

O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: COMPREENSÕES DE PROFESSORES EM UM CURSO DE FORMAÇÃO

*THE STS APPROACH TO TEACHING MATHEMATICS: UNDERSTANDINGS OF TEACHERS
IN A TRAINING COURSE*

José Carlos Amorim¹, Aline Locatelli², Cleci T. Werner da Rosa³

Recebido: julho/2025 - Aprovado: agosto/2025

RESUMO: Apresenta-se neste texto o processo de implementação e análise da viabilidade de um curso de formação continuada que versou sobre o enfoque Ciências-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de Matemática. O curso foi desenvolvido em três encontros presenciais e totalizou 12 horas de intervenção, junto a 25 professores de Matemática da educação básica da cidade de Cacoal, estado de Rondônia, Brasil. O estudo desenvolvido objetivou avaliar as compreensões dos participantes no que condiz ao enfoque CTS e as possíveis contribuições para a prática docente. Para fins de análise realizou-se uma pesquisa qualitativa e participante onde os dados foram produzidos por meio de dois instrumentos, a saber: questionários inicial e final e sequências didáticas à luz do enfoque CTS produzidas pelos professores participantes. A análise dos dados apontou a viabilidade das discussões trazidas no curso, tomando como referência as manifestações dos professores participantes ao sinalizarem o interesse de utilização no contexto escolar da metodologia apresentada no curso. As sequências didáticas produzidas por esses participantes enfatizaram o enfoque CTS, apontando para a compreensão deles sobre as possibilidades da presença desse enfoque no ensino da Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência-Tecnologia-Sociedade; Educação Básica; Sequências Didáticas..

ABSTRACT: This text presents the process of implementation and analysis of the feasibility of a continuing education course that focused on the Science-Technology-Society (STS) approach in teaching Mathematics. The course was developed in three face-to-face meetings and totaled 12 hours of intervention, together with 25 mathematics teachers from basic education in the city of Cacoal, state of Rondônia, Brazil. The study

- 1 <https://orcid.org/0000-0002-9243-4505> - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo – UPF. Professor estatutário de Matemática da Secretaria do Estado de Rondônia, Cacoal-RO/BR. Endereço de correspondência: Rua Ana Lucia, 2010, bairro Novo Cacoal, CEP: 76962-190, Cacoal-RO/BR. E-mail: joseburitisro@gmail.com
- 2 <https://orcid.org/0000-0002-7616-6037> - Doutora em Química Inorgânica pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora permanente no Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo (UPF). Endereço para correspondência: Fundação Universidade de Passo Fundo, BR 285 Km 292,7, Campus I, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo/RS, Brasil. E-mail: alinelocatelli@upf.br
- 3 <https://orcid.org/0000-0001-9933-8834> - Doutora em Educação Científica e Tecnológica-UFSC-SC, Coordenadora do PPGEDU/UPF-RS, Passo Fundo -RS, Brasil. BR 285 Km 292,7-Campus I, Bairro São José - São José, 99052-900, Passo Fundo, RS- Brasil. E-mail: cwerner@upf.br





developed aimed to evaluate the participants' understanding of the STS approach and the possible contributions to teaching practice. For analysis purposes, qualitative and participatory research was carried out where data were produced using two instruments, namely: initial and final questionnaires and didactic sequences in light of the STS approach produced by participating teachers. The data analysis highlighted the viability of the discussions brought up in the course, taking as a reference the manifestations of the participating teachers when signaling their interest in using the methodology presented in the course in the school context. The didactic sequences produced by these participants emphasized the STS approach, pointing to their understanding of the possibilities of the presence of this approach in the teaching of Mathematics.

KEYWORDS: Science-Technology-Society; Basic Education; Didactic Sequences.

1. Introdução

A Matemática apresenta importância para a formação do ser humano, com conceitos específicos, contribuindo em outras áreas e no desenvolvimento cognitivo. Na educação básica tem lugar de destaque, estando presente em todos os anos que a compreende. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), o ensino do conhecimento matemático se faz necessário para todos os alunos da educação básica, diante da sua importância na sociedade contemporânea e pelas potencialidades apresentadas por ela na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

Uma vez que analisamos os objetivos do processo de ensino-aprendizagem da Matemática é evidente as vantagens que ela proporciona não apenas em sua área de conhecimento, mas que se ramifica para outros componentes curriculares, fazendo-se presente de forma clara na vida em sociedade.

No entanto, o ensino da Matemática vem cada vez mais sendo problemático e não satisfatório para os estudantes, à proporção que não alcança os objetivos do componente curricular. Isso fica visível nos resultados das avaliações externas como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) nas discussões de políticas para melhoramento da aprendizagem e até mesmo no depoimento dos alunos. Acerca disso, Soares (2021, p. 14) argumenta que:

Ao concluir o ensino médio, é exigido que os alunos tenham consolidado todos os conhecimentos necessários aplicados ao longo de sua formação escolar, interligando a matemática à sua formação cidadã e profissional. Entretanto, estudos como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), demonstram que estes estudantes não apresentam os conhecimentos e compreensões necessários, tanto no domínio da própria língua portuguesa, quanto em matemática, para serem inseridos no mercado de trabalho ou seguirem para um curso superior.

Diante disso, percebemos que um número expressivo de estudantes, concluem o ciclo de sua educação básica sem entender os conteúdos ministrados nesse componente curricular, e quando aprendem na maioria das vezes não conseguem conectar com seu cotidiano, criando-se uma imagem de que Matemática é para poucos.



Sobre isso, Medeiros (2022, p. 09) coloca que:

A Matemática é uma disciplina de grande relevância no currículo escolar, estando presente em todas as profissões e nas mais variadas situações do cotidiano. Apesar disso, é uma área de conhecimento à qual os alunos não costumam demonstrar muito entusiasmo, pelo contrário, geralmente é uma disciplina a qual os estudantes se referem como a que mais reprova, e até mesmo temida por suas abstrações.

Portanto, é necessário buscar metodologias que possam resgatar o interesse dos estudantes pela Matemática, fazendo com que os mesmos, consigam estabelecer ligação entre seus conhecimentos prévios e os novos a serem adquiridos, e o mais importante, fazendo conexão com seu dia a dia, tornando o processo de ensino-aprendizagem em Matemática mais significativo para sua vida.

Diante do que já foi citado, o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) pode se apresentar como alternativa para essa significação dos conteúdos e capaz de responder algumas indagações dos alunos, como: “para que serve e onde vou usar?”. Acreditamos que tais questionamentos quando não respondidos com clareza, causam nos estudantes desmotivação e desinteresse em aprender.

De acordo com Lima (2016), o ensino da Matemática por meio do enfoque CTS, pode ser definido como um novo olhar perante o processo de ensino-aprendizagem, buscando uma Matemática que vai além das fórmulas. Além disso, deixando de ser um componente curricular engessado e proporcionar um conhecimento transdisciplinar capaz de relacionar o cotidiano dos discentes com aquilo que se estuda, levando a ser um cidadão ativo em sua sociedade diante dos assuntos científicos e tecnológicos.

Os assuntos (ou temas) escolhidos pelo professor para serem trabalhados nas aulas de Matemática, com o enfoque CTS, devem ter intuito de despertar o interesse dos alunos, mostrar o porquê de encontrar as soluções, fazendo ramificação com o que já se sabe e as possíveis aplicações. Nesse sentido, Locatelli, Zoch e Amaral (2015, p. 43), mencionam que “o tema deve envolver e instigar o aluno, para que ele se esforce na resolução do problema, potencializando o processo de ensino e aprendizagem”.

Candito (2021, p. 6) contribui com essa ideia mencionando que:

A formação continuada contribui para a evolução constante do trabalho docente e permite a construção de conhecimentos para transformar as práticas educativas, auxiliando também na superação das dificuldades encontradas em sala de aula. Assim, a Educação CTS, no desenvolvimento de processos formativos para docentes, reforça o desígnio de formar professores com vistas às transformações em suas práticas pedagógicas, na perspectiva de uma formação voltada a um ensino crítico e reflexivo, e para o exercício da cidadania.

Diante do exposto até aqui, entendemos que se torna necessário cursos de formação continuada com sugestões de metodologias que possam tornar as aulas potencialmente atrativas, despertando o interesse dos alunos e conseqüentemente alcançando o aprendizado. Sendo assim, o presente estudo apresenta os resultados de um curso de formação continuada para professores de Matemática, onde foi apresentado o enfoque CTS no ensino da Matemática de modo a contribuir nas práticas pedagógicas dos envolvidos.



2. O enfoque CTS no que tange o ensino da Matemática

A sociedade vive em constante evolução, os avanços tecnológicos são evidentes em todas as áreas, e na educação não é diferente, o papel da escola, a liberdade do aluno em sala e o papel do professor também precisam ser repensados, para acompanhar esses avanços.

A proposta de estudo CTS busca promover e intensificar a relação entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, com o intuito de articular essas áreas do conhecimento e, conseqüentemente, formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade em que vivem. Corroborando com essa linha de pensamento, segundo Pinheiro (2005, p. 29), “o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as conseqüências sociais e ambientais que poderá causar”.

Quando se trata do currículo escolar, inserir o enfoque CTS no processo de ensino-aprendizagem significa trazer a interdisciplinaridade, além de inserir conteúdos reais e significativos para o discente, fugindo dos métodos tradicionais de ensino e na maioria das vezes fragmentado.

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) colocam que um dos objetivos do enfoque CTS é promover uma interação entre docente e discente, produzindo por conseqüência um diálogo, para que os estudos provoquem o interesse e o senso crítico do aluno. Dessa forma, afirmam, o enfoque CTS se mostra mais eficiente.

Por sua vez, para Santos (2007) o objetivo central da aprendizagem CTS é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica para que os discentes atuem como cidadãos, tomando decisões sobre questões de CTS e atuando na solução das mesmas. Considerando a complexidade dos problemas sociais, trata-se de um desafio à Ciência e à Tecnologia enfrentar e superar tais questões.

Na BNCC encontramos de forma clara a importância do enfoque CTS:

Nas sociedades contemporâneas, muitos são os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia, e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos: do transporte aos eletrodomésticos; da telefonia celular à internet; dos sensores óticos aos equipamentos médicos; da biotecnologia aos programas de conservação ambiental; dos modelos submicroscópicos aos cosmológicos; do movimento das estrelas e galáxias às propriedades e transformações dos materiais. Além disso, questões globais e locais com as quais a Ciência e a Tecnologia estão envolvidas – como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura – já passaram a incorporar as preocupações de muitos brasileiros. Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo (Brasil, 2017, p. 547).



No campo educacional, o enfoque CTS apresenta três modalidades de acordo com a classificação de Luján López (1996), que podem ser trabalhadas no planejamento das aulas, a saber: a) 1ª Ciência e tecnologia por meio de CTS; b) 2ª CTS puro; e c) 3ª enxerto CTS.

Para fins de detalhamento das modalidades, trazemos a definição de Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) que apresentam:

- a. Ciência e tecnologia por meio de CTS: apresentar o conteúdo científico por meio do enfoque CTS. Essa estruturação pode ser numa só disciplina ou em conjunto com outras disciplinas;
- b. CTS puro: ensinar Ciência, Tecnologia e Sociedade por meio do CTS, o conteúdo científico se torna subordinado;
- c. Enxerto CTS: entende-se por introduzir temas CTS nos conteúdos, dialogando sobre o que é Ciência e Tecnologia, formando discentes conscientes da importância desses temas em seu dia a dia.

De acordo com Lima (2016), o ensino da Matemática por meio do enfoque CTS, pode ser definido como um novo olhar perante o processo de ensino-aprendizagem, buscando uma Matemática que vai além das fórmulas, deixando de ser um componente curricular engessado, proporcionando o conhecimento transdisciplinar capaz de relacionar o cotidiano dos discentes com aquilo que se estuda, levando a ser um cidadão ativo em sua sociedade diante dos assuntos científicos e tecnológicos. Ainda, segundo Cury e 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.

É preciso mostrar para os alunos que a Matemática se relaciona com as demais áreas e os benefícios que pode trazer para a sociedade. Neste sentido, Pinheiro (2005, p. 54) expõe que:

[...] precisamos ultrapassar a velha ideia de que discutir sobre ciência é tarefa das disciplinas de Química, Física ou Biologia; participamos de um compromisso social comum. Todos os conhecimentos contribuem em igual escala nas tarefas de lutar por um mundo mais justo e mais humano. É necessário quebramos o mito de que as ciências exatas, como por exemplo, a matemática, devem ficar alheias a tais questionamentos anteriormente tecidos. Por trabalhar mais especificamente com números, atribui-se-lhe um “status” de ciência inquestionável. Porém, ao contrário do que se pensa, a sua não neutralidade está presente nos assuntos de interesses sociais, ajudando a moldar a sociedade tecnológica da mesma forma que os demais conhecimentos.

A fragmentação limita a aprendizagem do discente e dessa forma “[...] não é possível preparar alunos capazes de solucionar problemas ensinando conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que se mostrem sem significado para eles, esperando que saibam como utilizá-los no futuro” (Biaggi, 2000, p. 103).



Destacamos que os assuntos (ou temas) escolhidos pelo professor para serem trabalhados nas aulas de Matemática, com o enfoque CTS, devem ter intuito de despertar o interesse dos alunos, mostrar o porquê de se encontrar as soluções, fazendo ramificação com o que já se sabe e as possíveis aplicações.

Se tratando de práticas de ensino aprendizagem, uma das competências que deve ser despertada nos alunos é a do pensamento científico, crítico e criativo, fugindo do ensino tradicional. Para isso ocorrer é importante que a formação do docente também aconteça de tal maneira. Para Ferst (2016, p. 56):

[...] o enfoque CTS no contexto educacional se contrapõe à formação tradicional de formação de professores, que privilegia a racionalidade técnica, a concepção positivista de CT, a centralidade das decisões tecnocráticas que envolvem CT, a primazia da teoria em detrimento da relação teoria e prática, enfim, um processo formativo distanciado do estudo crítico e contextualizado dos problemas sociais, ambientais, econômicos, culturais, políticos e éticos que envolvem o processo ensino e aprendizagem, defende-se, então, que a formação do professor reflexivo é a alternativa para se entender a prática docente do professor e associar esta prática com as inter-relações CTS.

Entretanto, a formação inicial, por mais que seja interessante e profícua, muitas vezes, não se revela suficiente, pois, o mundo vive em constante evolução, e como todo profissional, o professor tem que estar disposto a buscar novas estratégias de ensino para alcançar os objetivos e competências dos conteúdos ministrados, e isso se dá através da formação continuada. A essa continuidade, Libâneo (2004, p. 227) menciona que:

O termo formação continuada vem acompanhado de outro, a formação inicial. A formação inicial refere-se ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional, completados por estágios. A formação continuada é o prolongamento da formação inicial, visando o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e o desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional.

No ensino da Matemática, o discente poderá desenvolver a competência de utilizar os procedimentos matemáticos para entender as diversas situações que chegam até eles pelos mais variados meios, para assim, contribuir para uma formação geral (Brasil, 2017). Notadamente, o ensino da Matemática vai muito além de simplesmente resolver cálculos, nesse contexto. Corroborando com essa linha de pensamento, Pinheiro (2005, p. 20) traz sua contribuição e apresenta uma ferramenta de grande potencial para uso dos professores nas aulas de Matemática, quando coloca que,

[...] a matemática não se utiliza somente da tecnologia; ela gera ciência e tecnologia e interfere no contexto social. Penso que seja necessário desmitificar a matemática, para que ela não seja considerada um mero instrumento de cálculo para os outros conhecimentos, irrelevando a sua responsabilidade no contexto social. Por meio do enfoque CTS, poder-se a ressaltar aos alunos que não basta conhecer as origens do conhecimento matemático e suas influências sobre a sociedade. Nossos alunos precisam discutir essas influências e posicionarem-se frente às informações que recebem.



Tudo isso contribui de forma muito significativa para o objetivo principal que é a formação geral e, para isso, o uso do enfoque CTS na sala de aula proporciona esse modelo de troca de conhecimento entre professor e aluno e também entre os próprios colegas em forma de debates. Sobre isso, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 77) mencionam que:

[...] com o enfoque CTS, o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação. A pedagogia não é mais um instrumento de controle do professor sobre o aluno. Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstróem a estrutura do conhecimento. Em nível de prática pedagógica, isso 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 alunos recebem subsídios para questionar, desenvolver a imaginação e a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula.

A Matemática pode ser entendida e ensinada como uma ciência humana, que sempre buscou em diferentes épocas, atender as necessidades e preocupações da humanidade, contribuindo para solução de problemas científicos e tecnológicos, além de ter grande papel nas novas descobertas (Brasil, 2017). Portanto, é facilmente notado que a Matemática sempre teve sua importância reconhecida ao longo da História. Entretanto, o que precisa é que ela seja ensinada ou desenvolvida de forma tal que, de fato, as pessoas possam usufruir dela para viver melhor.

Nesta perspectiva, compreendemos que o professor que utiliza o enfoque CTS, tem a intenção de levar o ensino da Matemática numa visão diferente da comum, associando os conteúdos ao dia a dia do aluno, trabalhando em sala de aula uma Matemática ligada a questões sociais e históricas que remetam aos problemas enfrentados ao longo do tempo pela humanidade (Almeida; Pimenta, 2014). Esse modo de atuar do professor de Matemática é considerado uma alternativa para significar o conteúdo, pois aborda a Matemática de forma a dar sentido a aquilo que os alunos estão aprendendo.

3. Encaminhamentos metodológicos

O estudo desenvolvido objetivou avaliar as compreensões dos professores de Matemática da educação básica, participantes de um curso de formação continuada, no que condiz ao enfoque CTS e as possíveis contribuições para a prática docente. Para tal, foi desenvolvido e implementado um curso de formação para professores de Matemática, que apresentou três encontros presenciais com 12 horas/aula de duração e que objetivou apresentar a eles um material de apoio pedagógico (produto educacional) que emprega o enfoque CTS como suporte contextualizador para o ensino de Matemática, de modo a contribuir nas práticas pedagógicas dos envolvidos. Salienta-se que a presente pesquisa foi



desenvolvida no âmbito do mestrado profissional e que o curso de formação foi desenvolvido no intuito de implementar um produto educacional vinculado a dissertação de mestrado do primeiro autor.

Para tanto, empregou na investigação uma abordagem qualitativa que no campo educacional, representa um olhar sobre o processo de produção dos dados e busca enfatizar a sua interpretação (Gil, 2011). No caso do estudo, essa abordagem se mostra relevante pois trata-se de um estudo que busca discutir com os participantes uma nova metodologia de ensino e para isso necessita analisar como eles se mostram receptivos a isso e como operacionalizam tal proposta em suas práticas educativas.

Outro aspecto importante da pesquisa é sua natureza participante caracterizada pelo envolvimento dos pesquisadores e pesquisados no processo. Esse modelo possibilita a obtenção de resultados socialmente mais relevantes, valoriza o envolvimento entre observador e observados, não sendo apenas um estudo do primeiro pelo segundo, e sim um processo onde os envolvidos buscam entender e solucionar de forma conjunta situações da realidade estudada (Gil, 2011).

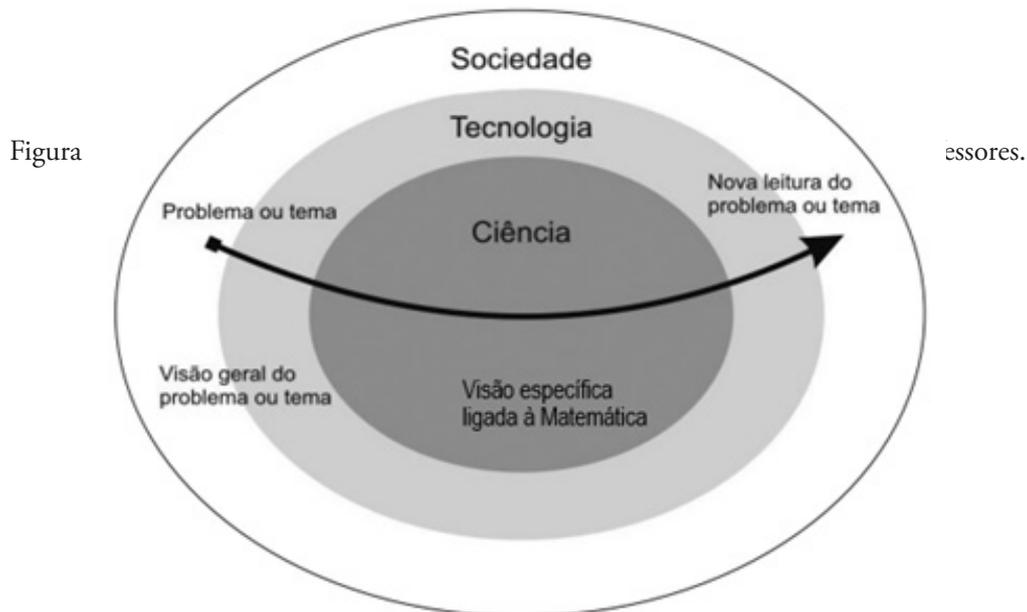
Como instrumentos de produção de dados tomou-se os questionários inicial e final e as sequências didáticas com enfoque CTS produzidas pelos professores durante o curso. Os questionários de acordo com Gil (2011) possibilitam por meio de questões colher dos participantes opiniões, sentimentos, inclinações, expectativas, vivências, entre outros aspectos, capazes de trazer informações acerca da realidade estudada.

No que se refere a análise das sequências didáticas produzidas durante o curso, visando analisá-las, o estudo adotou o instrumento de Silva e Marcondes (2015) que, conforme München (2019, p. 421) pode “fornecer indícios sobre as compreensões construídas acerca do enfoque CTS e sua organização visando o espaço de sala de aula”.

Silva e Marcondes (2015) mencionam que o referido instrumento apresenta um detalhamento de análise dos tópicos sequência didática, que são:

1. Situação-problema ou tema – identificado pelo título da sequência didática e pela atividade de abertura no que se refere a presença de um tema ou a ocorrência de uma problematização.
2. Visão geral do problema ou tema – essa parte do instrumento possibilita analisar das informações que especificam o tema ou problema abordado, e as relações com aspectos CTS que a sequência didática apresenta em sua sistematização;
3. Conhecimento específico da Matemática – busca-se verificar em que medida o conhecimento de Matemática abordado se relaciona com o tema ou problema apresentado;
4. Nova leitura do tema ou problema – verifica-se se a sequência didática revisita alguma discussão do tema ou problema, ou se introduz uma nova situação que amplia a compreensão do problema, ou ainda, propõe uma nova situação desafiadora com o objetivo de solucionar o problema.

O instrumento de análise baseado em Silva e Marcondes (2015) está representado na Figura 1. Nela temos as etapas trazidas com suas relações a aspectos que envolvem a tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade.



Fonte: Adaptado de Silva e Marcondes, 2015, p. 68.

Os integrantes da pesquisa foram 25 professores de Matemática da educação básica (11 do ensino fundamental, 9 do ensino médio e 5 atendem aos dois níveis), participantes do curso de formação presencial intitulado: “Sequências didáticas para o ensino da Matemática com enfoque CTS”. A escolha dos professores de Matemática foi de forma intencional uma vez que são professores de Matemática que estão atuando na educação básica, que receberam um convite por meio da Coordenadoria Regional de Educação de Cacoal-RO e se inscreveram no curso. Salientamos que a pesquisa seguiu os procedimentos éticos de pesquisa, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo (UPF), sob Número do Parecer 5.905.143.

O curso presencial ocorreu nas dependências de uma escola estadual situada na cidade de Cacoal-RO. O Quadro 1 apresenta as etapas do curso de formação continuada.

Quadro 1 - Etapas do curso de formação.

| O curso de formação | | Carga horária |
|---------------------|--|---------------|
| 1 | Aplicação de questionário inicial; O enfoque CTS no ensino da Matemática; O enfoque CTS no que tange a área da Matemática na BNCC. | 4h |
| 2 | Sugestões de atividades com enfoque CTS para o ensino de Matemática. | 4h |



| | | |
|---|---|----|
| 3 | Elaboração de sequências didáticas com enfoque CTS pelos professores; Aplicação do questionário final. | 4h |
|---|---|----|

Fonte: Autores, 2022.

O *primeiro encontro* teve a intenção de conhecer o público do curso, sendo aplicado um questionário inicial, elaborado com base em Kiel (2021). Esse questionário estava composto por onze questões e versou sobre a identificação, formação, trajetória profissional na área, participações em formações continuadas, práticas utilizadas em sala, relação com a BNCC e conhecimento do tema CTS.

Após a introdução do entendimento da sigla CTS, começou-se a relacioná-lo ao ensino da Matemática. Inicialmente foi chamada a atenção para o quanto a Matemática é presente no currículo escolar e na vida dos alunos, porém tem sido um componente curricular temido por muitos, causando assim um desinteresse por parte dos alunos (Medeiros, 2022).

Outro fator abordado nesse primeiro encontro foi a importância do alinhamento dos conteúdos e das metodologias de ensino com as necessidades do mundo atual, uma vez que o professor deixou de ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, lugar agora assumido pelo aluno (Brasil, 2017). No que tange a evolução tecnológica e as mudanças causadas na sociedade, a escola não ficou de fora, pelo contrário ganhou um papel importante que é guiar o aprendiz por esse imenso mundo de informações que recebem constantemente pelos mais diversos meios de comunicação (Amaral, 2016).

Uma vez conectado o enfoque CTS ao ensino da Matemática, foi a hora de apresentá-lo como instrumento para alcançar as competências e habilidades anunciadas na BNCC. Fazendo uma análise, na área de conhecimento Matemática e suas tecnologias, podemos entendê-la como uma ciência humana, que nasceu para solucionar problemáticas no decorrer de toda a história da humanidade. Ao mesmo tempo, é entendida como uma Ciência viva, que contribui de forma direta na resolução de situações de cunho científico e tecnológico, auxiliando nas descobertas e construções (Brasil, 2017).

Discorrendo um pouco mais podemos contemplar o objetivo de utilizar a Ciência e a Tecnologia a nosso favor, uma vez que ela se mostra presente e assume relevância na sociedade atual e em nossas vidas, como nas áreas de transporte, saúde, alimentação, eletrodomésticos, telefonia, internet, conservação ambiental, entre outras tantas. A Ciência se mostra a resposta para muitas questões e porta para novas visões de mundo (Brasil, 2017). Diante do exposto e após discutirmos o assunto, fomos unânimes em entender que a Matemática apresenta uma importância singular nesse contexto e não pode continuar sendo abordada como disciplina ou conteúdo isolado. Ela precisa ser tratada na escola como parte de um processo que leva ao debate e a busca por soluções a problemas reais e concertos da vida cotidiana e possibilita uma formação humana voltada a participação crítica na sociedade.

O *segundo encontro* se encarregou de apresentar atividades de Matemática com enfoque CTS. Inicialmente foram retomados os conceitos abordados no primeiro encontro de formação, com a intenção de lembrar e fortalecer o que é o enfoque CTS, seus principais objetivos e benefícios para o ensino da Matemática.



Após esse momento de retomada entramos na pauta do dia. A princípio foi solicitado que os professores formassem quatro grupos, uma vez que contávamos com quatro conjuntos de atividades, dessa forma foi direcionada uma atividade para cada grupo.

A atividade consistiu em analisar materiais didáticos (Quadro 2) com enfoque CTS e extrair informações de cada elemento da tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Quadro 2 - Atividades com enfoque CTS analisadas pelos professores.

| Autor(es)/Ano | Produtos educacionais | Atividades analisadas |
|--|---|---|
| Silva (2018) | Aulas de Matemática no Ensino Médio: um olhar interdisciplinar em uma perspectiva CTS. | 1. Função Exponencial a partir do Acidente Nuclear de Chernobyl. 2. Matemática a serviço da cidadania: contribuindo com os Direitos Humanos. |
| Nascimento (2018) | O perfil do consumidor consciente: uma sequência didática para o ensino de Estatística com uma abordagem CTS. | 3. Consumo consciente para um futuro sustentável. |
| Miranda, Santos Junior e Pinheiro (2012) | Caderno pedagógico: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS. | 4. Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados. |

Fonte: Autores, 2022.

Concluídas as análises, retornamos para o auditório e cada grupo escolheu um representante para socializar com os demais integrantes a sua atividade, assim como as mudanças/adaptações propostas por eles. Esse momento foi significativo, pois, à medida que as explanações aconteciam os participantes dos outros grupos tiravam suas dúvidas acerca da proposta apresentada e ao mesmo tempo contribuía com novas ideias para implementação das sequências em sala de aula.

O *terceiro encontro* teve como objetivo a elaboração de sequências didática com enfoque CTS pelos professores e também a aplicação do questionário final.

Na intenção de guiá-los na construção e proporcionar um momento mais proveitoso, apresentamos alguns critérios a serem observados no momento da elaboração das sequências didáticas de abordagem CTS, de acordo com os cinco passos anunciados no modelo metodológico de Aikenhead (1994), a saber: 1 - Apresentação de um problema social; 2 - Análise da tecnologia relacionada ao tema social; 3 - Estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; 4 - Estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado; e, 5 - Discussão da questão social original.

Após os esclarecimentos acerca da tarefa a ser desenvolvida, o grupo de professores participantes foi dividido em 5 equipes, e cada qual começou a criar a sua sequência didática com enfoque CTS.

Para concluir o curso de formação, os professores responderam ao questionário final que foi elaborado a partir do estudo de Kiel (2021). O questionário teve a intenção de averiguar as contribuições e mudanças que o curso de formação continuada causou nos professores, com um olhar especial ao enfoque CTS no ensino da Matemática por meio das sequências didáticas que foram produzidas.

As sequências produzidas foram organizadas e analisadas em uma espécie de diagrama transversal, baseado em Silva e Marcondes (2015) e representado na Figura 1, anteriormente.



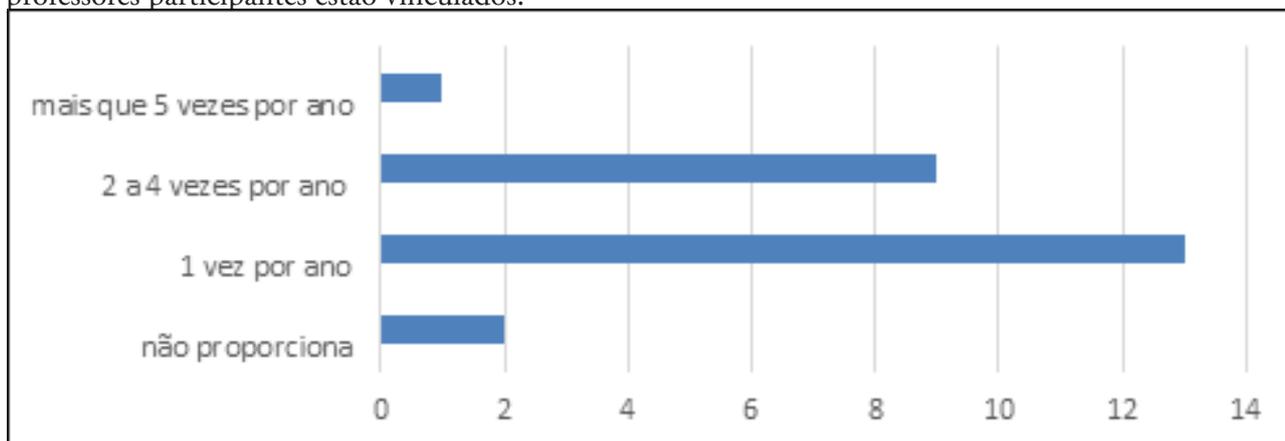
A análise dessas sequências didáticas constitui objeto da próxima seção.

4. Resultados e Discussão

Como instrumentos de coleta de dados tomou-se os questionários inicial e final e as sequências didáticas com enfoque CTS produzidas pelos professores durante o curso. Os dados produzidos nos questionários tiveram como objetivo a coleta de vários dados dos participantes, porém vamos trazer neste estudo apenas os relacionados ao ensino da Matemática com enfoque CTS, formação continuada do professor e alinhamento à BNCC.

O questionário inicial

A opção de uma vez ao ano, de acordo com a Figura 2, é a opção mais assinalada pelos participantes quando questionados sobre o número de formações continuadas fornecidas pela instituição em que os professores participantes estão vinculados.



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Percebemos pelo indicado no gráfico a necessidade de um programa de incentivo a capacitação dos professores para além das oferecidas pelas instituições, sendo que se revela essencial a busca por outros meios para estarem se aperfeiçoando, independente da formação inicial ou o tempo de experiência na área, tendo assim uma formação permanente.

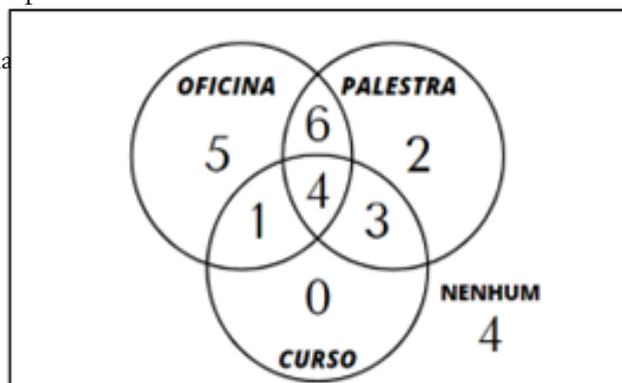
Nesse sentido Imbernón (2011, p. 75-76) destaca que:

A formação permanente deve ajudar o professor a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, numa tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos e comprometer-se com o meio social.



Uma das perguntas do questionário esteve direcionada especificamente às formações continuadas na área da Matemática e ao formato desta formação (cursos, palestras, oficinas ou outros) em que o professor participou. Buscamos ainda mapear se as formações que o professor participou contribuíram para a qualidade do ensino ou o motivo dele não ter participado. A Figura 3 e o Quadro 3 trazem um panorama das respostas dos 25 professores participantes quanto ao formato da formação e as contribuições da formação continuada, respectivamente.

Figura 3 - Formato da



o professor participou.

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Quadro 3 - Contribuição da formação continuada na área da Matemática em que o professor participou.

Sim, sempre é possível aprender algo novo, pois, quando não saímos de sala um pouco acabamos por ficar preso aquela realidade e também acomodados. Na última formação que participei gostei, pois, foi trabalhada as metodologias ativas, acredito nesse processo para uma aprendizagem significativa para o estudante”.

“Sim. As formações que participei contribuíram com ideias novas e estratégias na construção de conhecimentos para o desenvolvimento da aprendizagem do educando. A interação de novas ideias e estratégias são fatores importantes para uma inovação no planejamento”.

“Auxiliou sim, pois a troca de experiências sempre auxilia na construção de novas práticas”.

“As formações não agregaram muito, pois só era passado o que já fazíamos e da mesma forma. Para agregar precisa ser passado de maneira diferente”.

“Um pouco, pois são muito repetidas, falta novidade, práticas e metodologias inovadoras”.

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Observa-se, as respostas apresentadas variam quanto aos benefícios das formações continuadas em questão. Alguns professores valorizam a oportunidade de aprender algo novo, entendendo que sair da zona de conforto é essencial para evitar a estagnação. Outros participantes destacam que suas experiências em formações anteriores foram positivas, pois trouxeram novas ideias e estratégias que contribuíram para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. A interação com novas abordagens é vista como fundamental para inovar no planejamento educacional.

Por outro lado, alguns professores expressam que suas experiências não foram tão enriquecedoras, pois sentiram que as formações foram repetitivas e não apresentaram novidades ou metodologias



inovadoras. Para esses participantes, é crucial que as formações sejam conduzidas de maneira diferente para agregar valor real.

Assim, entendemos que a qualidade e a eficácia das formações continuadas variam de acordo com a inovação, a troca de experiências e a capacidade de introduzir novas práticas e metodologias, elementos essenciais para qualificar o processo de ensino e de aprendizagem.

Finalizando o questionário inicial, buscamos saber quais deles já tiveram a oportunidade de participar de discussões acerca do tema CTS e, em caso afirmativo, dizer qual o seu entendimento sobre o enfoque CTS no ensino. Dos 25 respondentes 21 manifestaram não ter conhecimento do tema e apenas quatro professores mencionaram já terem tido contato com a temática. Algumas respostas estão relatadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Entendimento sobre o enfoque CTS no ensino.

“Desde a antiguidade o ser humano percebeu, ainda que de forma rudimentar, que o desenvolvimento e aplicação de técnicas lhes daria grande vantagem perante as demais espécies, como por exemplo, aumento de produção, melhores condições de sobrevivência e principalmente a criação de ferramentas capazes de otimizar os meios de produção. O estudo e desenvolvimento de técnicas é essencial à ciência e sociedade contemporânea do século XXI”.

“Digo sim por ter trabalhado alguns conteúdos na forma interdisciplinar em projetos de temas transversais e ou projetos internos da escola”.

“Hoje é muito importante não só discutir, mas colocar em prática, pois a tecnologia está aí, pronta para ser usada, basta saber colocar em prática e direcionar para o aprendizado, não só do conteúdo, mas das competências e habilidades”.

“Em tecnologia – aplicativos e plataformas. Contextualizando aos problemas sociais vividos pela comunidade”.

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Entretanto, o que podemos observar nas respostas apresentadas no Quadro 4, é que apenas uma mostrou relação com o assunto. A primeira resposta apresentada contempla os três conceitos ao longo da narrativa; a segunda cita apenas a interdisciplinaridade; e, a terceira e quarta, citam somente a tecnologia.

4.1 As sequências didáticas produzidas

As cinco sequências didáticas produzidas pelos professores trouxeram em seus títulos temas relevantes e atuais, a problematização gerada por meio dos direcionamentos envolveu de forma evidente a tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade, e os conteúdos matemáticos se mostraram essenciais ao entendimento das problemáticas sociais apresentadas. O Quadro 5 apresenta os temas e conteúdos abordados, escolhidos e elencados pelos professores participantes.

Quadro 5 - Temas e conteúdos abordados nas sequências didáticas produzidas.

| Sequência didática | Tema (título) | Conceitos/conteúdos de Matemática abordados |
|--------------------|--|--|
| 1 | violência no âmbito doméstico e familiar | sistema de numeração; estatística; operações matemáticas e notação científica. |
| 2 | violência infantil | gráficos e tabelas; operações matemáticas e porcentagem. |

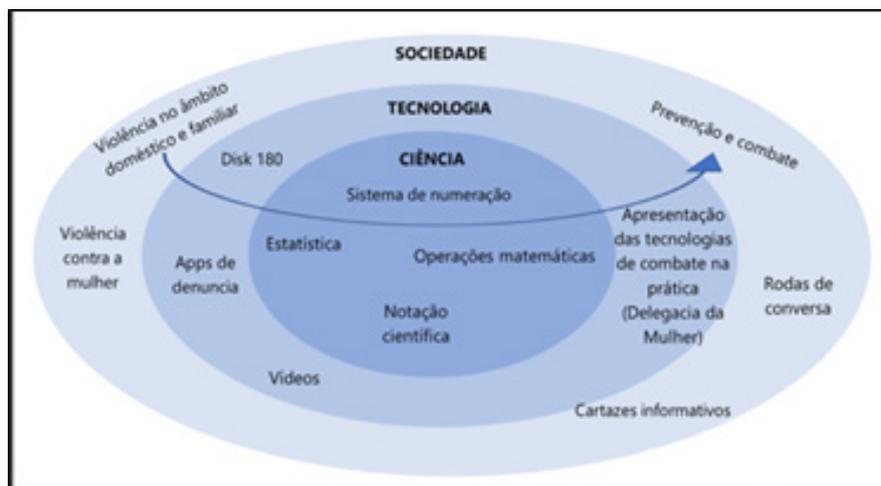


| | | |
|---|------------------------------------|--|
| 3 | descontrole financeiro | matemática básica, porcentagem; descontos e acréscimos; receita e despesa. |
| 4 | Educação financeira familiar | matemática financeira; inflação e deflação; fluxo de caixa; matemática básica; quatro operações; capital, despesas fixas e despesas variáveis. |
| 5 | Acessibilidade no ambiente escolar | Ângulos; relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo e Teorema de Pitágoras. |

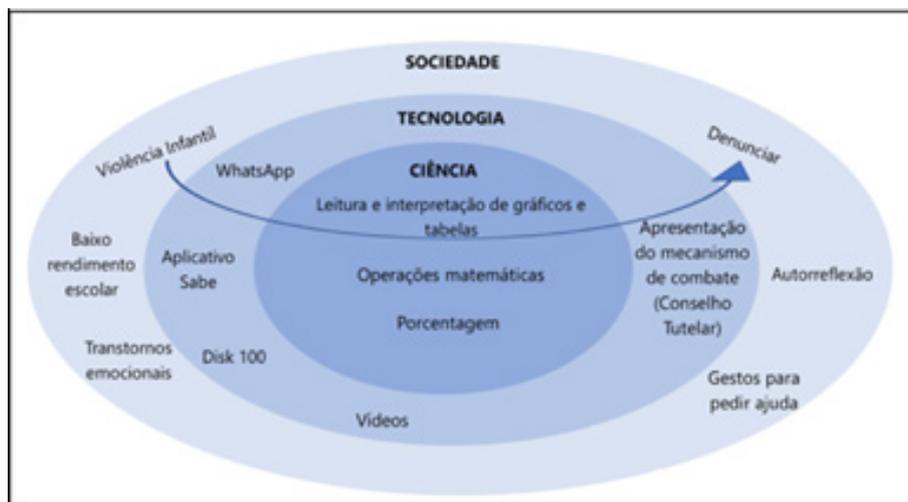
Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

De posse das sequências didáticas produzidas realizamos a sua avaliação por meio do instrumento de Silva e Marcondes (2015), organizando em forma de diagramas transversais que elucidam a contemplação das cinco etapas de acordo com Aikenhead (1994).

A sequência didática 1 abordou como tema social a “violência no âmbito doméstico e familiar”, com ênfase na violência contra a mulher, uma vez que no mês de março (mês da mulher) as escolas estaduais de Rondônia promovem atividades voltadas a essa temática. A sequência didática 2 se voltou para a problemática social da “violência infantil”, enfatizando o baixo rendimento escolar e os transtornos emocionais apresentados pelas vítimas. Essas duas sequências didáticas estão esquematizadas nas Figuras 4 e 5 a seguir.

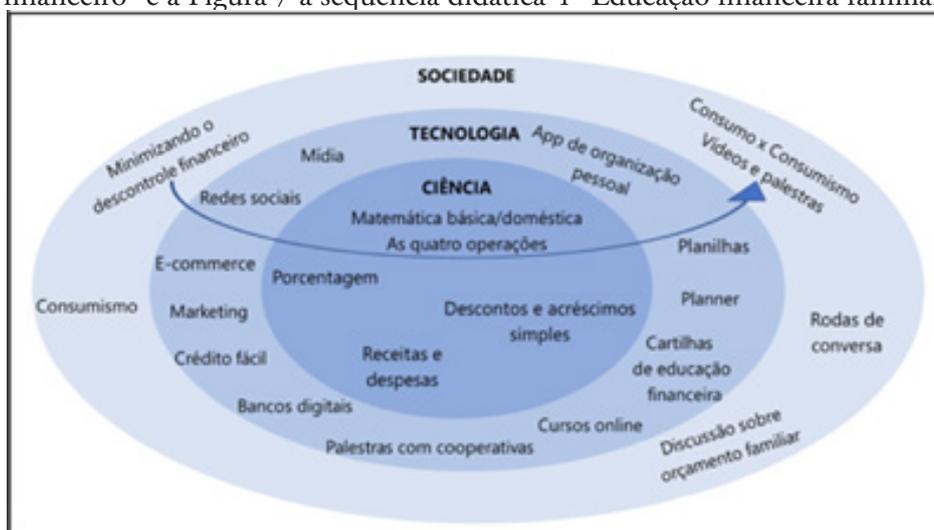


Fonte: Autores, 2023.

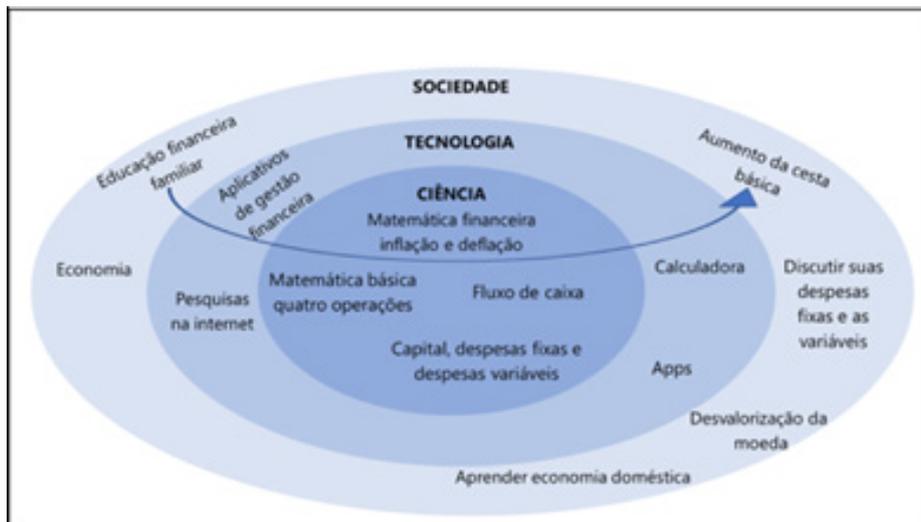


Fonte: Autores, 2023.

As sequências didáticas 3 e 4 buscaram tratar a respeito da educação financeira dos alunos, competências e habilidades presentes na BNCC e que tem ganhado espaço nas escolas por meio de projetos e parcerias com bancos e cooperativas. A Figura 6 apresenta a sequência didática 3 “Minimizando o descontrole financeiro” e a Figura 7 a sequência didática 4 “Educação financeira familiar”.

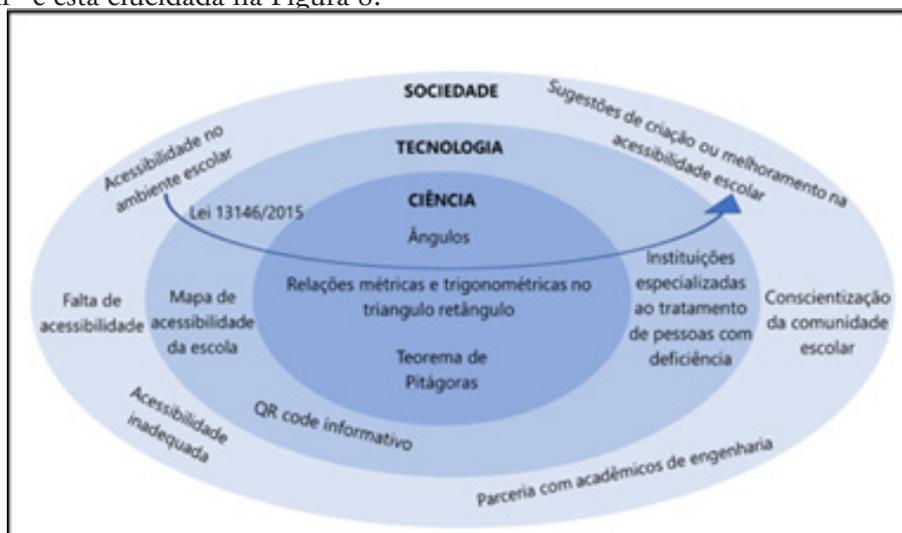


Fonte: Autores, 2023.



Fonte: Autores, 2023.

E, por fim, temos a sequência didática 5 que abordou a problemática social “Acessibilidade no ambiente escolar” e está elucidada na Figura 8.



Fonte: Autores, 2023.

Por meio da sistematização das cinco sequências didáticas produzidas nos diagramas transversais baseados em Silva e Marcondes (2015), observamos que enfoque CTS permeou a sua estruturação e que as cinco etapas propostas por Aikenhead (1994) foram contempladas.



4.2 O questionário final

O questionário final teve como principal finalidade constatar os benefícios e as transformações que o curso provocou nos participantes, especialmente no que tange ao enfoque CTS no ensino da Matemática e as dificuldades ou limitações na sistematização das sequências didáticas pelos professores.

Um dos itens do questionário visou saber se a formação continuada poderia contribuir para a melhoria da prática pedagógica dos professores envolvidos. Nesse sentido, destacamos que os 25 participantes foram unânimes em afirmar que sim, o que foi satisfatório e gratificante. O Quadro 6 ilustra algumas das respostas dos participantes.

Quadro 6: Contribuições da formação continuada

“Foi muito produtiva, trouxe novas ideias para trabalhar no cotidiano”.

“Contribuí, pois aguçou minha curiosidade sobre as sequências didáticas e a partir do curso (1ª fase) já comecei a trabalhar recortes de sequências em minhas aulas (desejo trabalhar inteiras)”.

“Sim, pois nos motiva e mostra que é possível desenvolver um ensino aprendizagem mais voltados aos problemas cotidianos”.

“Sim, pois nos orienta a uma nova metodologia atualizada para o momento”.

“Sim, pois a minha concepção de tecnologia era apenas como recurso, e aqui adquiri uma nova visão”.

“Contribuí muito para ampliar meus conhecimentos sobre minha metodologia, revendo a prática docente”.

“Sim, trabalho com jovens e adultos e acredito que o CTS pode ajudar no entendimento deles no processo de aprendizagem”.

“Traz uma nova roupagem pedagógica, com uma proposta metodológica inovadora”.

“Sim, é um momento importante para a troca de experiências entre os professores, e o tema nos dá uma inovação a nossa prática”.

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

No que se referiu a percepção dos professores com relação ao ensino da Matemática e se houve mudança após o curso, 22 professores relataram melhorias em sua visão quanto ao ensino da matemática e alguns desses relatos encontram-se no Quadro 7.

Quadro 7: Percepção dos professores com relação ao ensino da Matemática

“Sim mudou, passei a ver a matemática além dos conteúdos, problematizando através da realidade do aluno”.

“Sim, temos que ir muito além do tradicional”.

“Sim, pois a metodologia apresentada vai de encontro com a realidade do aluno”.

“O foco passa a ser trabalhar a matemática o mais próximo possível da realidade do aluno”.

“Seguia o livro didático, percebi que posso ir além, fazendo adaptações”.

“Era algo muito mecanizado, e após o curso tive outra percepção, de algo que pode e deve ser mais leve”.

“Mudou, pois serão incluídos conteúdos envolvendo problemas sociais e não apenas o conteúdo em si”.

“Era muito superficial, acredito que podemos aprofundar em alguns temas envolvendo a CTS”.

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Com relação ao enfoque CTS no ensino de Matemática, as percepções dos professores foram positivas, destacando as potencialidades dessa forma de apresentar a Matemática para os estudantes, como podemos perceber nos trechos exemplificados no Quadro 8.



Quadro 8: O enfoque CTS no ensino da Matemática

“A matemática não serve apenas para classificar fórmulas, conceitos e leis, mas se revela como elemento indispensável para criação e desenvolvimento com o enfoque a tecnologia e a ciência”.

“Torna as aulas mais atrativas para os alunos”.

“Contribui para a participação do aluno nas aulas”.

“Algo que pode melhorar a compreensão da disciplina, onde pode ser aplicada”.

“A minha conclusão é que tudo está ligado a ciência-tecnologia-sociedade e que é preciso reorganizar as nossas práticas pedagógicas”.

“Ótima, inovação do ensino”.

“Que vale a pena utilizá-la, traz significado para o estudante com relação ao conteúdo matemático visto”.

“Muito bom, pois torna o ensino atrativo para o aluno que conhece bem a tecnologia, mas não sabe usar”.

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

No que se referiu as dificuldades ou limitações encontradas pelos professores na elaboração da sequência didática com enfoque CTS, temos que a maior limitação foi com relação à tecnologia e a problemática social. A imagem apresentada no Quadro 9 representa o resultado da nuvem das palavras trazidas pelos participantes sobre essa dificuldade.

Figura 9: Dificuldades encontradas na elaboração da sequência didática com enfoque CTS.

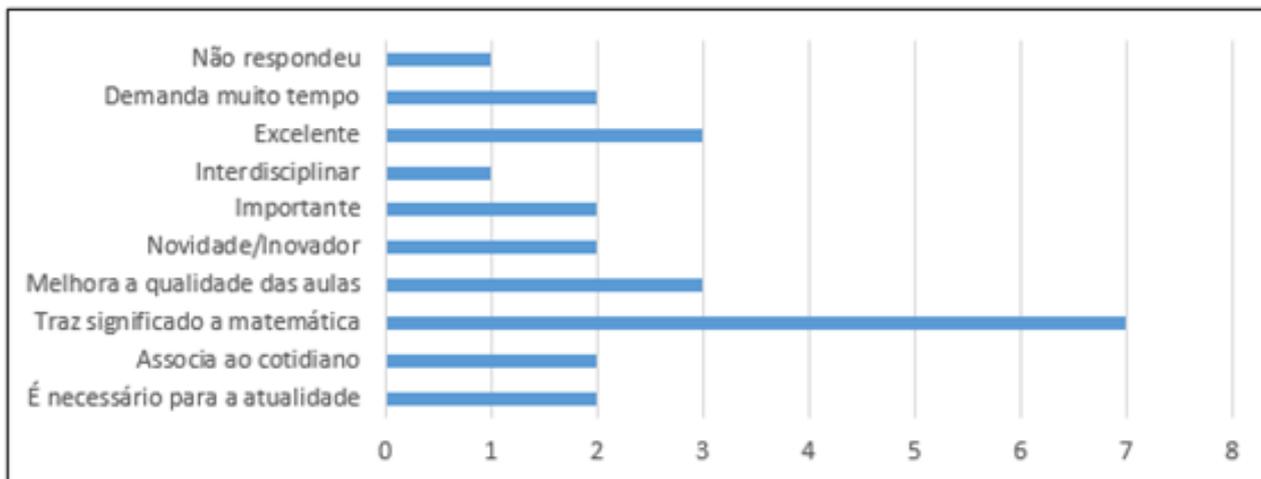


Fonte: Elaborado pelos autores por meio do Mentimeter®.

Com relação ao enfoque CTS no que tange o ensino da Matemática, os professores reconheceram esse enfoque como meio para ir além do contextualizar, dando sentido aos conteúdos de Matemática. Um fator importante levantado nas respostas foi o tempo de planejamento de uma sequência didática com enfoque CTS. A Figura 10 apresenta um panorama de alguns fatores que os professores relacionaram ao enfoque CTS no ensino da Matemática.



Figura 10: O enfoque CTS no ensino da Matemática.



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Importante salientar dois aspectos que foram abordados no curso e que buscam de certa forma minimizar a questão “demanda muito tempo”. O primeiro se refere a replicação de produtos educacionais, que no caso foram utilizados no curso de formação para apresentar aos professores a proposta e o segundo é o enfoque CTS ser abordado na modalidade de enxerto “a qual não exige uma modificação na estrutura curricular o que pode justificar essa opção de abordagem” (Amorim *et al.*, (2022, p. 13).

Quando o assunto foi a importância das formações continuadas para a carreira docente e o que poderiam relatar sobre este curso, os participantes foram unânimes em concordar que sobre os benefícios e as contribuições trazidas à formação, dentre os quais destacaram: atualização das práticas pedagógicas, trocas de experiências, busca por melhorias, renovação de ideias, entre outras. Algumas dessas repostas estão apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9: Percepções dos professores com relação ao curso de formação.

“Novas aprendizagens, e nesse curso não poderia ser diferente”.
“Importância total, pois é necessário estar se atualizando. Contribui com um novo entendimento”.
“Para melhorar e contribuir com a didática do professor. Precisa de mais cursos práticos nessa área”.
“Ampliação da visão não conteudista. Trabalhar com liberdade de aplicação dos conteúdos contextualizados a realidade”.
“O curso trouxe aprimoramento e novos conhecimentos”.
“O curso foi muito bom, muito aprendizado motivador”.
“Vejo como excelente, pois o mundo tem se desenvolvido e com ele nós também”.
“As formações são importantes para a troca de experiências entre profissionais. O curso foi bastante proveitoso na troca de ideias”.

Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

No que se refere a suprir as necessidades em ensinar Matemática atendendo as demandas da BNCC, muitas das respostas foram positivas e se voltaram para o fato de o curso estar alinhado à BNCC, buscando trabalhar a realidade dos estudantes e valorizando as competências e habilidades.



Na busca de aprimorar o curso de formação continuada, uma questão solicitou a opinião dos participantes em aspectos de pontos fortes e/ou pontos fracos. Quanto aos pontos fortes foram destacados: a troca de experiências através da participação dos envolvidos, as novas experiências, o tema ser de grande relevância e que o curso trouxe uma nova visão da Matemática. Tratando dos pontos fracos foi apontado apenas que o tempo de execução do curso poderia ser mais amplo e que alguns colegas de trabalho não participaram.

Considerações finais

Apresentamos neste texto o processo de implementação e análise da viabilidade de um curso de formação continuada que versou sobre o enfoque Ciências-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de Matemática. O curso foi desenvolvido em três encontros presenciais e totalizou 12 horas de intervenção, junto a 25 professores de Matemática da educação básica da cidade de Cacoal, estado de Rondônia, Brasil. O estudo desenvolvido objetivou avaliar as compreensões dos participantes no que condiz ao enfoque CTS e as possíveis contribuições para a prática docente.

Por meio da análise da viabilidade da proposta foi possível averiguar as percepções das contribuições do enfoque CTS no ensino de Matemática, principalmente na produção das sequências didáticas pelos professores durante o curso, uma vez que elas contemplaram o enfoque CTS na sistematização.

Observamos com esse curso que os participantes entenderam que o ensino de Matemática com o enfoque CTS representa uma possibilidade de suprir as demandas e com isso atender a BNCC, classificando a metodologia como inovadora no que compete ao ensino da Matemática.

Por fim, destacamos a importância do desenvolvimento de mais produtos educacionais para o ensino de Matemática à luz do enfoque CTS, estabelecendo elos entre o enfoque CTS e os conceitos matemáticos, a fim de fornecer subsídios para que se torne um aliado no processo educacional.

Referências

AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? In: SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen (Orgs.). **Sts education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

ALMEIDA, Vânia Horner de; PIMENTA, Adelino Candido. Tendências da Educação Matemática e suas relações com a CTS. **Estudos**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 151-163, jan/mar, 2014.

AMARAL, Luana Carla Zanelato do. **Sequências didáticas potencialmente significativas com enfoque CTS: uma proposta para qualificar o ensino de reações químicas**. 2016. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

AMORIM, José Carlos.; LOCATELLI, Aline.; ZOCH, Alan Neto.; SILVA, Majari Andressa da. Abordagem CTS no ensino de Matemática: um recorte à luz de um “Estado da Arte”. **Revista de**



Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática, v. 2, p. 1–14, 2022.

BIAGGI, Geraldo Vitório. Uma nova forma de ensinar matemática para futuros administradores: uma experiência que vem dando certo. **Revista de Ciências da Educação**, São Paulo, v. 2, p. 103-113, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. MEC, SEB, 2017.

CANDITO, Vanessa. **O enfoque CTS na formação docente**: contribuições de um processo formativo em uma escola pública. 2021. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

CURY, Helena Noronha; BAZZO, Walter Antonio. Formação crítica em Matemática: uma questão curricular? **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 16, p. 29-47, 2001.

FERST, Enia Maria. **Relação CTS no contexto da formação inicial de professores no curso de Pedagogia**. 2016. Tese (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

KIEL, Cristiane Aparecida. **Formação Continuada de professores dos anos iniciais para o ensino de ciências com enfoque CTS**: um olhar à luz da BNCC. 2021. 213f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e Gestão Escolar**: Teoria e Prática. 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

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

LOCATELLI, Aline; ZOCH, Alana Neto; AMARAL, Luana Carla Zanelato do. Enfoque CTS no ensino de química: uma pesquisa do “estado da arte”. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 5, n. 1, p. 34-47, jan. /jun. 2015.

LUJÁN LÓPEZ, José Luis; GONZALEZ GARCIA, Marta I. LOPEZ CERREZO, Jose A. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

MEDEIROS, Letícia de Azevêdo. **Um estudo sobre algumas das dificuldades dos alunos do ensino médio na aprendizagem de conteúdos matemáticos**. 2022. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, RN, 2022.

MIRANDA, Carlos Teles de; SANTOS JUNIOR, Guataçara dos; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida



Maciel. **Caderno pedagógico**: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS. 2012. 59 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

MÜNCHEN, Sinara. A Inserção da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na formação inicial de professores de Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 416-434, 2019.

NASCIMENTO, Augusto Sávio Guimarães do. **Educação estatística na perspectiva CTS**: uma proposta de sequência didática para o ensino de estatística no Ensino Médio. 2018. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte; Universidade Federal Rural do Semiárido; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2018.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. 2005. 306 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, Wildson. Educação científica na perspectiva do letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SILVA, Jefferson da. **Aulas de Matemática no Ensino Médio**: um olhar interdisciplinar em uma perspectiva CTS. 2018. 95 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2018.

SILVA, Evanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015.

SOARES, Marcos Vinicius Tavares. **As práticas e metodologias pedagógicas do ensino da Matemática no cotidiano aos alunos do Ensino Médio**. 2021. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.