



PROFMAT

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPG
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE – PROFMAT**

JANDHERSON MOURA SILVA

**O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: Concepção e prática
dos professores (Codó – MA)**

SÃO LUÍS - MA

2022

JANDHERSON MOURA SILVA

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: Concepção e prática
dos professores (Codó – MA)

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Celina Amélia da Silva

SÃO LUÍS – MA

2022

Silva, Jandherson Moura.

O ensino de matemática na perspectiva CTS: concepção e prática dos professores (Codó - MA) / Jandherson Moura Silva. – São Luís, 2022. 40 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Celina Almeida da Silva.

1.Prática docente. 2.Abordagem CTS. 3.Ensino - Aprendizagem. I.Título.

CDU: 51:37.013(812.1)

JANDHERSON MOURA SILVA

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: Concepção e prática e prática dos professores (Codó-MA).

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Celina Amélia da Silva (UEMA)
(Orientadora)

Prof^a. Dr^o. Félix Silva Costa (UEMA)
(Examinador Interno)

Prof^a. Dr^a. Leda Ferreira Cabral (IFMA)
(Examinadora Externa)

SÃO LUÍS - MA

2022

Dedico esta dissertação à Layanne Jovita Oliveira Xavier Silva, minha esposa, a minha querida filha, Mariana Xavier Moura Silva e meu querido filho Gabriel Xavier Moura Silva, minhas fontes de inspiração e aspiração diárias.

AGRADECIMENTOS

À Professora Celina Amélia da Silva, que, durante este percurso acadêmico, sobretudo nos percalços, foi mais que uma orientadora, uma amiga.

Aos professores do PROFMAT, pelos ensinamentos e orientações, e por trabalharem com competência e alegria. Aos professores, Félix Silva Costa (UEMA) e Leda Ferreira Cabral (IFMA) pela disponibilidade em participar da banca e assim contribuir em mais um momento de crescimento intelectual.

A Annanda Crystina Chagas Santos, secretária do PROFMAT/UEMA por todo o suporte dado a nossa turma durante essa caminhada.

Aos meus colegas de Pós-graduação, que tanto me ajudaram na troca de informações e conhecimentos no decorrer do curso. Foram muitas idas e vindas, rodoviária, noites a fio de estudo e dedicação, compartilhamento de experiências etc., mas valeu a pena.

Aos meus pais, Antonio dos Santos Silva e Maria Dalva Moura Silva, que me trouxeram ao mundo e sempre me apoiaram em todos os sentidos, sobretudo com palavras e exemplos de coragem, simplicidade e dignidade.

Ao meu irmão Andherson Moura Silva, por toda a força e apoio que tem me dado em todos os momentos e ações.

Aos meus amigos, pelas orações e palavras de incentivo que me ajudaram a superar cada obstáculo do caminho.

À Universidade Estadual do Maranhão – UEMA por todo o suporte e por ter possibilitado que um ex-aluno da graduação pudesse qualificar-se em nível de mestrado.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Codó na pessoa do atual diretor o professor Dr. Wady Lima Castro Júnior que acima de tudo é um grande amigo que deu força para eu concluir este curso.

E, acima de tudo, ao meu Deus, pelo dom da vida, pela saúde, pelos livramentos e pela força para vencer mais esta etapa da minha caminhada.

“O futuro da educação matemática não depende de revisões de conteúdo, mas da dinamização da própria Matemática, procurando levar nossa prática à geração de conhecimento. Também pouco depende de uma metodologia “mágica”. Depende essencialmente de o professor assumir sua nova posição, reconhecer que ele é um companheiro de seus estudantes na busca de conhecimento, e que a Matemática é parte integrante desse conhecimento. Um conhecimento que dia a dia se renova e se enriquece pela experiência vivida por todos os indivíduos deste planeta”. (D’Ambrosio, 2022, p. 50).

RESUMO

Quando observamos os documentos oficiais que norteiam a educação nacional, no que diz respeito aos conteúdos, percebemos que há um consenso no objetivo: formar cidadãos. O ensino de Matemática com abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS) visa, sobretudo, o fomento da criticidade do aluno perante os prós e contras do desenvolvimento referente à tecnociência, verificando assim, seus benefícios e custos. Partindo desse ponto, o presente estudo de caráter quanti qualitativo, objetivou-se discutir a origem e a utilização da abordagem CTS no ensino de Matemática bem como identificar as concepções e práticas dos professores sobre essa abordagem em suas *práxis*, especificamente, apresentando o olhar dos professores de Matemática no que concerne essa abordagem de ensino e ainda descrevendo suas práticas. Focalizando a aprendizagem baseada em contextos sociais, uma vez que a contextualização dos conteúdos, voltado para além dos métodos, fornece novos significados no contexto do ensino de Matemática, pelo sentido transformador da realidade, para tanto como aporte da pesquisa apresentamos como referencial teórico Bazzo, Auler e Santos, autores de renome quando se trata em tecnociência. Ressalta-se como problemática central desta pesquisa a seguinte questão: Qual a visão dos professores de Matemática no que tange o ensino de Matemática com abordagem/enfoque CTS/CTSA? Os professores partícipes da pesquisa são professores de Matemática da educação básica (Ensino fundamental/anos finais e Ensino Médio) da cidade de Codó-MA. Durante todo o processo de coleta dos dados, o professor partícipe foi estimulado a refletir e compartilhar suas experiências de ensino com o intuito de colocar o professor no centro da discursão. Assim, para o tratamento dos dados foi utilizado análise dos questionários semiestruturados dos participantes previamente elaborados. Em caráter conclusivo, os achados permitiram investigar a concepção dos professores, onde ficou evidente que grande parte dos professores de Matemática partícipes, até mesmo pela falta de formação continuada no seguimento, desconhecem a abordagem CTS/CTSA bem como suas potencialidades no ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Prática docente. Abordagem CTS, Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

When we look at the official documents that guide national education, with regard to content, we realize that there is a consensus in the objective: to form citizens. The teaching of mathematics with a CTS approach aims, above all, to foster the student's criticality regarding the pros and cons of development related to technoscience, thus checking its benefits and costs. From this point, the present study of a quantitative and qualitative character, the objective was to discuss the origin and use of the CTS approach in the teaching of Mathematics as well as to identify the teachers' conceptions and practices about this approach in their praxis, specifically, presenting the view of Mathematics teachers regarding this teaching approach and still describing their practices. Focusing on learning based on social contexts, since the contextualization of content, focused beyond the methods, provides new meanings in the teaching context of Mathematics, by the transforming sense of reality, for both as a contribution of the research we present as theoretical framework Bazzo, Auller and Santos renowned authors when it comes to technoscience. The following question stands out as the central issue of this research: How do mathematics teachers see teaching mathematics with a CTS / CTSA approach? The teachers participating in the research are mathematics teachers from basic education (elementary school / final years and high school) from the city of Codó-MA. Throughout the data collection process, the participating teacher was encouraged to reflect and share his teaching experiences in order to place the teacher at the center of the discussion. Thus for the treatment of the data, analysis of the semi-structured questionnaires of the participants previously. In a conclusive character, the answers allowed to investigate the teachers' conception, where it became evident that a large part of mathematics teachers participated, even due to the lack of continued training in the follow-up, are unaware of the CTS / CTSA approach as well as its potential for teaching and learning mathematical content.

Keywords: Teaching practice. CTS approach, Teaching-learning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	14
2.1 A origem do movimento CTS	14
2.2 Educação Ambiental (EA)	15
3. O ATUAL ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL	18
3.1 O ensino de Matemática e abordagem CTS	18
3.2 Os modelos matemáticos na perspectiva social.....	21
4 PERCURSO METODOLÓGICO.	23
5 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CTS: concepção e prática dos professores (Codó-MA).	24
5.1 Análises dos dados coletados.	25
6 CONCLUSÃO.	33
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICE.....	38

1 INTRODUÇÃO

A educação atual passa por um processo de renovação no que diz respeito, principalmente, a metodologias ativas de ensino-aprendizagem, e muito se discute sobre esse processo que visa possibilitar ao aluno um melhor entendimento do mundo e por conseguinte de seu dia a dia. Dentro dessas propostas metodológicas, a abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS) surge como propósito educacional que vem mudando o cenário da educação mundial contribuindo com mudanças significativas no cenário da educação mundial.

Atuando como docente do Instituto Federal (IFMA) Campus Codó, observa-se entre alguns professores (senão a maioria) depoimentos, sobre as dificuldades para elaborar/traçar estratégias significativas para o ensino e aprendizagem da Matemática que fizessem relação entre o conhecimento matemático com o contexto no qual os alunos estão inseridos.

O município de Codó está inserido na Mesorregião Leste Maranhense, Microrregião Codó abrange uma área de 4.364,50 km², com uma população de 123.116 habitantes e densidade demográfica de 28,2 habitantes/km². Limita-se ao Norte com os municípios de Timbiras, Coroatá e Chapadinha; a Oeste, com Peritoró e Capinzal do Norte; ao Sul, com Dom Pedro, Governador Archer, Gonçalves Dias e São João do Sóter e; a Leste, com Caxias, Aldeias Altas e Afonso Cunha.

Em termos educacionais o município efetuou no ano de 2020 um total de 8.492 matrículas no Ensino Fundamental / anos finais e 4.419 matrículas no Ensino Médio. Os docentes envolvidos no processo educacional local, distribuídos no Ensino Fundamental / anos finais são da ordem de 561 e no Ensino Médio são 285¹.

Observa-se nos documentos oficiais uma inter-relação e um refinamento dos objetivos e das competências propostas, com foco no aluno para que este utilize o pensamento matemático como ferramenta para observar, compreender e transformar sua realidade e da sociedade em que está inserido.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) enfatizam a função da Matemática no ensino que é entre eles o de desempenhar de forma, equilibrada e

¹ Fonte: (IBGE, 2020)

indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situação da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos de outras áreas curriculares.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) (BRASIL, 1999, p.70) “a forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático”. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático no aspecto de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contraexemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva.

Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, e que valorize o uso da Matemática para a resolução de problemas interessantes, quer sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica.

No entanto na contramão do que vemos nas propostas contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais ainda se observa que os docentes apresentam dificuldades em por em prática na sala de aula as orientações.

Além do mais a BNCC define que:

A matemática como uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BRASIL, 2018 p. 217).

A partir dos depoimentos, os quais tive contato, surgiram as primeiras reflexões a respeito de como contribuir para analisar essas dificuldades e colaborar para o enfrentamento desse desafio. Diante de tais preocupações, vi nas orientações CTS/CTSA um caminho norteador para que o ensino de Matemática venha a ser um ambiente onde é ofertada aos docentes, a construção do conhecimento matemático para além da aplicação de regras/fórmulas assim subentendidas pelos alunos.

Ressalta-se como problemática central desta pesquisa a seguinte questão: Como os professores de Matemática veem o ensino de Matemática com abordagem/enfoque CTS/CTSA? Para tanto, elenca-se como objetivo geral deste estudo discutir a origem e a utilização da abordagem CTS no ensino de Matemática bem como identificar as concepções e práticas dos professores sobre essa abordagem em suas práxis. Assim, focalizando a aprendizagem baseada em contextos sociais. Em relação aos objetivos específicos, consiste em fazer um levantamento sobre a concepção e atuação dos docentes de matemática; verificar o grau de conhecimento dos professores sobre a abordagem/enfoque CTS/CTSA. Discutir os pontos de vista dos docentes e sua prática.

“O trabalho com o enfoque/abordagem CTS/CTSA promove uma formação de atitude crítica, reflexiva para a resolução de questões sociais relacionadas à ciência e tecnologia”. (RESTREPO, 2010, p. 5). Essa abordagem emerge da necessidade de se desconstruir saberes adquiridos mecanicamente ao longo do tempo. Deste modo, o movimento CTS traz comprometimento com a formação cidadã dos alunos dando ênfase nos elementos sociais e buscando assim uma sociedade igualitária.

Nesse contexto, Restrepo (2010, p. 3) coloca que “o trabalho com o enfoque CTS, sobretudo, promove uma formação de atitude crítica, reflexiva e responsável para a resolução de questões sociais relacionadas à ciência e tecnologia”.

Por meio de leituras reflexões, foi possível observar que essa abordagem poderia trazer um acréscimo para o ensino-aprendizagem da Matemática, assim contribuindo para uma formação efetiva/crítica.

Objetivando um melhor entendimento do objeto de estudo, o trabalho está organizado do seguinte modo: Na primeira seção realizou-se a revisão da literatura para fundamentação teórica, aprofundamento e identificação de pesquisa relacionadas com a temática

Na segunda seção, aborda-se a origem, história/introdução da abordagem CTS/CTSA no que tange o ensino/educação.

Na terceira seção, “o atual ensino da Matemática no Brasil”, discute-se o processo atual de ensino e as metodologias consideradas efetivas no processo.

A seção subsequente é composta pela metodologia do trabalho, seguida das análises dos dados coletados e a descrição dos caminhos que nortearam a construção

dos resultados obtidos e discussões consideradas relevantes.

Na conclusão, retornam-se as discussões elaboradas para a investigação, com o objetivo de enfatizar os principais pontos encontrados no resultado deste trabalho.

2 CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE - CTS

A ciência, tecnologia e sociedade relacionam-se da seguinte forma: o investimento em ciência na busca por tecnologias visa trazer bem-estar social a partir de projetos coletivos que envolvam competências e conteúdo não isolados.

Segundo Casassus (2007, p. 79) “se antigamente a ciência e a tecnologia eram importantes somente para as pessoas que dirigiam para as carreiras científicas, hoje isto mudou, pois, as tecnologias com base matemática moldam nossa existência”.

A presença da matemática em nosso cotidiano possibilita que os estudantes de diversos níveis de ensino em especial os do ensino médio mantenham contato com a ciência aplicada.

2.1 A origem do movimento Ciência Tecnologia e Sociedade - CTS

Denomina-se CTS (ciência, tecnologia e sociedade), um campo de abordagem teórico metodológica de estudos acadêmicos que investiga as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas múltiplas influências. A sigla CTS, em inglês Science, Technology, and Society (STS), foi criada por Ziman (1980) com o objetivo de facilitar o entendimento sobre os estudos de Ciências antes centrados apenas na ciência "válida" e sem nenhuma associação ao contexto social e político, isto é, a fatores externos. O movimento CTS encontra-se baseado no desenvolvimento de atividades com destaque na tomada de decisões, relacionadas com questões sociais do mundo. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 04), construídas com efetiva participação da sociedade.

O movimento CTS surgiu no final da década de 60, nos países europeus, bem como nos Estados Unidos, e Austrália (países industrializados) como crítica ao crescimento/desenvolvimento tecnológico. Como alternativa de colocar uma reflexão acadêmica tradicional sobre ciência tecnologia promovendo também uma visão

socialmente contextualizada da atividade científica, ou seja, fomentando discussão para uma formação cidadã autêntica. No Brasil, esse movimento ganha força nos anos 90 a partir da necessidade de discussões sobre alfabetizar cientificamente/tecnologicamente os cidadãos.

Alfabetizar cientificamente para Chassot (2003, p. 3) é o conjunto de conhecimentos que visam auxiliar o indivíduo na compreensão do ambiente no qual ele está inserido, e assim tenha uma visão de leitura facilitada do mundo que vive, compreendendo, sobretudo, a necessidade de transformá-la de modo assertivo/benefício.

Acerca da definição/conceitos do movimento CTS pode-se elencar que:

Estudos CTS constituem uma diversidade de programas de colaboração multidisciplinar que, enfatizando a dimensão social da ciência e da tecnologia, compartilham: a) a rejeição da imagem da ciência como uma atividade pura; b) a crítica da concepção de tecnologia como ciências aplicada e neutra; c) a condenação de tecnocracia. (LOPEZ, 1998, p.46).

Dessa forma, os estudos CTS visam discutir, a partir de temas sociais, a natureza do conhecimento, bem como o processo tecnológico, sobretudo priorizando a alfabetização científica e tecnológica. Nesse sentido, o enfoque CTS encontra-se vinculado a uma abordagem interdisciplinar dos temas em sua complexidade.

2.2 Educação Ambiental (EA)

Os caminhos percorridos pela sociedade com ênfase a partir do século XVIII até a atualidade tem sido pautado pelos interesses econômicos que consigo trouxeram consequências socioambientais para o mundo. Destacamos que a ciência e tecnologia, sociedade, natureza e economia, precisam andar juntas de modo a possibilitar bem-estar para todos.

A Educação Ambiental (EA) surge neste cenário, diante de um período de turbulência e questionamento social, bem como o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), enfatizando o impacto da tecnociência na sociedade e o distanciamento do progresso científico e tecnológico do bem-estar social. (CAVALCANTI, 2014, p. 02).

Da mesma maneira, Reis (2004, p. 02), “acreditamos que o ensino CTS veio substituir o currículo convencional de Ciências, com vista a implantar um currículo centrado no desenvolvimento de conhecimentos e atitudes úteis para a vida diária dos educandos”. Dessa forma, CTS poderá potencializar o interesse dos alunos de modo a ampliar sua visão para uma cultura científica e a capacidade de dialogar sobre questões sócio científicas.

Na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento que aconteceu em 1992, foi proposto aos educadores que realizassem atividades práticas que instigassem os estudantes a buscar por aplicações da matemática em benefício da conscientização e preservação do meio ambiente.

Na atualidade, os estudantes do Ensino Médio, ainda apresentam dificuldades em relação a percepção da dimensão global de problemas socioambientais, mesmo com ênfase na proposta de atividades que visam a ampliação do debate sobre essa temática.

Sob esse aspecto, podemos destacar a alfabetização científica dos estudantes no geral e ainda necessidade de que professores se comprometam com a promoção da cidadania, objetivo comum entre a Educação Ambiental, do enfoque CTS ou de ambos. Diante disso, entendemos que seja interessante e desafiador realizar uma pesquisa bibliográfica, caracterizada como revisão teórica, visando descrever a importância da contextualização, seja por meio da Educação Ambiental (EA) ou do enfoque CTS.

No Brasil, a educação ambiental surgiu a partir da existência do movimento conservacionista² no início dos anos 1970, integrado por professores, estudantes e escolas. “A institucionalização da EA teve início em 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente. Até a promulgação da Constituição de 1988, a política ambiental brasileira foi gerida de forma tecnocrática, sem a participação popular, à luz da Lei Federal n. 6.938, de 31/08/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente”. (Brasil, 2008, p.7).

Pode-se ressaltar que, a Educação Ambiental (EA) possibilita mudanças consideráveis no comportamento ético dos envolvidos no processo e que mudanças

² Movimento que considera o ser humano capaz de utilizar destes recursos de forma controlada, equilibrada.

substanciais devam ocorrer em busca de uma nova postura em relação ao meio ambiente.

Deste modo a (EA) torna-se componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades de todo processo educativo.

Ferreira (2001, p. 201), pontua (EA) em três termos; sobre, no e para.

A Educação sobre, está pautada na compreensão ou atividades educativas com ênfase em proporcionar informações e formação sobre o meio ambiente, bem como as relações que se dão nele.

A Educação no, toma o meio físico como recurso didático, reconhece que os comportamentos vêm guiados muito mais pelas nossas emoções e valores do que por nossos conhecimentos, faz-se necessário não só oferecer aos alunos informações como propor experiências que forneçam significados de conexão entre o homem e a natureza.

A Educação para, é colocada como a parte mais importante e inovadora no processo de ensino, fornece aquisição de desenvolvimento emocional e o compromisso no que tange às soluções das problemáticas relacionadas às questões ambientais.

Portanto, a inclusão do conceito ambiental abre uma vertente voltada para abordagem CTSA (Ciência Tecnologia Sociedade Ambiente) definição centrada na ênfase das questões relacionadas ao meio ambiente.

É considerado por muitos como uma vertente do CTS tendo em vista que na prática o significado é o mesmo. (BERNADO; VIANA; FONTOURA, 2008, p.22).

Os estudos com enfoque CTSA faz-senecessário compreender a dimensão social da CT, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou económica que influenciam a mudança científico-tecnológica, como no que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais desde que seja uma orientação clara, contextualizada e significativa.

Para tanto, o currículo de conteúdos deve abranger não apenas as competências cognitivas dos alunos, mas também as competências de cidadania, isto é, fornecer conhecimentos na compreensão do mundo para torná-los conhecedores dos seus direitos e deveres. O enfoque CTSA é uma alternativa com aspectos positivos na inter-

relação sociedade e o ambiente.

3. O ATUAL ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

A educação, de forma geral, tem buscado mudanças no procedimento metodológico de ensinar.

O que vem a ser Educação Matemática? Um ramo da Educação? Sim. Não se pode tirar Educação Matemática de seu lugar muito natural entre as várias áreas da Educação. Mas não seria também uma especialização da Matemática? Claro. Tem tudo a ver com Matemática. E porque, então, distingui-a como uma disciplina autônoma? Não poderíamos simplesmente falar em Educação Matemática como o estudo e o desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes de se ensinar Matemática? Ou como estudos de ensino e aprendizagem da Matemática? Ou como metodologia de seu ensino no sentido amplo? Claro, não se pode negar que a Educação Matemática aborda todos esses e inúmeros outros desafios da Educação e, portanto, é tudo isso. Não obstante, há certas especificidades que tornam a Educação Matemática merecedora de um espaço próprio. (D' AMBROSIO, 1993, p.07)

Nesse sentido, entende-se que o papel do professor funciona como orientador que conduz/responsabiliza-se e estimula a aprendizagem do seu aluno, no entanto, deve utilizar seus saberes curriculares/experiências de aprendizagem para construir projetos/práticas de interesses do aluno, viabilizando a aprendizagem.

3.1 O ensino de Matemática e abordagem CTS

Sobre o ensino de Matemática, podemos mencionar que ele se encontra-se ligado à tendência tradicional, que se expressa pelo uso centrado no professor e exposição excessiva de oralidade com conteúdo previamente elaborados emetódicos, designada por Paulo Freire de educação bancária. Nesse sentido, prevalece à vontade/autoridade do professor, ao aluno cabe apenas o papel passivo.

Essa tendência tradicional de acordo com Carvalho:

Caracteriza-se pela transmissão de conteúdos matemáticos por meio da apresentação de conceitos, procedimentos e propriedades, seguida de atividades nas quais o aluno deve aplicar o conhecimento que foi exposto. Muitas vezes, essa transmissão de conteúdo é feita

com apoio de exercícios resolvidos. (CARVALHO, 2010, p. 32).

A globalização determinou uma inversão no fluxo do conhecimento, se antes o sentido era da escola para comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola, dessa forma, o ensino de ciências precisa incluir nos currículos, componentes que orientem uma busca de aspectos sociais e pessoais dos alunos e não se restringir às concepções de uma educação bancária, que Paulo Freire denunciava, com veemência. (CHASSOT, 2003, p. 90).

Dentro de outra possibilidade de ensino, a utilização do lúdico apresenta-se como uma potencialidade de metodologia que pode suprir as necessidades de educação como um recurso de alto valor ativo na busca da valorização nas relações das práticas docentes, acredita-se que essas atividades lúdicas possibilitam aos alunos adquirir valores já esquecidos, e com certeza, a assimilação de novos conhecimentos, desenvolvendo, assim, a sociabilidade/interatividade e a criatividade.

Nesse sentido de buscar metodologias eficientes e ativas para o ensino dos conteúdos matemáticos, ou seja, que coloque o aluno como pessoa crítica/e reflexiva a abordagem CTS/CTSA se apresenta como uma concepção de educação que tem por objeto de estudo o ensino e a aprendizagem da educação Matemática, garantindo assim uma formação de cidadãos letrados matematicamente.

Nessa direção, as orientações CTS/CTSA, têm como objeto o desenvolvimento de uma postura crítica por parte dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem acerca do papel da Ciência e das Tecnologias no desenvolvimento da sociedade. Sobre essa lente, o ensino da Matemática tão mecanizado e centrado em formulações, muitas vezes desvinculadas dos contextos sociais dos alunos, ganham contribuições efetivas no processo de ensino. “Contudo, se o estudante não estiver disposto, a aprendizagem será mecânica/metódica e não significativa”. (CASTRO; COSTA, 2011, p. 08).

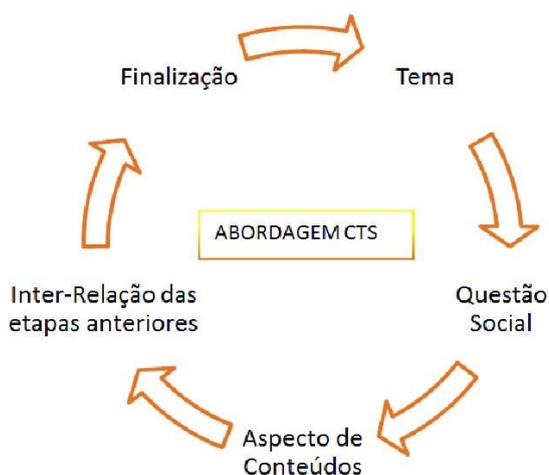
Cabe ressaltar que, a sala de aula é um ambiente de prática docente/pedagógica para qual toda finalidade deve convergir para discussões entre alunos e professores em todos os aspectos, seja político, social, econômico ou tecnológico. Entende-se, que será por meio da discussão que surgirá contribuições na formação de cidadãos críticos comprometidos com a sociedade em geral.

Nessa linha de pensamento, a “ abordagem com enfoque CTS pode ser

caracterizada como o ensino do conteúdo de ciências do seu meio tecnológico e social, no qual os alunos integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências vivenciadas no cotidiano a partir de conteúdos contextualizados”. (HOFSTEIN, AIKENHEAD e RIQUARTS, 1988 p.358).

Com relação a estratégia de ensino a ser trabalhada pelo professor, sugere-se “palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos, pesquisas de campo, redações de cartas e ação comunitária”. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 12).

Figura 1: Etapas de abordagem CTS.



Fonte: ARXER, 2015.

A figura acima demonstra uma sequência didática (SD), metodologia muito utilizada no ensino com abordagem CTS, definida como um conjunto de “atividades articuladas e organizadas de forma sistemática, em torno de uma problematização central”. (GUIMARAES; GIORDAN, 2012, p. 34). Nesse contexto, a SD acontece por meio de um processo com estrutura e ordem, promovendo desenvolvimento profissional do professor, visto que ele se torna um mediador do processo ensino-aprendizagem.

Outra forma de trabalhar o ensino com enfoque CTS é a controvérsia controlada, onde são discutidas questões socio científicas a partir de diferentes pontos de vistas e aspectos, ou seja, variados temas envolvendo ciência, tecnologia e sociedade podem ser adaptadas, tornando a discussão significativa.

Controvérsia controlada pode ser definida como um método didático de construção de consenso minuciosamente preparado a partir de regras previamente definidas objetivando assim: identificar os problemas comuns para fomentar a controvérsia; o exercício de estabelecer padrões aceitáveis para sustentar um debate; a busca de forma organizada informações pertinentes ao tema definido; a preparação da exposição em defesa da posição; a capacidade de escutar a posição controversa apresentada racionalmente pelos participantes; o exercício de contra-argumentar a partir do conhecimento dos argumentos utilizados pelos demais debatedores e; valores para as posições a partir de novas informações. (CHRISPINO, 2008, p.129).

A aplicação do método seguindo todos os passos descritos pelo autor possibilitará aos participantes conhecer e explanar suas ideias, pontos de vista para uma possível reformulação ou não de sua posição frente a situações sócio científicas.

3.2 Os modelos matemáticos na perspectiva social.

O ensino da Matemática podemos elencar como um ensino “abstrato” e que não se trata de um saber pronto e acabado, contudo, muitos são os pedidos para que seu ensino se torne concreto/prático e menos engessado, surgindo assim discussões frequentes sobre, como ensinar? Como construir o conhecimento do aluno para que ele se torne um ser cidadão crítico e reflexivo?

Nesse aspecto, toda e qualquer metodologia/estratégia para ser aplicada necessita, por parte do docente, de conhecimento e domínio, sendo assim, é primordial ter uma base sólida sobre o conteúdo a ser ministrado, e é necessário organização, planejamento e compreensão para qualquer atividade metodológica.

Sob essa ótica, uma alternativa de incorporar as questões políticas, sociais, culturais e ambientais no ensino da Matemática, pode ser por meio da modelagem matemática, ou seja, produzindo resinificados referentes às questões abordadas. Quando modelamos nesse sentido de Matemática, usamos a linguagem Matemática, isto é, os modelos matemáticos são formas de se estudar e formalizar os fenômenos

do dia a dia, nesse aspecto, usa-se um instrumento da “ciência normal” para criar a semelhança ou o concretismo de que se necessita para contextualizar. Assim, Melo (2012, p.08) coloca que os modelos matemáticos são uma forma de suma importância para a vinculação do ensino matemático com os temas ciência, tecnologia e sociedade. Conforme destacado no artigo supracitado do autor Melo (2012, p.08), a pesquisa apresentou resultado positivo na perspectiva trabalhada do enfoque CTS, pois, segundo é colocado pelo autor “acredita-se que os alunos merecem saber que existem assuntos controvertidos em que a busca por uma moral é mais relevante do que os argumentos científicos dos conteúdos”. (RIBEIRO; KAWAMURA, 2014, p.14).

Ainda neste seguimento de raciocínio, D’Ambrosio (1993, p. 5) pontua que:

A modelagem é eficiente a partir do momento em que nos conscientizamos de que estamos sempre trabalhando com aproximações da situação real, que, na verdade, estamos elaborando sobre representações. Assim, a modelagem pode ser uma metodologia de ensino muito útil e se enquadra no programa Etnomatemática, que conclui a crítica, também de natureza histórica, sobre representações, que deve estar subjacente ao processo de modelagem.

Através da modelagem, o ensino da Matemática está ligado ao enfoque CTS, torna-se possível criar situações reais do cotidiano do aluno. Assim, acredita-se que o discente sai do papel de agente passivo para se tornar consciente da utilidade da Matemática para resolver e analisar os problemas reais dentro do contexto social.

Logo, CTS/CTSA pode ser caracterizado como o ensino do conteúdo de ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social (teórico-metodológico), no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social de suas experiências do dia a dia.

De acordo com Auler (2007, p. 12), essa abordagem de ensino é apresentada, com maior ênfase, na área de Ciências da Natureza comparando com outras áreas do conhecimento, proposta curricular de CTS/CTSA corresponde, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são agregados aos componentes curriculares matemáticos.

Os conhecimentos propostos pelos materiais didáticos são essencialmente necessários, porém, é preciso que os alunos recebam incentivo, desenvolvimento e habilidades determinantes nos modelos da vida social.

As atividades com abordagem CTS/CTSA promovem o questionamento e o envolvimento dinâmico dos alunos, enriquecendo o trabalho em grupo, pois estabelece relações entre o conhecimento e os resultados obtidos, não favorecendo assim a memorização dos conteúdos, como de costume acontecem nas aulas.

São eles que poderão oportunizar reflexões, durante a formação escolar, que possam permitir ao cidadão ponderar sobre as implicações da tecnologia no seu contexto social e, mais que isso, através de uma comunicação mais moderna e atual, proporcionar ambiente para que elas sejam realmente discutidas e avaliadas em suas mais diferentes repercussões. (BAZZO, 2011, p.147).

Nesse aspecto, as considerações feitas pelo autor colocam que escola/professor deve colaborar para que o indivíduo deixe de ter uma postura passiva quanto aos assuntos abordados e torne-se mais participativo e crítico.

4 PERCURSO METODOLÓGICO.

O desenvolvimento deste trabalho fundamentou-se em procedimentos metodológicos referentes à pesquisa bibliográfica feita em ambientes de livre acesso no portal de periódicos da CAPES, na Biblioteca Eletrônica e Científica – SciELO, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD e em sites relacionados ao tema, bem como à aplicação de questionário semiestruturado com 12 questões sendo 07 de múltipla escolha e 05 discursivas voltadas para os objetivos da pesquisa.

O questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com melhor exatidão o que se deseja. Em geral, a palavra “questionário” refere-se a um meio de obter resposta às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche [...]. Ele contém um conjunto de questões, todas logicamente relacionadas com um problema central. [...]. Todo o questionário deve ter natureza impessoal para assegurar uniformidade na avaliação de uma situação para a outra. (CERVO; BERVIAN, 1996, p. 159).

Aplicação do questionário contou com a utilização da ferramenta formulário do Google Forms. Uma ferramenta gratuita que possibilita a coleta de dados e sua tabulação de forma ágil e fiel em relação aos resultados.

O presente estudo trata-se de uma abordagem quanti-qualitativa, com um

universo de 15 professores de Matemática cujo as identidades serão preservadas. Para isso os professores foram nomeados de P1 a P15 seguindo a ordem alfabética de seus nomes. Os partícipes lecionam na educação básica (Ensino fundamental/anos finais e Ensino Médio) da rede de ensino público da cidade de Codó-MA. Definida como a que se fundamenta principalmente em análises, a pesquisa qualitativa caracteriza-se pela não utilização de instrumento estatístico. (VIERA; ZOUAIN, 2006; BARDIN, 2011). Já a pesquisa quantitativa provê a quantificação, tanto na coleta quanto nas análises das informações, fazendo-se necessário o uso de técnicas. (RICHARDSON, 1999).

Cabe ressaltar que, todos os partícipes da pesquisa assinaram carta de aceite (APÊNDICE) visando, sobretudo, seu anonimato na pesquisa. Assim a pesquisa, possui finalidade de recolher e registrar, de maneira ordenada, os dados sobre o assunto estudado, na busca de diálogos com a realidade pesquisada. (GIL, 2010, p.33). Os trabalhos iniciaram-se em novembro de 2019, findando-se em abril de 2021.

Em continuidade, após a aquisição dos materiais (questionários), iniciou-se o tratamento minucioso dos dados obtidos no processo de coleta, a fim de obter os resultados referentes aos objetivos propostos da pesquisa.

5 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE - CTS: CONCEPÇÃO E PRÁTICA DOS PROFESSORES (CODÓ-MA).

A prefeitura de Codó em parceria com a Secretaria de Estado da Educação do Maranhão promoveu no ano de 2021 um encontro formativo para os professores da rede pública de ensino. O encontro on-line possibilitou que este participante/pesquisador aplicasse o questionário de levantamento de dados para este trabalho dissertativo.

Para fazer um levantamento inicial de informações um questionário foi aplicado em dois momentos. No primeiro foi feito o levantamento de dados gerais dos participantes: faixa etária, formação, atuação profissional e, também, um diagnóstico do grau de conhecimento dos professores sobre a temática CTS/CTSA e a sua utilização ou não. No segundo momento foi ministrada uma oficina de curta duração sobre abordagens CTS/CTSA voltadas para o ensino de matemática e feita uma nova

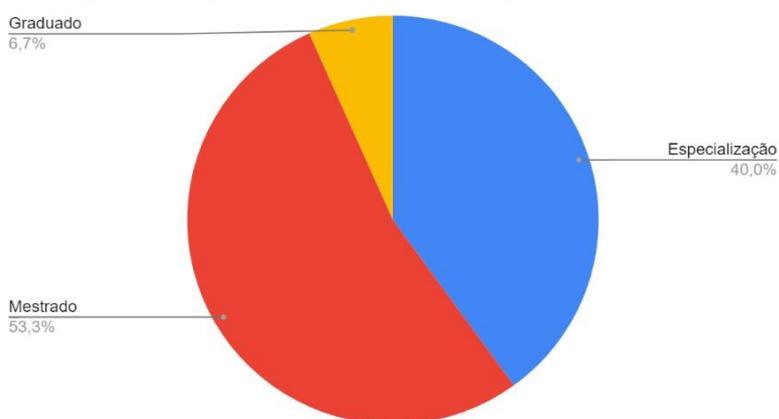
aplicação do questionário.

Para esta sessão, embasou-se por Gil (2010, p.14), a análise dos dados deu-se através da codificação das respostas e a tabulação dos dados obtidos mediante questionário semiestruturado respondido pelos professores partícipes da pesquisa.

5.1 Análises dos dados coletados.

Por meio dos questionamentos iniciais, foi possível conhecer o perfil acadêmico dos professores participantes da pesquisa, conforme mostra a figura 2.

Contagem de Figura 2: Qual a sua formação?



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa, Codó-MA, 2022.

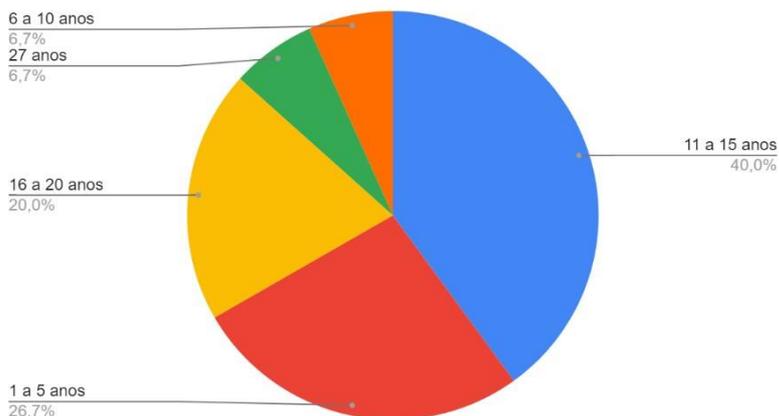
De acordo com dados analisados, quanto à formação dos professores partícipes da pesquisa, pode-se afirmar que, 01 (6,7%) professor possuem graduação na área, 06 (40%) professores possuem Especialização em Matemática, 08 (53,3%) professores tem mestrado em Matemática. Desta forma, todos os professores pesquisados encontram-se capacitados a lecionar na educação básica, visto que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) estabelece em seu Art. 62 que:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (BRASIL, 2002, p.36).

Além da formação acadêmica, considera-se importante a informação sobre o tempo de atuação na docência dos pesquisados. 01 (6,7%) professores tem entre 6 e

10 anos de atuação, 01 (6,7%) tem exatamente 27 anos de sala de aula, 03 (20%) apresentam de 16 a 20 anos de experiência, 04 (26,7%) tem entre 1 e 5 anos de atuação, enquanto a maioria dos professores partícipes 06 (40%) possuem entre 11 e 15 anos de experiência em sala de aula. Assim, é possível afirmar que os sujeitos da pesquisa apresentam uma relevante experiência em sala de aula.

Contagem de Figura 3: Tempo de atuação na docência?

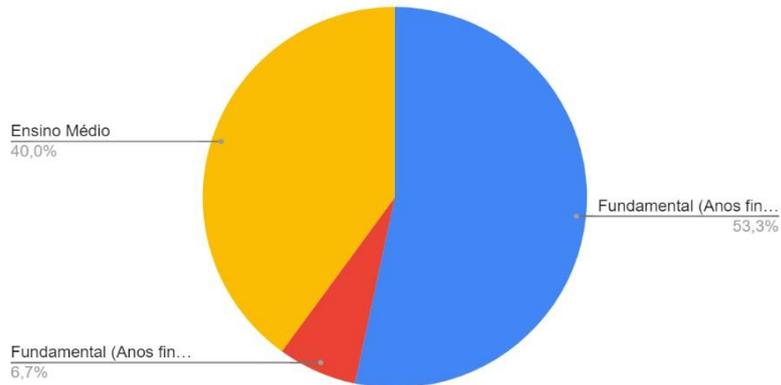


Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa, Codó-MA, 2022.

Nesse sentido, quanto à experiência em sala de aula, “o professor serve-se, de um lado, dos conhecimentos do processo didático e das metodologias específicas das matérias e, de outro, da sua própria experiência prática”. (LIBÂNEO, 1994, p. 225). O tempo da docência proporciona muitas aprendizagens e saberes experienciais aos professores fornecendo a estes subsídios para adotarem práticas distintas no processo de ensino e aprendizagem.

Quanto a atuação dos docentes nos dois níveis de ensino investigados observou-se que 01 (6,7%) atua exclusivamente no Ensino Fundamental / anos finais, 06 (40%) atuam no Ensino Médio e 08 (53,3%) atuam nos dois níveis.

Contagem de Figura 4: Em qual(is) nível(is) de ensino você atua como professor de matemática?



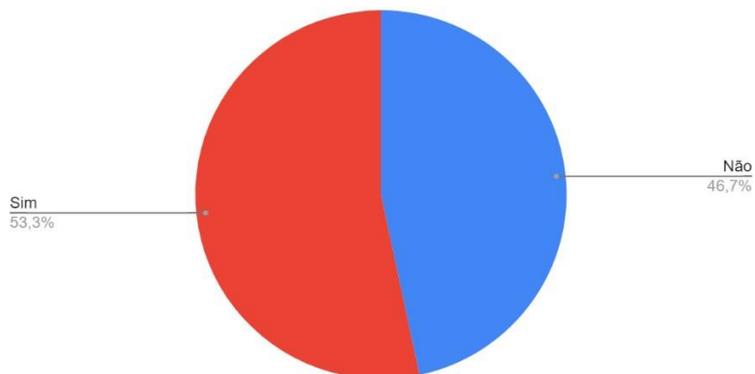
Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa, Codó-MA, 2022.

Quando questionados sobre o conhecimento da abordagem CTS/CTSA vinculado ao ensino de Matemática, 07 (46,7%) dos professores responderam não ter conhecimento sobre essa abordagem de ensino. Em síntese as respostas foram:

“Não, pois não me sinto preparado para. Acredito que falte estrutura para realizar, porque no papel o currículo já tem sido modificado e direcionado para isso, mas na prática ainda não é uma realidade”³

“Não! Para mim é uma novidade esse tipo de metodologia”⁴.

Contagem de Figura 5: É do seu conhecimento a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade/Ambiente (CTS/CTSA) vinc...



Fonte: Elaborado pelo autor da pesquisa, Codó-MA, 2022.

obre os demais, 08 (53,3%) que responderam conhecer essa abordagem de

³ (Questionário aplicado ao Professor P9, Codó- MA, 2021)

⁴ (Questionário aplicado ao Professor P5, Codó- MA, 2021).

ensino quando perguntado se já aplicou tal abordagem nas aulas responderam em síntese:

“Sim. Ela foi aplicada através de questões contextualizadas que envolva situação social com a Matemática”⁵.

“Sim. No ensino fundamental dou aula da disciplina Educação Ambiental e de Matemática. Também tenho formação em Física. Gosto de relacionar o tema”⁶.

“Sim. Utilizei ferramentas tecnológicas, como computadores, celulares e plataformas educacionais on-line em abordagens de objetos de conhecimento da Matemática”⁷.

Os pressupostos do movimento CTS/CTSA têm se ampliado em toda sociedade, principalmente no âmbito da educação uma vez que, conforme Bazzo (1998, p.34) “o cidadão merece ler e entender muito mais que conceitos estanques - a ciência e a tecnologia, com suas implicações e conseqüências, para poder ser elemento participante nas decisões política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos”.

Em continuidade, foi perguntado se o professor considera relevante trabalhar essa temática CTS/CTSA nas aulas? Justifique. Abaixo escritos dos partícipes:

“Extremamente relevante, pois trabalha uma perspectiva de sociedade, ciência tecnologia e meio ambiente vinculada a Matemática”⁸.

“Sim. CTS/CTSA possibilita o professor desenvolver mais, facilita a interação dos alunos com o conteúdo que está sendo abordado”⁹.

Considerando as respostas dos partícipes. Visto que 07 (46,7%) dos professores responderam não ter conhecimento sobre essa abordagem de ensino. Procedeu-se com explanações para dirimir dúvidas e uma aplicação da abordagem com a utilização de um problema.

Após explicações sobre o que de fato se trata a abordagem referida na pesquisa ficou evidenciado nas respostas dos professores, todos os partícipes concordam em ser de suma relevância a utilização da abordagem CTS/CTSA.

⁵ (Questionário aplicado ao Professor P14, Codó- MA, 2021)

⁶ (Questionário aplicado ao Professor P10, Codó- MA, 2021)

⁷ (Questionário aplicado ao Professor P04, Codó- MA, 2021)

⁸ (Questionário aplicado ao Professor P13, Codó- MA, 2021)

⁹ (Questionário aplicado ao Professor P12, Codó- MA, 2021)

Portanto, percebe-se a necessidade de um ensino voltado para outras temáticas e tentar assim minimizar efeitos controversos. Miranda (2012, p. 5) relata em seu trabalho um envolvimento interessante dos professores quando lhes é apresentado à abordagem CTS/CTSA, por desenvolver diferentes posturas frente ao ensino- aprendizagem. Tais posturas referem-se, entre outras, principalmente, ao diálogo entre os participantes ao discutirem situações presentes no cotidiano, as quais nem sempre são percebidas.

Em seguimento, quando perguntado sobre os entraves para a inserção dessa abordagem na aula de Matemática, tendo em vista uma baixa percepção da utilização dessa abordagem obteve-se as seguintes respostas:

“Não sei dizer, falta conhecimento aprofundado sobre o assunto”¹⁰.

“Não! Para mim é uma novidade esse tipo de metodologia”¹¹.

“Não, pois não me sinto preparado para. Acredito que falte estrutura para realizar, porque no papel o currículo já tem sido modificado e direcionado para isso, mas na prática ainda não é uma realidade”¹².

Ao sinalizar seus conflitos, os professores dão indicativos de que há uma necessidade de mudança na prática pedagógica, devem existir discussões sobre a natureza científica e a relação com a sociedade e isto pode ser reflexo da falta de formação docente citada por RIBEIRO e SOUSA (2012, p. 6), em sua pesquisa identificaram que os professores, em suas práticas pedagógicas, não fazem relação com o enfoque CTS/CTSA

A maioria dos partícipes da pesquisa, 12 (80%), responderam que a falta de informação/conhecimento sobre essa abordagem de ensino é o ponto principal que trava a inserção nas aulas. Apenas 03 (20%) responderam que a falta de horário pedagógico e a sobrecarga de trabalho torna inviável o aprofundamento nos temas relativos à abordagem CTS/CTSA.

Por tanto, é papel do professor estar sempre munido de algumas estratégias, deve adotar novas metodologias/dinâmicas nas aulas de Matemática, adaptando sua prática de modo a possibilitar que o ensino com a utilização da abordagem CTS/CTSA

¹⁰ (Questionário aplicado ao Professor P 03, Codó- MA, 2021)

¹¹ (Questionário aplicado ao Professor P 05, Codó- MA, 2021)

¹² (Questionário aplicado ao Professor P 09, Codó- MA, 2021)

seja mais um facilitador do entendimento das fórmulas e regras, que muitas vezes o aluno não compreende para que serve ou onde utilizá-la.

López-Cerezo (2009, p. 12) pontua que “os principais objetivos do movimento CTS estão focados na contextualização da ciência e da tecnologia, assim como na promoção da participação pública nos processos de tomada de decisão relacionados à CT”.

Nesse contexto, o professor apresenta aos alunos desafios do cotidiano dando-lhes autonomia para tomar decisões críticas, no que tange o contexto social no qual ele está inserido. Sobre a importância da Matemática para a sociedade. Como mostram as falas abaixo:

“Ela está em toda parte, em todo contexto, a Matemática foi sistematizada como disciplina a partir do contexto social”¹³.

“Através da Matemática podemos explicar diversos fenômenos naturais, garantir a segurança em obras de engenharia, explicar estatísticas referentes a assuntos sociais etc. É fundamental para a formação social e intelectual do ser humano, proporciona aptidão e preparo para as constantes mudanças da sociedade”¹⁴.

“É fundamental para a formação social e intelectual do ser humano, proporciona aptidão e preparo para as constantes mudanças da sociedade”¹⁵.

Analisando os escritos dos professores partícipes da pesquisa, cabe ressaltar que, em um mundo permeado por números, faz-se necessário um conhecimento quantitativo, isto é, uma “alfabetização quantitativa”¹⁶. que vai além da sala de aula ou dos conteúdos, são conhecimentos relativos à contexto social para entender uma sociedade submersa em dados.

Ubiratan D’Ambrósio (1996, p.15), ao falar sobre Educação, pontua que:

[...] estamos falando da intervenção da sociedade nesse processo ao longo da existência de cada indivíduo. Essa intervenção deve necessariamente permitir que esse processo tenha seu desenvolvimento pleno, estimulando a criatividade individual e coletiva. Cada indivíduo deve receber da educação elementos e estímulos para levar ao máximo sua criatividade, e ao mesmo tempo

¹³ (Questionário aplicado ao Professor P01, Codó – MA, 2021).

¹⁴ (Questionário aplicado ao Professor P14, Codó – MA, 2021).

¹⁵ (Questionário aplicado ao Professor P15, Codó – MA, 2021).

¹⁶ A capacidade de lidar efetivamente com os aspectos quantitativos da vida.

integrar-se a uma ação comum, subordinada aos preceitos e normas criados e aprimorados ao longo da história do grupo cultural (família, comunidade, tribo, nação) ao qual ele pertence, isto é, da sociedade.

Dentro de uma perspectiva integradora da Matemática e Educação Ambiental, considerando que o currículo não deve estar dissociado da realidade, foi perguntado se os professores pesquisados já trabalharam questões ambientais com seus alunos, para tornar o aprendizado matemático de real significado e contextualizado.

Apenas 03 (20%) dos partícipes da pesquisa relataram ter trabalhado questões ambientais vinculadas a conteúdos matemáticos.

“Sim, questões como a economia de água e energia, como consequências na melhoria do meio ambiente”¹⁷.

“Sim. Em projetos pedagógicos interdisciplinares”¹⁸.

“Sim, já trabalhei e trabalho, não de forma proposital e recorrente, mas de forma esporádica a partir da observância e resoluções de questões interdisciplinares presentes nos livros didáticos nas aulas que ministro nas escolas que trabalho”¹⁹.

Trabalhar as questões ambientais voltadas para preservação do meio ambiente envolve, sobretudo, dedicação e comprometimento do professor, a fim de criar no seu aluno uma consciência ambiental.

Nesse ponto, D'Ambrosio (1996, p. 94) afirma que “a escola é o veículo de mudança e as crianças o agente dessas mudanças, não apenas no futuro, mas hoje”. O professor reflexivo, em sua prática, busca a melhoria de seu desempenho e assim procura inserir nas aulas situações que desperte no aluno um olhar do seu redor como um todo. Nas palavras de Freire (FREIRE, 1993 p.40) “quando a prática é tomada como curiosidade, então essa prática vai despertar horizontes de possibilidades. [...]esse procedimento faz com que a prática se dê a uma reflexão crítica”.

Por fim, foi pedido que os professores sugerissem uma contribuição para que a educação Matemática possa favorecer nas questões ambientais. Nesse quesito, após as explanações e esclarecimentos a respeito da temática tivemos muitas respostas satisfatórias.

“Através da Matemática, demonstrar uma noção de território e área, sua

¹⁷ (Questionário aplicado ao Professor P02, Codó – MA, 2021)

¹⁸ (Questionário aplicado ao Professor P04, Codó – MA, 2021)

¹⁹ (Questionário aplicado ao Professor P12, Codó – MA, 2021)

*dimensão, para se ter uma ideia por exemplo do quanto se perde ao realizar queimadas ilegais, nesse sentido pode-se trabalhar com escalas, percentagens ou cálculo de área*²⁰

*“Através da Matemática o aluno poderá conhecer interpretar e atuar sobre questões ambientais permitindo ao mesmo conhecimento sobre o tema”*²¹.

*“Trabalhar com temas transversais permitido ao aluno conhecer, interpretar e atuar sobre situações da realidade sociocultural”*²²

*“Calcular a demanda de materiais a serem utilizados numa construção civil evitando, assim, o desperdício e, conseqüentemente, o descarte desnecessário desses materiais”*²³.

*“Medir o impacto do desmatamento relacionado a erosão do solo na beira dos rios causando seu assoreamento”*²⁴.

*“Acredito que dentre outros, a utilização de modelos matemáticos probabilísticos que possam projetar resultados atuais e/ou futuros referentes aos impactos que as ações humanas podem gerar no meio ambiente, seja uma forma da educação matemática contribuir com as questões ambientais”*²⁵.

*“Cálculo de eficiência energética, relacionar área de desmatamento, cálculo de porcentagem, estudo de gráficos abordando questões ambientais”*²⁶.

Para Schimitz (2000, p.101), com o trabalho de planejamento das aulas o docente tem influência direta na aprendizagem do aluno.

Qualquer atividade, para ter sucesso, necessita ser planejada. O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados. E sendo a educação, especialmente a educação escolar, uma atividade sistemática, uma organização da situação de aprendizagem, ela necessita evidentemente de planejamento muito sério. Não se pode improvisar a educação, seja ela qual for o nível. (SCHMITZ, 2000, p.101).

Para formar alunos em profissionais/cidadãos sensibilizados sobre temas ambientais, é preciso que os professores forneçam subsídios de compreensão acerca

²⁰ (Questionário aplicado ao Professor P11, Codó- MA, 2021)

²¹ (Questionário aplicado ao Professor P15, Codó- MA, 2021)

²² (Questionário aplicado ao Professor P05, Codó- MA, 2021)

²³ (Questionário aplicado ao Professor P07, Codó- MA, 2021)

²⁴ (Questionário aplicado ao Professor P08, Codó- MA, 2021)

²⁵ (Questionário aplicado ao Professor P09, Codó- MA, 2021)

²⁶ (Questionário aplicado ao Professor P10, Codó- MA, 2021)

da natureza do contexto ambiental, bem como elencar sua importância na construção de uma sociedade ética. Isso implica, aos professores, adquirir conhecimentos básicos-planejamento das aulas, a fim de potencializar a tomada de decisão com evidências e fundamentos.

Contudo, Santos e Mortimer (2000, p. 157) asseguram que “não é apenas inserir temas sociais no currículo, faz-se necessário uma mudança na prática e concepção pedagógica dos professores, ou seja, é necessário que haja compreensão do papel social do ensino”.

6 CONCLUSÃO.

Esta pesquisa teve o objetivo discutir a origem e a utilização da abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade - CTS no ensino de Matemática bem como identificar as concepções e práticas dos professores sobre essa abordagem. Apresentando, portanto, o olhar dos professores de Matemática no que concerne essa abordagem de ensino e suas práticas em sala de aula.

As respostas permitiram investigar a concepção dos professores sobre o ensino de Matemática com abordagem CTS/CTSA, ficando evidente que grande parte dos professores partícipes, até pela falta de formação continuada, relataram desconhecer e os demais professores que conhecem essa abordagem pouco utilizam sua potencialidade no ensino de Matemática.

Dentro desse contexto, esse trabalho discutiu também metodologias potencialmente ativo dentro do processo de ensino-aprendizagem, demonstrando que a contextualização/modelagem dos conteúdos visando o cotidiano do aluno traz benefícios indiscutíveis. Partindo desse ponto, entende-se que novas metodologias voltadas para os conteúdos, muitas vezes mecanizadas, são necessárias, pois colocam dinâmica no processo pedagógico, transformando o professor em orientador/mediador do conhecimento que chegará ao estudante de forma a motivá-lo a aprender sobre matemática e suas aplicações no cotidiano visando uma melhoria para a sociedade como um todo.

O estudo da matemática contextualizada traz inúmeros benefícios para o processo de ensino-aprendizagem alinhando a teoria com a prática.

Mediante exposto, fica evidenciado que o enfoque CTS/CTSA no ensino de Matemática pode promover um ensino-aprendizagem efetivo propiciando assim ao professor e, principalmente, para o aluno habilidades de discussão relacionados à ciência, a tecnologia e, portanto aos aspectos sociais, tornando-o assim um aluno participativo, autônomo e acima de tudo um cidadão/profissional de poder crítico, ou seja, ter habilidade intelectual para discernir os prós e contras do desenvolvimento tecnológico, verificando assim, seus benefícios e custos na sociedade em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ARXER, E. A. **O ensino de Matemática na perspectiva CTS: ações e reflexões de uma professora.** 2015.168f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação), UFSCAR, São Carlos, 2015.

AULER, D. **Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o Contexto Brasileiro.** Ciência e Ensino. Vol.1, número especial, novembro, 2007.

AULER, Décio. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências.** 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2002.

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

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

_____, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica.** 3ª ed. rev., Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011.

BRASIL, 2008. Ministério da Educação. Tv Escola. **Educação Ambiental no Brasil.** Ano XXI.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF. 1997.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: SEMT, 1999b.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 13 de Nov de 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm . Acesso em: 08 de Set de 2021.

BERNARDO, J. R. R.; VIANNA, D. M.; FONTOURA, H. A. **Produção e consumo da energia elétrica: a construção de uma proposta baseada no enfoque Ciência Tecnologia Sociedade-Ambiente (CTSA).** Ciência e Ensino. Campinas, vol. 1, número especial, novembro de 2007/2008.

CASASSUS, J. A **Escola e a Desigualdade** – 2 ed. Brasília: Líber Livro Editora, UNESCO, 2007.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São

Paulo: Cortez, 2004.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. **Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa.** Revista electrónica de investigación en educación en ciências. v. 6, n. 2, p. 1-13, 2011.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica.** São Paulo: Prentice Hall, 1996.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica:** uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 30 de Nov de 2020.

CHRISPINO, A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade.** Módulo do Curso de Especialização em Educação Tecnológica, UAB/CEFET-RJ, aula 11. Mimeo, 2008.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática:** um programa Educação Matemática em revista: **Blumenau.1993.** Matemática : Ensino Fundamental / Coordenação João Bosco Pitombeira.

_____, U. **Educação Matemática.** Campinas: São Paulo: Papirus, 1996.

_____, U. **Globalização e Multiculturalismo.** Blumenau, SC: FURB, 1996.

_____, U. **Educação Matemática:** da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 2002 (Coleção perspectiva em educação matemática).

FERREIRA, T.R. das C., TOMAZELLO, M.G. C. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL:** que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? Ciência & Educação, v.7, n.2, p.199-207, 2001.

FREIRE, P. **Professora sim tia não** ed. São Paulo: Paz e Terra, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/13/78117?localidade1=210330> Acesso em: 23/05/2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo. Atlas, 2010.

GIORDAN, M., GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática.** Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2012.

LÓPEZ, J. L. L., CERREZO, J. A. L. (1996). **Educación CTS en acción:** enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CERREZO, 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.

_____, J. L. L., CERREZO, J. A. L (2009) **Ciencia, Tecnología y Sociedade:** el estado de la cuestión en la Europa y Estados Unidos. In: Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad. Documentos de trabajo no 3, Centro de Altos Estudios Universitarios de la

OEI, p. 23-36.

LUCAS, A.M. **The role of science education in education for the environment.** *Journal of Environmental Education*, v. 12, n. 2, p. 32-37, 1980/81

MELO, T.B. de. **As contribuições do enfoque CTS e da Educação Matemática Crítica para a concepção de não-neutralidade dos modelos matemáticos em atividades no ensino médio.** Dissertação de Mestrado. Centro Federal de Educação Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro, 2012.

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

Reis, P.G.R. **Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir:** Percursos da aprendizagem da disciplina de ciências da terra e da vida. 2004. 488 f. Tese, Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

RESTREPO, M. M. C. El Enfoque CTS en la formación inicial de profesores de ciencias en la Universidad. Mesa-redonda: **Educação em ciências com enfoque CTS: desafios no contexto Ibero-Americano-MR3.** In: Seminário ibero-americano ciência-tecnologia sociedade no ensino das ciências, 2., 2010, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: [s.n.], 2010.

RIBEIRO, D. J. SOUSA, C.M. de. **Abordagem CTS e ensino de Matemática:** um olhar sobre a formação inicial dos futuros docentes.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira.** Ensaio. Belo Horizonte, 2000.

SANTOS, W. L. P dos. MORTIMER, E.F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Revista Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciência, dez. 2002.

SCHMITZ, E. **Fundamentos da Didática.** 7^a Ed. São Leopoldo, RS: Ed. Unisinos, 2000.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração.** 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006

APÊNDICE

Apêndice I: QUESTIONÁRIO PARA PROFESSOR/CARTA DE ACEITE

QUESTIONÁRIO PARA PROFESSOR/CARTA DE ACEITE

Prezado(a) professor(a), sou mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, pela Universidade Estadual do Maranhão. Este questionário é uma das partes integrantes de uma pesquisa acadêmica que fundamentará a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso e nele discuto O ENSINO DE MATEMÁTICA SOB UMA PERSPECTIVA CTS/CTSA(Ciência, Tecnologia, Sociedade/Ambiente), cujo objetivo é discutir a origem e a utilização da abordagem CTS no ensino de Matemática bem como identificar as concepções e práticas dos professores sobre essa abordagem. Você está sendo convidado(a) a colaborar com a pesquisa. O consentimento para a participação é uma escolha livre e voluntária. Para responder às questões, marque a opção SIM na pergunta a seguir. Caso contrário marque a opção não. Para a garantia de sua privacidade, será mantido o sigilo em relação a quaisquer informações sobre sua identificação e da instituição a qual pertence. Os dados produzidos com a pesquisa proposta, serão usados apenas com fins acadêmicos na escrita da dissertação de conclusão do curso e outros textos acadêmicos científicos para participação em eventos científicos, publicação em anais e revistas. Em caso de dúvidas sobre os procedimentos da pesquisa, você pode esclarecê-las com o pesquisador responsável: Jandherson Moura Silva (jandherson.silva@ifma.edu.br). Desde já, agradeço sua atenção e possível cooperação!

1. Você aceita participar da pesquisa na condição de voluntário, respondendo às questões que constituem este formulário?

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 2*
- Não *Pular para a seção 5 (OBRIGADO!)*

Pular para a pergunta 2

Dados de identificação

2. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

3. Faixa etária *

Marcar apenas uma oval.

18 a 25 anos

26 a 30 anos

31 a 35 anos

Acima de 35 anos

4. Qual a sua formação? *Marcar apenas uma oval.*

Graduação

Especialização

Mestrado

Doutorado

Outro:

5. Tempo de atuação na docência? *Marcar apenas uma oval.*

1 a 5 anos

6 a 10 anos

11 a 15 anos

16 a 20 anos

Outro:

6. Em qual(is) nível(is) de ensino você atua como professor de matemática?

Marque todas que se aplicam.

- Fundamental (Anos iniciais)
- Fundamental (Anos finais)
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- Pós-graduação

Dados da pesquisa:

7. É do seu conhecimento a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade/Ambiente (CTS/CTSA) vinculado ao ensino de Matemática?

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Pular para a pergunta 8*
- Não

8. Já aplicou a abordagem CTS em suas aulas? Justifique. *

9. Você considera relevante trabalhar essa temática CTS/CTSA nas aulas? Justifique.

10. A Matemática é importante para a sociedade? Explique. *

11. Dentro de uma perspectiva integradora da Matemática e Educação Ambiental, considerando que o currículo não deve estar dissociado da realidade, você já trabalhou questões ambientais com seus alunos, para tornar o aprendizado matemático de real significado e contextualizado? De que forma? Interdisciplinar?

12. Proponha uma contribuição que a educação Matemática possa favorecer nas questões ambientais.

OBRIGADO!