesmos.

Porém, ao se tratar daqueles que afirmaram não conhecer a respeito, apesar da ausência de um olhar crítico, sete expuseram opiniões que traziam, em seu cerne, o início de

uma concepção voltada a CTS, representando 70% dos mesmos.

Logo, é perceptível que a maioria dos professores que trouxeram indícios desta concepção estão entre aqueles que declararam não o conhecer, o que vem novamente de encontro ao que diz Menestrina (2008, p.201), revelando certa incoerência nas respostas, pois “sabem e não dizem ou dizem e não sabem?”.

Entretanto, ao considerar todos os professores, este número soma-se e chega a 13, o que significa que 62% dos participantes da pesquisa compreendem um conhecimento, mesmo inconsciente, da concepção CTS presente em sua relação com a matemática.

Destes, apenas seis possuem formação em educação matemática, o que comprova a ausência de estudos a respeito dentro das instituições de ensino, conforme já mencionado por Pinheiro et al. (2007, p.81). Também, dentre os 26 respondentes, 10 atuam nesta área.

Sendo assim, com apenas 10 professores atuantes na área da educação matemática, com conhecimento a respeito de CTS, 38% dos professores poderiam influenciar futuros docentes na construção do conceito CTS e de sua relação com a matemática.

No entanto, é importante mencionar que nem tudo poderia ter sido dito pelos participantes do estudo, e as relações com CTS, embora não ditas por eles, podem estar presentes em suas práticas pedagógicas. Além disso, segundo Menestrina (2008, p. 82) os métodos qualitativos de pesquisa admitem a não neutralidade do pesquisador e a objetivação, mas não a objetividade dos dados, embora se procure, na medida do aceitável, prevenir o viés da participação do investigador na situação em estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar de que forma a concepção CTS está presente nos cursos de licenciatura em matemática e como esta inserção influencia a prática pedagógica dos professores destes cursos, pois, de acordo com Gadotti (2004, p.21),

Os professores não só transformam a informação em conhecimento e em consciência crítica, mas também formam pessoas. Eles fazem fluir o saber, porque constroem sentido para a vida dos seres humanos e para a humanidade, e buscam, numa visão emancipadora, um mundo mais humanizado, mais produtivo e mais saudável para a coletividade.

Entretanto, será que os futuros docentes estão sendo preparados para trabalhar desta forma? O quanto a matemática e a concepção de CTS podem influenciar nesse pensar?

Primeiramente, a partir deste trabalho, foi possível analisar a presença da CTS dentro do currículo dos cursos de licenciatura em matemática oferecidos no estado de Santa Catarina. Porém, através dos ementários de cada curso, verificou-se que em apenas 10% das disciplinas ministradas evidenciou-se a possibilidade de intervenção da concepção de CTS.

Partindo para as percepções de cada professor atuante nestes cursos, com a participação de 11% dos mesmos, percebeu-se que a ideia de que a matemática é algo pronto e acabado ainda ocupa espaço, afinal, há aqueles que continuam a considerá-la como o estudo de grandezas, quantidades, formas, proposições, padrões e relações.

Entretanto, tal espaço vem diminuindo. Apesar da ausência de um olhar crítico, quase 70% dos professores participantes da pesquisa já entendem que a matemática anda

em paralelo com a sociedade, contribuindo e evoluindo com a mesma.

Já ao serem questionados sobre suas concepções a respeito de CTS, apenas 23% afirmaram conhecê-lo e souberam explicá-lo, onde o mesmo é uma interação harmônica entre ciência, tecnologia e sociedade, que busca compreender os processos de desenvolvimento da ciência e da tecnologia em todas as dimensões sociais, estimulando uma aprendizagem crítica que influencie nas práticas de importância social.

Mas, através desta pesquisa foi possível perceber que nem metade dos professores atuantes nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina, participantes desta, construíram significados sobre a ligação entre ciência, tecnologia e sociedade, e sobre sua importância para a sociedade atual, tanto durante sua carreira acadêmica quanto docente.

Tal fato é resultado da primeira barreira na construção e execução do conceito CTS encontrado a partir deste trabalho, onde 50% dos profissionais que lecionam disciplinas relacionadas à educação matemática não tem formação para tal.

Sendo assim, ao relacionar a matemática a CTS foi possível verificar que apenas aqueles que afirmaram conhecer sobre o conceito CTS e explicaram-no, apresentaram relações críticas e reflexivas quanto a sua relação com a matemática, os quais, em sua maioria, possuem formação na área da educação. Os demais afirmaram, sem generalizações, a dependência entre ambas e o desenvolvimento mútuo, porém, sem uma análise de suas causas e consequências frente à sociedade.

Portanto, pode-se dizer que a concepção CTS já começou a ser abordada dentro do universo matemático, porém ainda carente de espaço, pois apenas 3% das disciplinas propostas em todos os cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina, colaboram hoje para a quebra da concepção tradicional de ensino, do ponto de vista da CTS.

Entretanto, para que o mesmo possa contribuir na formação de futuros professores ainda é necessária uma maior preparação daqueles que são os responsáveis por suas formações, contribuindo com uma autonomia intelectual e maior consciência de seu papel na sociedade, despertando professores mais críticos e capazes de interpretar a realidade e entender as ligações do conhecimento matemático com a sociedade.

Nesse sentido, para que a concepção de CTS possa influenciar, tanto na formação de novos professores, como nas próprias aulas de matemática, ainda é necessário uma maior abertura, por parte das próprias disciplinas, para discussões a respeito, proporcionando assim uma mudança de pensamento e significado a cada professor.

Porém, deve-se lembrar de que este trabalho abrangeu apenas 11% dos professores que lecionam disciplinas nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina, portanto, mesmo com o alcance de todo o estado, tais resultados não podem ser simplesmente generalizados sem questionar-se sobre o porquê da pouca participação. Então, torna-se esta uma possível melhoria para futuros trabalhos.

Ao final do mesmo, ao alcançar os objetivos traçados, ficou visível para a pesquisadora que o trabalho com o enfoque CTS, apesar de não ser único, pode ser usado como uma peça fundamental para a formação de cidadãos mais críticos e ativos dentro da sociedade. Mas, para que isso ocorra é necessário que aqueles que formam professores mudem suas posturas. E para que estes mudem, é necessário que os futuros professores também aprendam a mudar.

Permanece também a possibilidade de futuros trabalhos que permitam, por exemplo, comparar os resultados aqui obtidos com os cursos de licenciatura em matemática a distância oferecidos no estado de Santa Catarina, a fim de verificar diferentes influências exercidas pelos mesmos, e olhares distintos frente a relação entre CTS e a matemática. Ou

ainda, um maior aprofundamento no tema, verificando como tais influências aqui encontradas atuam dentro das salas de aula de níveis fundamentais e médios, analisando os resultados de tais concepções diretamente na formação dos estudantes.

Por fim, diante do exposto até aqui, esta pesquisa colaborou para a criação e aperfeiçoamento da concepção pessoal da pesquisadora quanto ao conceito CTS, que envolve muito mais do que uma junção de três termos, mas uma correlação responsável por criar criticidade e reflexão, por compreender causas e consequências de todo o avanço tecnológico visto até hoje e por permitir cidadãos mais preparados para realizar as mudanças necessárias para uma sociedade melhor. E a matemática surge neste contexto, não apenas como uma ferramenta ou disciplina, mas como um novo olhar, onde a relação entre ambas contribui para a compreensão do papel da matemática na sociedade, auxiliando na construção de uma postura crítica e reflexiva em cada cidadão.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. P.; DE ASSIS PIRES, L. L.; SOUZA PEREIRA, N. C. Enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS): implicações para o ensino de matemática a luz do ensino desenvolvimental. **Anais da Semana de Licenciatura**, v. 1, n. 5, p. 93-102, 2015.

BARALDI, I. M. **Matemática na escola: que ciência é esta?** Bauru: EDUSC, 1999.

BAZZO, W. A.. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998. 319 p.

BAZZO, W. A. A pertinência de abordagens CTS na educação tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 28, p. 83-99, jan./abr. 2002.

BAZZO, W. A.; COLOMBO, C. R. Educação tecnológica contextualizada: ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. **Revista de Ensino de Engenharia**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 9-16, 2001.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. ; von LINSINGEN, I. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2000.

BAZZO, W. A; von LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Eds.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**, Madrid: OEI, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados**. Disponível em <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em 22 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **e-MEC**: o que é. Disponível em <http://emec.mec.gov.br/modulos/visao_comum/php/>. Acesso em 22 abr. 2016.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, Lucy Woellner dos (Org). **Ciência, tecnologia e sociedade**: o desafio da interação. Londrina: IAPAR, 2002.

CEREZO, J. A. L.; LUJÁN, J. L.; GORDILLO, M. M.; OSÓRIO, C. **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madrid: OEI, 2003. p. 125-128

COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M. Formação de professores: um trabalho a partir do enfoque CTS no curso de pedagogia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010, Ponta Grossa. **Anais eletrônicos...** Ponta Grossa: UTFPR, 2010. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/CTS/12.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

CRUZ, S. M. S. C. de S. **Aprendizagem centrada em eventos**: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. 247 p.

CURY, H. N.; BAZZO, W. A. Formação crítica em Matemática: uma questão curricular? **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 16, p. 29-47, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus, 1986. 115 p.

D'AMBRÓSIO, U. **Informática, Ciências e Matemática**. Série Informática na Educação do Programa Salto para o Futuro – PROINFO. 1999. Brasília: MEC

FREITAS, K. S. Um panorama geral sobre a história do ensino a distância. In: ARAUJO, B.; FREITAS, K. S. (Org.). **Educação a distância no contexto brasileiro**: algumas experiências da UFBA. V. 1. Salvador: ISP/UFBA, 2005. p.57-68.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

GADOTTI, M. (org.). **A autonomia da escola**: princípios e propostas. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

GARCIA, M. I. G.; CERESO, J. A. L.; LOPEZ, J. L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid: Tecnos, 1996. 322 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRINSPUN, Mirian P. S. **Educação tecnológica**. In: GRINSPUN, Mirian P. S. Educação tecnológica: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 1999. p. 25-74.

IBGE. Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo – Municípios. Disponível

em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shtm>. Acesso em: 22 fev. 2016.

KOEPSEL, R. **CTS no ensino médio**: aproximando a escola da sociedade. Dissertação (Mestrado em Educação). Florianópolis, 2003. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, 2003.

LIMA, C. A. **Aproximações entre ciência-tecnologia-sociedade e os temas transversais no livro didático de matemática do ensino fundamental de 5ª a 8ª séries**. 2008. 201f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica) -Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

LÓPEZ, J. L. L., CEREZO, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, tecnología y sociedad**: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos S. A, 1996.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. In: _____. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1990. p. 114-121.

MENESTRINA, T. C. **Concepção de ciência, tecnologia e Sociedade na formação de engenheiros**: um estudo de caso das engenharias da UDESC Joinville. 2008. 237f. Tese

(Doutorado em Educação Científica e Tecnológica)-
Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

MIRANDA, C. T. de. **O ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS**. 2012. 154f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná.

MIRANDA, C. T. de; JÚNIOR, G. dos S.; PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F. Matemática e CTS: o ensino de medidas de áreas sob o enfoque da ciência tecnologia e sociedade em uma escola do campo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas eletrônicas...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em:
<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0463-1.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

MUNIZ, M. S. de A.; MACIEL, M. D. Conhecimento CTS e rendimento matemático: uma relação a ser estudada. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 225-230, 2012.

NICOLESCU, B. 1999. **A Evolução Transdisciplinar da Universidade**: condição para o Desenvolvimento Sustentável. Centro Internacional de Pesquisas e Estudos Transdisciplinares. Disponível em < <http://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b12c8por.php>> Acesso em 22 abr. 2016.

ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria A. V. **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. cap. 3. p. 199-218

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria A. V.; BORBA, Marcelo de C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

PALACIOS, E.M.G et al. Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade). Cadernos ibero-americanos. 2003. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/Livro_CTS_OEI.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2016.

PAULOS, J. A. **As notícias e a matemática**: ou de como um matemático lê um jornal. Portugal: Publicações Europa-América, 1995. 242 p.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático. 2005. 305 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

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.

POZO, J. I.; ECHEVERRÍA, M. P. P.; CASTILLO, J. D.; CRESPO, M. A. G.; ANGÓN, Y. P. **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre, 1998. p. 1-9.

ROCHA, I. C. B. Ensino de Matemática: Formação para a Exclusão ou para a Cidadania? In: **Educação Matemática em Revista**. SBEM, Cidade, v. xx, n. 9/10, p. 22-31, abril, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas (SP). Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo. Cortez, 2007.

SILVA, A. C. et al. **Ensinar matemática**: formação, investigação e práticas docente. Cuiabá, MT: Ed. da UFMT, 2012.

SILVA, D. J. R. e. **Abordagem CTS e ensino de matemática crítica**: um olhar sobre a formação inicial dos futuros docentes. 2012. 166f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Paraíba.

TEIXEIRA, P. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. In: **Ciência & Educação**, vol. 9, n. 2, 2003.

THOMPSON, A. G. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. **Zetetiké**, São Paulo, n. 1, p. 9-44, mar. 1997.

VARIZO, Z. da C. M. Implicações sociais no ensino da matemática. **InterAção**, v. 19, n. 1/2, p. 131-140, jan./dez. 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina

A aplicação deste questionário faz parte do desenvolvimento do Trabalho de Graduação da acadêmica Tatiane Aline Markwarth Lima, estudante do curso de licenciatura em matemática da UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina).

Tal Trabalho de Graduação, intitulado como "CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina", possui como principal objetivo analisar de que forma a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) está presente nos cursos de licenciatura em matemática nas instituições de ensino superior de Santa Catarina e como esta inserção influencia a prática pedagógica dos professores destes cursos.

- 1 Em qual instituição você trabalha?

- 2 Qual a sua formação acadêmica (Curso, instituição e ano de conclusão)?

- 3 Em qual área da matemática você atua dentro da instituição (Educação matemática, matemática pura, matemática aplicada, etc.)?

- 4 Quais disciplinas você leciona dentro do curso de licenciatura em matemática?

- 5 Para você, o que é matemática?

- 6 Você conhece o conceito de "Ciência, Tecnologia e Sociedade" (CTS)? O que você entende por CTS? Como você foi apresentado ao assunto?

- 7 Como você vê a relação entre matemática e ciência, tecnologia e sociedade?

- 8 Em sua opinião, como sua disciplina pode influenciar na formação dos novos professores se trabalhada numa perspectiva CTS? Exemplifique.

- 9 Em suas práticas pedagógicas você utiliza a relação matemática e CTS? Como? Você poderia descrever detalhadamente uma dessas práticas?



Concluído

APÊNDICE B

Carta de Apresentação



CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Gostaria de apresentar a acadêmica Tatiane Aline Markwarth Lima, estudante do curso de licenciatura em matemática da UDESC e minha orientanda no Trabalho de Graduação.

O presente Trabalho de Graduação, intitulado como “CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade nos cursos de licenciatura em matemática de Santa Catarina.”, possui como principal objetivo analisar de que forma a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) está presente nos cursos de licenciatura em matemática nas instituições de ensino superior de Santa Catarina e como esta inserção influencia a prática pedagógica dos professores destes cursos. Para isso, a acadêmica conta com a colaboração dos professores dos cursos de licenciatura em matemática dessas instituições para a aplicação de um questionário online, enviando em conjunto a essa carta.

Este projeto foi aprovado em todas as instâncias na UDESC.

Qualquer dúvida entre em contato com acadêmica Tatiane Aline Markwarth Lima (email: tatii.mark@gmail.com) ou comigo, sua orientadora (email: comiotto.tatiana@gmail.com).

Sua participação é de fundamental importância para o enriquecimento da pesquisa científica em Santa Catariana. Desde já agradecemos a possibilidade de aplicação deste questionário.

UNIDADE CONCEDENTE DE APLICAÇÃO DO TGR (TRABALHO DE GRADUAÇÃO)

Nome da Concedente:

Endereço:

Cidade/UF:

Telefone:

E-mail:

Pessoa para contato:

Atenciosamente,

Profa. Dra. Tatiana Comiotto

Orientadora do Trabalho de Graduação

UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina

Joinville

NESTA