

José Carlos Amorim

O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE  
MATEMÁTICA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UM  
CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Passo Fundo

2023

José Carlos Amorim

O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE  
MATEMÁTICA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UM  
CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições – PCI, entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da professora Dra. Aline Locatelli.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

---

A524e Amorim, José Carlos  
O enfoque CTS no ensino de matemática [recurso eletrônico] : as contribuições de um curso de formação de professores / José Carlos Amorim. – 2023.  
1.51 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Locatelli.  
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2023.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Prática de ensino.  
3. Professores - Formação. 4. Aprendizagem significativa.  
I. Locatelli, Aline, orientadora. II. Título.

CDU: 372.851

---

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira - CRB 10/2427

José Carlos Amorim

O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE  
MATEMÁTICA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UM  
CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A banca examinadora abaixo, APROVA em 23 de junho de 2023, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas em ensino de Ciências e Matemática.

Dra. Aline Locatelli - Orientadora  
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Wilton Rabelo Pessoa  
Universidade Federal do Pará - UFPA

Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa  
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Luana Carla Zanelato Amaral  
Secretaria Estadual de Educação/RS

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela oportunidade e direcionamento no decorrer do curso.

A minha esposa Jaqueline de Freitas Zucoloto, pelo incentivo para que eu começasse o curso, por toda ajuda proporcionada durante esse período.

À minha orientadora, Dra. Aline Locatelli, pela ajuda desde a escolha do tema a ser abordado até a conclusão do trabalho, transmitindo conhecimentos, que com certeza não serviram apenas para o mestrado e sim para toda a minha carreira profissional.

Aos docentes do Programa, pelos conhecimentos transmitidos, profissionais de excelência.

À banca examinadora, Dr. Wilton Rabelo Pessoa, Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa e Dra. Luana Carla Zanelato Amaral, pelas contribuições na melhoria desse trabalho.

Aos amigos da turma, pelos momentos juntos, conhecimentos e experiências trocadas e palavras de incentivo.

Ao governo do Estado de Rondônia e a Secretaria Estadual de Educação, pela iniciativa de financiamento do curso.

Ao Coordenador Regional de Educação de Cacoal, Professor Severino Bertino Neto, pelo apoio durante as etapas de estudo e parceria na pesquisa.

Ao setor pedagógico da Coordenadoria Regional de Educação de Cacoal na pessoa da Gerente Pedagógica Keler Trevisani, juntamente com sua equipe, pela parceria e apoio no curso de formação continuada.

Aos professores de matemática que colaboraram com minha pesquisa.

Aos Gestores da Escola Carlos Gomes, Professor Luiz Cesar de Souza Moreira e Professora Zenilda Mendes Barbosa, pelo apoio durante o período de estudo e pela cedência do auditório para realização da formação continuada.

E por fim a todos que de alguma forma participaram dessa conquista.

## RESUMO

O ensino da Matemática tem enfrentado muitas dificuldades, obtendo resultados muito abaixo do esperado, e o componente curricular que se relaciona de forma explícita no dia a dia, tem sido tido como o terror da maioria dos discentes. Fica notório a necessidade de os professores buscarem metodologias capazes de tornar o ensino da Matemática significativo e atrativo para os alunos, neste sentido, acredita-se que quando os conteúdos propostos são trabalhados de forma contextualizada, fugindo da fragmentação, desperta o interesse dos alunos, motivando os mesmos a interagir, e assim alcançar a aprendizagem. Nesse propósito, de relacionar o ensino da Matemática com a vivência do estudante em sociedade, constitui-se como metodologia o ensino da Matemática com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Diante do exposto, a presente pesquisa foi guiada pelo seguinte questionamento: Qual a pertinência de um curso de formação para professores de Matemática que toma o enfoque CTS como suporte contextualizador de modo a contribuir nas práticas pedagógicas dos envolvidos? No intuito de atender a tal questionamento, o objetivo geral consiste em desenvolver um material didático para professores de Matemática, estruturado nas premissas do enfoque CTS. No momento atual da educação, destacando o ensino da Matemática na educação básica, fica evidente a necessidade de discussões que busquem por metodologias que de sentido e relacione o que se ensina com a realidade de vida do discente, promovendo assim uma aprendizagem significativa e motivadora, pois ainda nos deparamos com muitos docentes despreparados para tornar as aulas mais atrativas com o porquê e para que aprender os conceitos matemáticos. O produto educacional vinculado a presente dissertação trata-se de um material didático direcionado aos professores de Matemática da educação básica, e apresenta-se como um compilado de atividades com enfoque CTS na modalidade enxerto, oriundas de outros produtos educacionais. A implementação da proposta aconteceu por meio de um curso de formação para vinte e cinco professores de Matemática da educação básica, que ocorreu nas dependências da Escola Carlos Gomes, situada na cidade de Cacoal, Estado de Rondônia. A carga horária do curso foi de 12 horas, desenvolvido em três encontros presenciais. Para análise da viabilidade da proposta e as possíveis contribuições do enfoque CTS no ensino da Matemática, realizou-se uma pesquisa qualitativa e participante, e os dados foram coletados por meio de três instrumentos: questionário (inicial e final), sequências didáticas produzidas pelos professores durante o curso e o diário de bordo do professor pesquisador. A análise dos dados apontou resultados positivos uma vez que as atividades realizadas, tendo como base o produto educacional, foram bem aceitas pelos professores e os mesmos sinalizaram o interesse de utilização do material didático em suas aulas. As sequências didáticas produzidas pelos professores durante o curso, apresentaram o enfoque CTS permeando a estruturação. Observou-se que os participantes entenderam que o ensino da Matemática com o enfoque CTS é capaz de suprir as demandas e assim atender o que solicita a Base Nacional Comum Curricular, classificando a metodologia como inovadora no que compete ao ensino da Matemática. O produto educacional é gratuito e de livre acesso e está disponível para download no portal EduCapes em <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/732998>>.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Produto Educacional. Material didático. Ciência-Tecnologia-Sociedade.

## ABSTRACT

The teaching of Mathematics has faced many difficulties, obtaining results far below expectations, and the curricular component that is explicitly related to everyday life has been seen as the terror of most students. It is evident the need for teachers to seek methodologies capable of making the teaching of Mathematics meaningful and attractive to students, in this sense, it is believed that when the proposed contents are worked in a contextualized way, avoiding fragmentation, it awakens the students' interest, motivating them to interact, and thus achieve learning. With this purpose, of relating the teaching of Mathematics with the student's experience in society, the teaching of Mathematics with a Science-Technology-Society (STS) approach is constituted as a methodology. Given the above, this research was guided by the following question: What is the relevance of a training course for Mathematics teachers that takes the STS approach as a contextualizing support in order to contribute to the pedagogical practices of those involved? In order to answer this question, the general goal is to develop didactic material for Mathematics teachers, structured on the premises of the STS approach. In the current moment of education, highlighting the teaching of Mathematics in basic education, the need for discussions that seek methodologies that make sense and relate what is taught to the reality of the student's life is evident, thus promoting meaningful and motivating learning, because we are still faced with many teachers who are unprepared to make classes more attractive with why and for what to learn mathematical concepts. The educational product linked to this dissertation is a didactic material aimed at Mathematics teachers in basic education, and is presented as a compilation of activities with a CTS approach in the graft modality, originating from other educational products. The implementation of the proposal took place through a training course for twenty-five Mathematics teachers in basic education, which took place on the premises of the Carlos Gomes School, located in the city of Cacoal, State of Rondônia. The course load was 12 hours, developed in three face-to-face meetings. In order to analyze the viability of the proposal and the possible contributions of the STS approach in Mathematics teaching, a qualitative and participant research was carried out, and data were collected through three instruments: questionnaire (initial and final), didactic sequences produced by teachers during the course and the researcher teacher's logbook. Data analysis showed positive results since the activities carried out, based on the educational product, were well accepted by the teachers and they signaled their interest in using the didactic material in their classes. The didactic sequences produced by the teachers during the course presented the STS approach permeating the structuring. It was observed that the participants understood that the teaching of Mathematics with the STS approach is able to meet the demands and thus meet what the National Common Curricular Base requests, classifying the methodology as innovative in what concerns the teaching of Mathematics. The educational product is free and open access and is available for download on the EduCapes portal at <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/732998>>.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Educational Product. Courseware. Science-Technology-Society.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos analisados .....	23
Quadro 2 - Descrição dos produtos educacionais que compõe o material de apoio .....	35
Quadro 3 - Compilado de atividades e aderência à BNCC .....	35
Quadro 4 - Esboço das seções do produto educacional.....	36
Quadro 5 - Etapas do curso de formação.....	38
Quadro 6 - Etapas da sequência didática com enfoque CTS a ser elaborada pelos professores .....	46
Quadro 7 - Ficha avaliativa das sequências didáticas.....	49
Quadro 8 - Respostas da questão de número 8b .....	56
Quadro 9 - Respostas da questão de número 9 .....	57
Quadro 10 - Respostas da questão de número 10.....	57
Quadro 11 - Respostas da questão de número 11a .....	58
Quadro 12 - Esboço da atividade 1 realizada pelo grupo 1 .....	59
Quadro 13 - Esboço da atividade 2 realizada pelo grupo 2 .....	59
Quadro 14 - Esboço da atividade 3 realizada pelo grupo 3 .....	60
Quadro 15 - Esboço da atividade 4 realizada pelo grupo 4 .....	60
Quadro 16 - Respostas da questão 2.....	65
Quadro 17 - Respostas da questão 3 .....	65
Quadro 18 - Respostas da questão 4.....	66
Quadro 19 - Respostas da questão 5 .....	67
Quadro 20 - Respostas da questão 7 .....	68
Quadro 21 - Respostas da questão 11a .....	70
Quadro 22 - Respostas da questão 12.....	71

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Capa do produto educacional.....	37
Figura 2 - Participante acessando a plataforma Mentimeter .....	39
Figura 3 - Defina em uma palavra ciências .....	40
Figura 4 - Defina em uma palavra tecnologia .....	40
Figura 5 - Apresentação do repositório de dissertações e teses defendidas da UPF .....	42
Figura 6 - Sugestões para aprofundamento .....	43
Figura 7 - Pontos a serem extraídos das atividades .....	44
Figura 8 - Orientação para os grupos .....	45
Figura 9 - Estrutura da sequência didática de Silva (2018b).....	47
Figura 10 - Respostas da questão de número 2 .....	51
Figura 11 - Respostas da questão de número 3a.....	52
Figura 12 - Respostas da questão de número 3b .....	52
Figura 13 - Respostas da questão de número 4 .....	53
Figura 14 - Respostas da questão de número 5 .....	53
Figura 15 - Respostas da questão de número 6 .....	54
Figura 16 - Respostas da questão de número 7 .....	54
Figura 17 - Respostas da questão de número 8 .....	55
Figura 18 - Respostas da questão de número 8a.....	56
Figura 19 - Respostas da questão de número 8c.....	56
Figura 20 - SD Violência no âmbito doméstico e familiar.....	62
Figura 21 - SD Violência infantil .....	62
Figura 22 - SD Minimizando o descontrole financeiro .....	63
Figura 23 - SD Educação financeira familiar .....	63
Figura 24 - SD Acessibilidade no ambiente escolar.....	64
Figura 25 - Respostas da questão 5 .....	66
Figura 26 - Respostas da questão 6 .....	67
Figura 27 - Respostas da questão 8 .....	68
Figura 28 - Respostas da questão 9 .....	69
Figura 29 - Respostas da questão 10 .....	70
Figura 30 - Respostas da questão 12 .....	71
Figura 31 - Respostas da questão 13 .....	71

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E OS ESTUDOS RELACIONADOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>O processo de ensino e aprendizagem em Matemática por meio do enfoque CTS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>O cenário de formação de professores no âmbito do enfoque CTS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Estudos relacionados .....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>O PRODUTO EDUCACIONAL: DO DESENVOLVIMENTO À IMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Um material de apoio para professores de Matemática como produto educacional .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2</b>	<b>A aplicação do produto educacional em um curso de formação de professores de Matemática.....</b>	<b>38</b>
<i>3.2.1</i>	<i>O primeiro encontro .....</i>	<i>38</i>
<i>3.2.2</i>	<i>O segundo encontro.....</i>	<i>43</i>
<i>3.2.3</i>	<i>O terceiro encontro.....</i>	<i>46</i>
<b>4</b>	<b>PESQUISA .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>Instrumentos de coleta de dados .....</b>	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>Lócus e público-alvo .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4</b>	<b>Resultados alcançados .....</b>	<b>50</b>
<i>4.4.1</i>	<i>O questionário inicial.....</i>	<i>50</i>
<i>4.4.2</i>	<i>A análise das atividades do produto educacional .....</i>	<i>58</i>
<i>4.4.3</i>	<i>As sequências didáticas produzidas .....</i>	<i>61</i>
<i>4.4.4</i>	<i>O questionário final.....</i>	<i>64</i>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>73</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>77</b>
	<b>APÊNDICE A - Questionário inicial .....</b>	<b>82</b>
	<b>APÊNDICE B - Questionário final .....</b>	<b>83</b>
	<b>ANEXO A - Competências e habilidades a serem desenvolvidas de acordo com a BNCC.....</b>	<b>84</b>
	<b>ANEXO B - Autorização do local para realização da pesquisa .....</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sou<sup>1</sup> o professor José Carlos Amorim, graduado e pós-graduado na modalidade lato sensu em Matemática, tenho 34 anos e atuo como professor de Matemática na Secretaria Estadual de Educação de Rondônia.

Cursei Matemática pela Universidade Paranaense (UNIPAR) na cidade de Umuarama-PR onde residia na época. Iniciei no ano de 2006 e conclui no ano de 2009 a minha graduação, já a pós-graduação em Matemática estudei na Faculdades Integradas de Jacarepaguá (FIJ) no ano de 2011, nessa época já residindo em Rondônia na cidade de Buritis.

Conforme citado, residia no Estado do Paraná quando conclui a minha graduação, porém o mercado de trabalho era bastante concorrido, então através de informações de amigos fiquei sabendo que o Estado de Rondônia oferecia muitas oportunidades para a minha área, considerei e decidi mudar para a cidade de Buritis.

Chegando no ano de 2010 logo já comecei a lecionar nas escolas estaduais em forma de contrato emergencial, e no ano de 2013 fui aprovado no concurso público, continuando na função de professor de Matemática até o ano de 2017, quando fui convidado a assumir a vice direção da Escola onde trabalhava, ficando na função até o ano de 2019.

No ano de 2019, por motivos pessoais retornei para sala de aula e solicitei transferência para o município de Cacoal, fui atendido e transferido no início de 2020, sendo lotado na Escola Carlos Gomes como professor de Matemática onde estou atuando na função até o presente momento.

A Matemática sempre teve grande relevância no desenvolvimento da sociedade; surgiu da necessidade de contar e medir, simples ações da época, e assim vem evoluindo conforme a sociedade se desenvolve, e hoje é praticamente impossível realizarmos alguma atividade do nosso cotidiano que não seja ligada a algum conceito Matemático.

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

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

---

<sup>1</sup> A fim de tornar o tom da escrita mais pessoal, opto, em algumas partes do texto, pelo emprego da primeira pessoa do singular.

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

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

[...] 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em matemática e não possuem nível básico de Matemática, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania. Mais de 40% dos jovens que se encontram no nível básico de conhecimento são incapazes de resolver questões simples e rotineiras. Apenas 0,1% dos 10.961 alunos participantes do Pisa apresentou nível máximo de proficiência na área.

Em termos de escolarização, os estudantes brasileiros estão três anos e meio atrás dos países da OCDE (489) quando o assunto é proficiência em Matemática. (INEP, 2018).

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

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

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, **que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos** e para **alicerçar descobertas e construções**, inclusive **com impactos no mundo do trabalho**. (BRASIL, 2017, p. 267, grifo do autor).

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

que o professor deve ser preparado para ser reflexivo, como alternativa para que entenda sua prática docente e que possa associá-la com as inter-relações CTS.

Contudo se observa muitos docentes despreparados para tornar as aulas mais atrativas com o porquê e para que aprender os conceitos matemáticos, ao mesmo tempo que nos deparamos com uma geração imediatista que não quer pensar, não quer desenvolver processos para encontrar o resultado.

Constata-se que os Referenciais Curriculares Estaduais e Nacional relatam a importância, competências e os objetivos do ensino da Matemática, porém muitas vezes são abandonados ou esbarram na formação dos profissionais que não são preparados para a realidade da sala de aula, não tendo carga horária suficiente para formação continuada, e os cursos de aperfeiçoamento oferecidos muitas vezes são superficiais não focando em soluções para mudar esse panorama.

A partir do que foi mencionado, a presente pesquisa foi guiada pelo seguinte questionamento: **Qual a pertinência de um curso de formação para professores de Matemática que toma o enfoque CTS como suporte contextualizador de modo a contribuir nas práticas pedagógicas dos envolvidos?**

No intuito em atender a tal questionamento, **o objetivo geral consiste em desenvolver um material didático para professores de Matemática, estruturado nas premissas do enfoque CTS.**

De forma mais específica buscou:

- discorrer sobre os fundamentos do enfoque CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade;
- realizar uma pesquisa bibliográfica relacionada à utilização do enfoque CTS no ensino da Matemática;
- elaborar um itinerário formativo;
- desenvolver e analisar um curso de formação continuada;
- aplicar o material didático (produto educacional) junto aos professores de Matemática da educação básica;
- organizar as sequências didáticas produzidas pelos participantes em diagramas para uma melhor classificação;
- avaliar a viabilidade da proposta didática.

Diante do cenário atual da educação, em específico o ensino da Matemática na educação básica, se torna cada vez mais necessário a discussão e procura por metodologias que tragam sentido e relação com o que se ensina e a realidade vivenciada pelo discente, fazendo com que

a aprendizagem seja significativa e motivadora. É comum ouvirmos ou falarmos que os alunos estão desmotivados, sem interesse ou até mesmo que não querem nada com nada, mas e os profissionais da educação como estão? Afinal, acreditamos ser impossível motivar quando não está motivado, fazer acreditar quando você mesmo não acredita, e o que percebemos é que a educação estacionou no tempo se tornando algo pesado e sem atração tanto para os discentes quanto para os docentes. Nesse sentido a presente dissertação está vinculada a um produto educacional que trata de um material de apoio ao professor, estruturado com base no enfoque CTS, que foi implementado na forma de um curso de formação continuada para professores de Matemática da educação básica na cidade de Cacoal – RO.

Para fins de estruturação, a presente dissertação está ordenada do seguinte modo: o primeiro capítulo refere-se à introdução, apresentando a justificativa, os objetivos, a problemática da pesquisa e uma breve exposição do produto educacional desenvolvido. O capítulo seguinte contempla o aporte teórico acerca do ensino da Matemática por meio do enfoque CTS e o cenário de formação de professores nesse âmbito. O segundo capítulo contempla ainda os estudos relacionados ao enfoque CTS no ensino de Matemática em dissertações e produtos educacionais vinculados. O terceiro capítulo ocupa-se do desenvolvimento do produto educacional – um material de apoio para professores de Matemática, estruturado nas premissas do enfoque CTS, bem como sua implementação por meio de um curso de formação continuada para professores de Matemática da educação básica. Em seguida, o quarto capítulo relata a pesquisa, sua caracterização, os instrumentos para coleta de dados e os sujeitos envolvidos no processo. Por fim, o quinto e último capítulo apresenta as considerações finais do presente estudo.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E OS ESTUDOS RELACIONADOS**

O presente capítulo contempla o aporte teórico acerca do ensino da Matemática por meio do enfoque CTS e o cenário de formação de professores de Matemática nesse âmbito. Ainda, traz à tona um levantamento e análise dos estudos relacionados ao enfoque CTS no ensino de Matemática em dissertações e produtos educacionais vinculados.

### **2.1 O processo de ensino e aprendizagem em Matemática por meio do enfoque CTS**

O ensino da Matemática vem cada vez mais se tornando não satisfatório para os estudantes, à proporção que não alcança os objetivos do componente curricular. Isso fica evidente nos resultados das avaliações como o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), 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.

Ainda, Silva (2012, p. 11) menciona que,

[...] o ensino de Matemática tem sido um dos que mais se distanciam de seus significados e objetivos na Educação Básica; tal fato se dá pela maneira que vem sendo trabalhada por boa parte dos docentes, ou seja, de forma isolada e sem conexão com o cotidiano dos alunos, havendo pouco envolvimento dessa disciplina com assuntos sociais, culturais, científicos e tecnológicos, tornando-se uma ferramenta que, aparentemente, não serve para a vida dos estudantes.

O ensino da Matemática nos dias atuais tem sido um grande desafio para os docentes, semelhantemente aprender Matemática da forma tradicional que é ensinada, tem sido uma tarefa árdua para os discentes. No método tradicional de ensino onde o professor é o centro do processo e narrador dos fatos, pode-se observar que os alunos se tornam apenas ouvintes, promovendo a desmotivação dos mesmos e a falta de interesse em participar do processo de aprendizagem (SILVA, 2022).

Diante disso, percebemos que um grande número de estudante, concluem o ciclo de sua educação básica sem entender os conteúdos ministrados no 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.

Nesse sentido, Ponte (1994, p. 2) comenta que

Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser exatamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não a explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma auto-imagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática.

Percebemos que esse insucesso e temor em relação ao componente curricular de Matemática não é um problema da atualidade, pois já vem de longas datas, e que ainda não foi superado, uma vez 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. (MEDEIROS, 2022, p. 09).

Nesse sentido, é necessário buscar metodologias que possam resgatar o interesse dos estudantes pela Matemática, fazendo com que os mesmos, consigam fazer 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.

Tratando-se de Aprendizagem Significativa, de acordo com Moreira e Masini, (2001), Ausubel traz duas condições necessárias para que a mesma aconteça. Uma delas é que o conteúdo a ser aprendido tenha grande significância para o aprendiz, podendo relacionar a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal. A outra é que o aprendiz esteja disposto a elencar o novo conteúdo de maneira substantiva e não-arbitrária à sua estrutura cognitiva. Segundo Ausubel, se uma das condições não ocorrer a aprendizagem será mecânica.

Ainda, de acordo com Pelizzari et al. (2002, p. 38),

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

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. Nesse sentido, Amaral (2016, p. 24) menciona que,

O desenvolvimento tecnológico dos últimos anos provocou mudanças nas diversas partes da nossa sociedade, inclusive no espaço escolar. Durante muito tempo a escola era vista pela comunidade como “dona do saber”. Atualmente com tantas formas de comunicação, a escola não tem mais essa função, mas adquiriu o papel fundamental de instruir o aprendiz a analisar/avaliar as informações que recebe pelos diversos meios de comunicação.

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”.

Para entender melhor este campo de ensino, vamos falar um pouco sobre quando e onde ele surgiu. Sempre que nos remetemos à história da humanidade, vamos enxergar a Ciência e a Tecnologia sendo desenvolvidas na sociedade, de forma direta ou indireta, buscando melhorar e facilitar o dia a dia.

O que muda é que até os anos de 1930, o papel da Ciência e da Tecnologia era inquestionável, era considerado que seus desenvolvimentos sempre resultariam em benefícios para a população. Entretanto, isso aos poucos começou a ser questionado, diante de alguns resultados que não agradaram a todos (CORTEZ, 2020). Dessa forma, intensificaram-se os questionamentos no período entre os anos de 1960 a 1970, período pós-guerra, onde os avanços ao mesmo tempo que traziam esperança na reconstrução, na economia e na medicina, apresentavam a destruição, como a bomba atômica, o uso de inseticidas e as formas de comércio que só visavam lucro sem se preocupar com o meio ambiente, sendo o marco do início do

movimento CTS, começando na Europa e nos Estados Unidos, chegando anos depois no Brasil onde os estudos são recentes.

Segundo Silveira e Bazzo (2006, p. 84),

[...] nos anos 1960 e 1970 começou a se manifestar, nos países desenvolvidos, começou a se manifestar o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) através da comunidade acadêmica que, insatisfeita com a concepção tradicional da ciência e da tecnologia e preocupada com os problemas políticos e econômicos decorrentes do desenvolvimento científico-tecnológico e com os movimentos sociais de protestos, começou a buscar análise e estudos na área de CTS; os quais são muito recentes no Brasil. Tal movimento nasceu com caráter crítico, tanto em relação à visão essencialista da ciência e da tecnologia, bem como com a visão interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento, incentivando o questionar das certezas absolutas sobre a ciência, desvelando a sua não neutralidade e tomando decisões mais coerentes em relação aos problemas nos quais os conhecimentos científicos estejam presentes.

Quando se trata do currículo escolar, inserir o enfoque CTS no processo de ensino e 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 consequência 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.

Caporal Filho (2017), corrobora a ideia mencionando que,

A relação CTS possibilita alavancar a nossa sociedade rumo ao caminho do futuro, pois apresenta as tecnologias do cotidiano das pessoas, as quais não podem mais ser ignoradas. Evidenciamos claramente que a função do ensino, nas escolas de Ensino Fundamental, deve ser a de buscar compreender e transformar a estrutura e o potencial científico do pensamento dos alunos. Passando por um processo abrangente de questionamentos e críticas sobre as vantagens do uso de tecnologias e o consequente custo ambiental dessas escolhas (p. 22-23).

Quando nos voltamos para a 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.

No que se refere ao ensino da Matemática, diante do que já foi citado, o enfoque CTS pode se apresentar como ferramenta de grande potencial para responder algumas indagações dos alunos, como: “para que serve e onde vou usar?”. Acredita-se 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 e 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 a mesma 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 Matemática tem grande importância para a formação do ser humano, com conceitos específicos, contribuindo em outras áreas e no desenvolvimento cognitivo. Na da educação básica tem lugar de destaque, sendo aplicada em todos os anos que a compreende. De acordo com BNCC (BRASIL, 2017), o ensino do conhecimento matemático se faz necessário para todos os alunos da educação básica, diante da sua grande aplicação na sociedade contemporânea e pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. Porém, na maioria das vezes vem sendo ensinada de forma tradicional: fragmentada e sem contexto, apresentando-se como entrave na vida escolar de muitos discentes em todo o seu percurso escolar, esse problema pode estar associado à formação inicial ou falta de formação continuada do professor de Matemática para a sala de aula.

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.

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”.

Os artigos 3º e 4º da Resolução CNE/CP N° 1, de 27 de outubro de 2020, apresenta

Art. 3º As competências profissionais indicadas na BNCC-Formação Continuada, considerando que é exigido do professor sólido conhecimento dos saberes constituídos, das metodologias de ensino, dos processos de aprendizagem e da produção cultural local e global, objetivando propiciar o pleno desenvolvimento dos educandos, têm três dimensões que são fundamentais e, de modo interdependente, se integram e se complementam na ação docente no âmbito da Educação Básica:

- I - conhecimento profissional;
- II - prática profissional; e
- III - engajamento profissional.

Art. 4º A Formação Continuada de Professores da Educação Básica é entendida como componente essencial da sua profissionalização, na condição de agentes formativos de conhecimentos e culturas, bem como orientadores de seus educandos nas trilhas da aprendizagem, para a constituição de competências, visando o complexo desempenho da sua prática social e da qualificação para o trabalho.

No ensino da Matemática isso pode ser alcançado através do enfoque CTS, aí se faz necessário formações continuadas voltadas para essa metodologia. 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 dessa possibilidade se torna necessário cursos de formação continuada, com sugestões de metodologias que possam tornar as aulas potencialmente atrativas, despertando o interesse dos alunos e consequentemente alcançando o aprendizado.

## **2.2 O cenário de formação de professores no âmbito do enfoque CTS**

A formação inicial do professor é de suma importância para sua carreira, onde adquire conhecimento teórico e constrói seu alicerce profissional. Segundo Silva (1993, p. 95),

[...] o preparo acadêmico prévio recebido pelo professor, apresenta-se como um determinante de sua identidade, principalmente no que se refere ao corpo de conhecimentos, que serve de base ou ponto de partida para suas decisões pedagógicas (por que, o que, como, quando ensinar, etc.).

A graduação também é o momento de aproximação com o ambiente escolar, reflexão das práticas dos professores observados e ponto de partida para formulação das suas, e isso se dá principalmente através do estágio, validando a importância do mesmo ser levado a sério. A respeito disso, Antunes (2007, p. 145) diz que:

É necessário que a prática esteja presente na preparação do futuro profissional não apenas para cumprir uma determinação legal no que se refere à carga horária, mas no preparo do futuro profissional é fundamental a interação com a realidade e/ou com situações similares àquelas de seu campo de atuação, tendo os conteúdos como meio e suporte para constituição das habilidades e competências, isto é, levando-se em conta a indissociabilidade teoria-prática como um elemento fundamental para orientação do trabalho.

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 proveitosa não é 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 deve 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) 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 (p. 20).

A formação continuada do docente deve sempre estar alinhada às necessidades do mundo atual, buscando sempre a modernização de sua prática docente. Hoje o aluno deixou de ser um mero observador dos conteúdos expostos pelo professor, e passou a assumir o papel central do processo de aprendizagem, ele deve ter espaço para ser ativo na sala de aula, pesquisando, dando sua opinião, tendo autonomia, usando sua criatividade, ou seja, sendo protagonista (BRASIL, 2017). 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, nesse sentido Pinheiro, Silveira e Bazzo 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 reconstruem 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 (2007, p. 77).

A Matemática deve 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, compreende-se 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 o correto, pois desenvolve a Matemática de forma a dar sentido à aquilo que os alunos estão assimilando.

### **2.3 Estudos relacionados**

Na intenção de mapear e analisar alguns trabalhos relacionados a dinâmica do enfoque CTS no ensino da Matemática, realizou-se uma pesquisa no Banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), dando prioridade para dissertações e produtos educacionais vinculados quando oriundos da modalidade de mestrado profissional.

Utilizou-se na pesquisa os termos “Ensino” e “Matemática” e “CTS”, no período de 2012-2022. A partir desse estudo, que foi realizado ao longo de 2022, encontramos 13 trabalhos, que se encontram listados no Quadro 1. Na sequência, com o objetivo de compreendê-los e até descartá-los caso não nos sejam úteis aos nossos objetivos, passamos a descrever resumidamente as dissertações (D) e os produtos educacionais (PE) vinculados aos trabalhos de modalidade profissional.

Vale ressaltar que, a pretensão foi apresentar e discorrer sobre alguns trabalhos que julgamos ter relação com a presente pesquisa ou que possam auxiliar na elaboração do produto educacional vinculado a presente dissertação. Ademais, destacamos que por mais que objetivemos ampliar essa pesquisa, não temos a intenção de realizar um “estado da arte” ou um “estado do conhecimento” sobre esse assunto.

Quadro 1 - Trabalhos analisados

<b>Autor (ano)</b>	<b>Título(s)</b>
Melo (2012)	<b>D:</b> As contribuições do enfoque CTS e da Educação Matemática Crítica para a concepção de não-neutralidade dos modelos matemáticos em atividades no Ensino Médio.
Silva (2012)	<b>D:</b> Abordagem CTS e ensino de Matemática Crítica: um olhar sobre a formação inicial dos futuros docentes.
Silva (2012)	<b>PE:</b> Curso de formação para futuros docentes sobre o enfoque CTS de ensino.
Miranda (2012)	<b>D:</b> O ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS.
Miranda, Santos Junior e Pinheiro (2012)	<b>PE:</b> Caderno pedagógico: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS.
Cambi (2015)	<b>D:</b> Educação CTS em livros didáticos: da análise à aproximação com a Modelagem Matemática.
Arxer (2015)	<b>D:</b> O ensino de Matemática na perspectiva CTS: ações e reflexões de uma professora.
Sbrana(2017)	<b>D:</b> A contextualização da Matemática a partir da abordagem CTS na perspectiva da Educação Matemática Crítica.
Nascimento (2018)	<b>D:</b> Educação Estatística na perspectiva CTS: uma proposta de sequência didática para o ensino de Estatística no Ensino Médio
Nascimento (2018)	<b>PE:</b> O perfil do consumidor consciente: uma sequência didática para o ensino de Estatística com uma abordagem CTS.
Silva (2018)	<b>D:</b> Ensino de Matemática na perspectiva CTS: contribuições para o Ensino Médio.
Silva (2018b)	<b>PE:</b> Aulas de Matemática no Ensino Médio: um olhar interdisciplinar em uma perspectiva CTS.
Silva (2022)	<b>D:</b> O ensino de Matemática na perspectiva CTS: concepção e prática dos professores (Codó – MA)

Fonte: Autor, 2022.

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

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

Ao fim da pesquisa pode se afirmar que o enfoque CTS e a Educação Matemática Crítica, quando utilizadas nas aulas de matemática contribuíram para alcançar os objetivos traçados na pesquisa, proporcionando uma formação mais reflexiva e contextualizada,

atentando para o fato de que as mudanças são constantes e assim também devem ser as atividades nessa perspectiva, sempre buscando temas pertinentes para a vida dos discentes.

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

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

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

Em apêndice, o trabalho de Silva (2012) apresenta um curso com o título: *Curso de formação para futuros docentes sobre o enfoque CTS de ensino*. O curso é destinado a professores que lecionam Matemática na educação básica, estudantes de licenciatura em Matemática e Pedagogia e demais interessados no assunto. A sequência está organizada da seguinte forma: leitura, análise e comentário de textos; elaboração de conclusões e sínteses (na forma de resumos, comentários, resenhas); elaboração de mapas conceituais; relatos a respeito de documentários e estruturação de planos de aulas. A sugestão é que seja aplicado em 13 aulas de 100 minutos cada, e desenvolvida em 6 encontros consecutivos.

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

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

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

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

Os resultados foram positivos, desenvolvendo diálogo entre os participantes ao discutirem aplicações no cotidiano, as quais nem sempre são percebidas, e a confecção de materiais com a possibilidade de fazer associações e comparações. Esse envolvimento dos alunos deixou claro que trabalhar as aulas no modelo sugerido, associando o componente curricular com a realidade do aluno e dando liberdade para ele expressar sua opinião, permite

que o aluno aumente seus conhecimentos na área. Uma limitação que foi encontrada pelo autor é que o preparo das aulas leva tempo pois, além da escolha do conteúdo o professor tem que se aprofundar no assunto, e planejar o roteiro para que os objetivos sejam alcançados. Preconiza-se como sugestão para os próximos trabalhos, aumentar o número de figuras geométricas e ressaltar a importância de mais trabalhos na área, pois poucos são desenvolvidos.

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

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

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

A pesquisa aconteceu em três etapas, começando pelo processo de escolha dos materiais, e posteriormente os métodos de coleta e análise dos dados obtidos. Conforme já mencionado, os estudos foram feitos nas coleções de livros didáticos de Matemática direcionados ao ensino médio, com o objetivo de verificar as aproximações entre a modelagem matemática na perspectiva sociocrítica e a teoria educacional CTS, sendo selecionados por meio do PNLD do ano de 2012, que neste ano aprovou um total de sete coleções, das quais se analisou cinco delas. Com as coleções escolhidas iniciou a pesquisa documental, ou seja, o processo de coleta de

dados através de indicadores pré-estabelecidos. E por fim, foi feita a análise de conteúdo, observando as características, causas e/ou antecedentes da mensagem e efeitos da comunicação a fim de associar os conteúdos com a modelagem matemática e com o enfoque CTS.

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

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

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

variadas a fim de desenvolver o aprendizado dos alunos; 6ª finalização, através de questionários obter um feedback dos envolvidos.

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

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

As considerações finais foram divididas em partes, primeiro buscou responder se as abordagens CTS e Educação Matemática Crítica se relacionam e podem contribuir para o ensino da Matemática, tendo resposta positiva, observando o enfoque CTS com grande potencial para contextualizar os conteúdos do componente curricular, combatendo a fragmentação dos mesmos, a Educação Matemática Crítica foi entendida como o caminho para a inserção da CTS no ensino da Matemática. Logo após buscou observar se a abordagem CTS é contemplada no ENEM, nesse aspecto o resultado foi negativo, de 225 questões analisadas apenas 12,9% abordam CTS, pouco contribuindo para a formação crítica do cidadão. Também pode constatar que os professores reconhecem a relação CTS, porém desconhecem o enfoque CTS no ensino da Matemática, sendo que após o curso, analisando as atividades e debates gerados, pode observar que todos reconheceram a importância e foram capazes de inserir em

suas práticas docentes. Foi notória a contribuição da abordagem CTS e Educação Matemática Crítica, destacando a importância do professor para que aconteça a aprendizagem desejada, desta forma destaca a importância da formação continuada com o intuito de suprir carências da formação inicial e aperfeiçoamento dos seus conhecimentos.

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

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

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

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

A pesquisa de Silva (2018) apresenta a seguinte problemática: Como pensar na Matemática de maneira universal, de forma a associá-la as situações do mundo real e desenvolver atividades que levem os alunos a adquirirem conhecimentos fundamentais para a

vida ao sair da escola? Visando contribuir no processo educativo, o trabalho objetiva relacionar a Matemática ao dia a dia do discente, promovendo a interdisciplinaridade e combatendo a ideia de um currículo fragmentado e desarticulado.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, aplicada em turmas do ensino médio de uma escola particular do município de Belford Roxo – RJ. A aplicação aconteceu nas aulas de Matemática conforme horário já estabelecido e utilizando como espaço físico as próprias salas de aula. Para a aplicação foram escolhidos cinco temas, cada um dividido em: desenvolvimento da aula, discussões e resultados, e considerações. A 1ª foi: “Função exponencial a partir do acidente nuclear de Chernobyl”, realizada com 26 alunos do 1º ano do ensino médio, sendo planejado 6 tempos de 50 minutos cada, divididos em dois dias; a 2ª trouxe o tema: “Matemática e meio ambiente: trocando experiências em sala de aula”, para essa aula juntou os três anos do ensino médio, totalizando 65 alunos, planejada para um único dia, em três tempos de 50 minutos cada; a 3ª apresentou o tema: “Matemática a serviço da cidadania: contribuindo com os direitos humanos”, foi realizada no 2º ano do ensino médio para 22 alunos, em um único dia, em 3 aulas de 50 minutos cada; a 4ª tratou do seguinte tema: “A lógica da matemática na subjetividade da arte”, foi desenvolvida no 2º ano do ensino médio para 15 alunos, foi realizada em dois dias, sendo três tempos de 50 minutos; a 5ª veio com a temática: “História, música e matemática: uma combinação perfeita”, foi aplicada no 1º ano do ensino médio para 28 alunos, foi desenvolvida em dois dias, sendo três tempos de 50 minutos.

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

Como produto educacional vinculado apresenta um material intitulado: “*Matemática no ensino médio: um olhar interdisciplinar em uma perspectiva CTS*”, (SILVA, 2018b) formado por planos de aula, aplicados e relatados, como alternativa para os professores. Sua estruturação contou com a apresentação e introdução, além de tópicos teóricos dos assuntos, a saber: quando as ciências se encontram, interdisciplinaridade nas aulas de Matemática, CTS: o modelo escolhido e abordagem CTS nas turmas de ensino médio. Logo em seguida são apresentados os planos de aulas, com os cinco temas trabalhados na sequência didática, sendo os mesmos já mencionados anteriormente.

No último trabalho, Silva (2022) ressalta como problemática central a questão: Qual a visão dos professores de Matemática no que tange o ensino de Matemática com abordagem/enfoque CTS? Atentando para os documentos oficiais que regulamentam a

educação nacional, percebe-se que a escolha dos conteúdos buscam formar cidadãos, sabendo do potencial da Matemática para isso acontecer e buscando responder à problemática central da pesquisa, objetivou discorrer sobre a origem e aplicabilidade da abordagem CTS no ensino de Matemática, identificando as ideias e práticas dos professores nessa abordagem em suas ações, apresentando a visão dos professores de Matemática e descrevendo suas aplicações.

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

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

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

Em suma, a presente pesquisa discorreu sobre nove dissertações de mestrado e quatro produtos educacionais vinculados a elas, totalizando 13 trabalhos. No que se refere aos tipos de produtos educacionais apresentados, existem alguns elementos de destaque, a saber: os produtos educacionais envolveram basicamente sequências didáticas ou sistematização de conteúdos tomando como foco a abordagem CTS, sendo que eles se dividiram em discussão em curso de formação inicial (dois) ou aplicação em sala de aula com turmas do ensino médio

(dois). Os conteúdos abordados nos cursos de formação inicial foram medidas de área e no outro foi mais amplo, com SD tratando desde funções, trigonometria e probabilidade, matemática financeira e estatística.

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

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

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

Alves (2018, p. 107) menciona que

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

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

Os dados também permitiram identificar que a maioria das dissertações (62,5%) relaciona o enfoque CTS com a Matemática Crítica, considerando que ambas as abordagens buscam uma formação para a cidadania via o tratamento dos conteúdos por meio de sua

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

Salienta-se que o estudo realizado se encontra também disponível no v. 2 do ano de 2022 da Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática (RITECiMa)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/ritecima/article/view/3837/3235>>.

### **3 O PRODUTO EDUCACIONAL: DO DESENVOLVIMENTO À IMPLEMENTAÇÃO**

Nesta seção apresentou-se o percurso percorrido no desenvolvimento do produto educacional, que se trata de um material de apoio aos professores de Matemática da educação básica, na forma de um compilado de sugestões de atividades com enfoque CTS. Trouxe ainda a implementação do produto educacional, na forma de um curso de formação continuada direcionado aos professores de Matemática da cidade de Cacoal – RO.

#### **3.1 Um material de apoio para professores de Matemática como produto educacional**

Por meio da pesquisa de dissertações e produtos educacionais vinculados que utilizaram o enfoque CTS no ensino da Matemática, foi constatado que a maioria opta pelo método do enxerto CTS, e percebemos de forma positiva a aceitação tanto dos discentes, quanto dos docentes envolvidos no processo.

Diante dessa constatação, o objetivo do produto educacional buscou propor o enfoque CTS como um recurso para agregar aos conteúdos já determinados no currículo escolar sem acrescentar novos modelos, o qual o enxerto CTS favorece. Buscando promover uma formação completa a partir de aulas já planejadas, constitui o enxerto de assuntos com enfoque CTS, possibilitando que o estudante associe ao seu dia a dia, sendo apto a desenvolver sua criticidade diante de questões de cunho científico e tecnológico.

O enxerto CTS, tende a promover uma formação completa utilizando o currículo já organizado, não afirmando que o professor ensinará tudo nem que o aluno aprenderá tudo, e sim favorece a um entendimento total da realidade, possibilitando o desenvolvimento da consciência crítica do discente e mais que isso a concretização desta consciência (ALVES, 2018).

Miranda (2012, p. 122) em sua pesquisa observou que,

A utilização do enxerto CTS para desenvolver as atividades proporcionou, além do aprendizado de medidas de áreas de maneira prazerosa, que os participantes diante das problematizações se apropriassem do conhecimento, por meio de discussões, debates e cálculos, porém a eficiência da intervenção foi mostrada não apenas pelas buscas de resultados numéricos, mas também sob a ótica da crítica, situação inerente ao enfoque CTS e a EMC.

O estudo realizado em dissertações e produtos educacionais oportunizou analisar e reunir os produtos educacionais relacionados ao enfoque CTS no ensino da Matemática. Nesse

sentido o presente produto educacional vinculado a esta dissertação se refere a um material de apoio, aos professores de Matemática da educação básica, tratando-se de um compilado de atividades com enfoque CTS retiradas (e adaptadas quando necessário) de três produtos educacionais vinculados a dissertações de mestrado profissional. O material de apoio ainda contempla uma seção teórica sobre o enfoque CTS no ensino da Matemática. Importante ainda destacar que em cada atividade que compõe o produto educacional foi feita uma análise à luz da BNCC com relação às competências e habilidades a serem desenvolvidas. O Quadro 2 apresenta os produtos educacionais que foram analisados e que compõe as atividades propostas do material de apoio – produto educacional vinculado a presente dissertação de mestrado profissional.

Quadro 2 - Descrição dos produtos educacionais que compõe o material de apoio

<b>Produtos educacionais analisados</b>	
Silva (2018b)	Aulas de Matemática no Ensino Médio: um olhar interdisciplinar em uma perspectiva CTS.
Nascimento (2018)	O perfil do consumidor consciente: uma sequência didática para o ensino de Estatística com uma abordagem CTS.
Miranda, Santos Junior e Pinheiro (2012)	Caderno pedagógico: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS.

Fonte: Autor, 2022.

A seguir, o Quadro 3 apresenta o compilado de atividades extraídas de cada produto educacional, bem como a aderência à BNCC no que condiz às competências e habilidades a serem desenvolvidas tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

Quadro 3 - Compilado de atividades e aderência à BNCC

<b>Autor</b>	<b>Atividades</b>	<b>Aderência à BNCC</b>
Silva (2018b)	Função Exponencial a partir do Acidente Nuclear de Chernobyl.	Competências: 1F, 2F, 3F, 4F, 5F, 1M, 2M, 3M, 4M e 5M. Habilidades: (EF08MA01); (EF08MA02); (EM13MAT101); (EM13MAT103); (EM13MAT304).
Silva (2018b)	Matemática a serviço da cidadania: contribuindo com os Direitos Humanos.	Competências: 1F, 4F, 5F, 7F, 1M, 2M e 3M. Habilidades: (EM13M AT308); (EM13MAT314).
Nascimento (2018)	Consumo consciente para um futuro sustentável	Competências: todas do EM e do EF Habilidades: (EF09MA22); (EF09MA23); (EM13MAT103); (EM13MAT104); (EM13MAT202); (EM13MAT316); (EM13MAT406); (EM13MAT407).
Miranda, Santos Junior e Pinheiro (2012)	Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados.	Competências: 1F, 3F, 4F, 5F, 7F, 8F, 1M, 3M e 4M. Habilidades: (EF07MA29); (EF07MA32); (EM13MAT103); (EM13MAT201); (EM13MAT307); (EM13MAT505).

Dados: (F) - Ensino Fundamental; (M) - Ensino Médio.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

O detalhamento das competências e habilidades encontra-se no Anexo A desta dissertação, bem como no produto educacional que a acompanha.

No que se refere a estruturação e organização do produto educacional, apresenta-se no Quadro 4 um esboço de cada uma das seções do material de apoio.

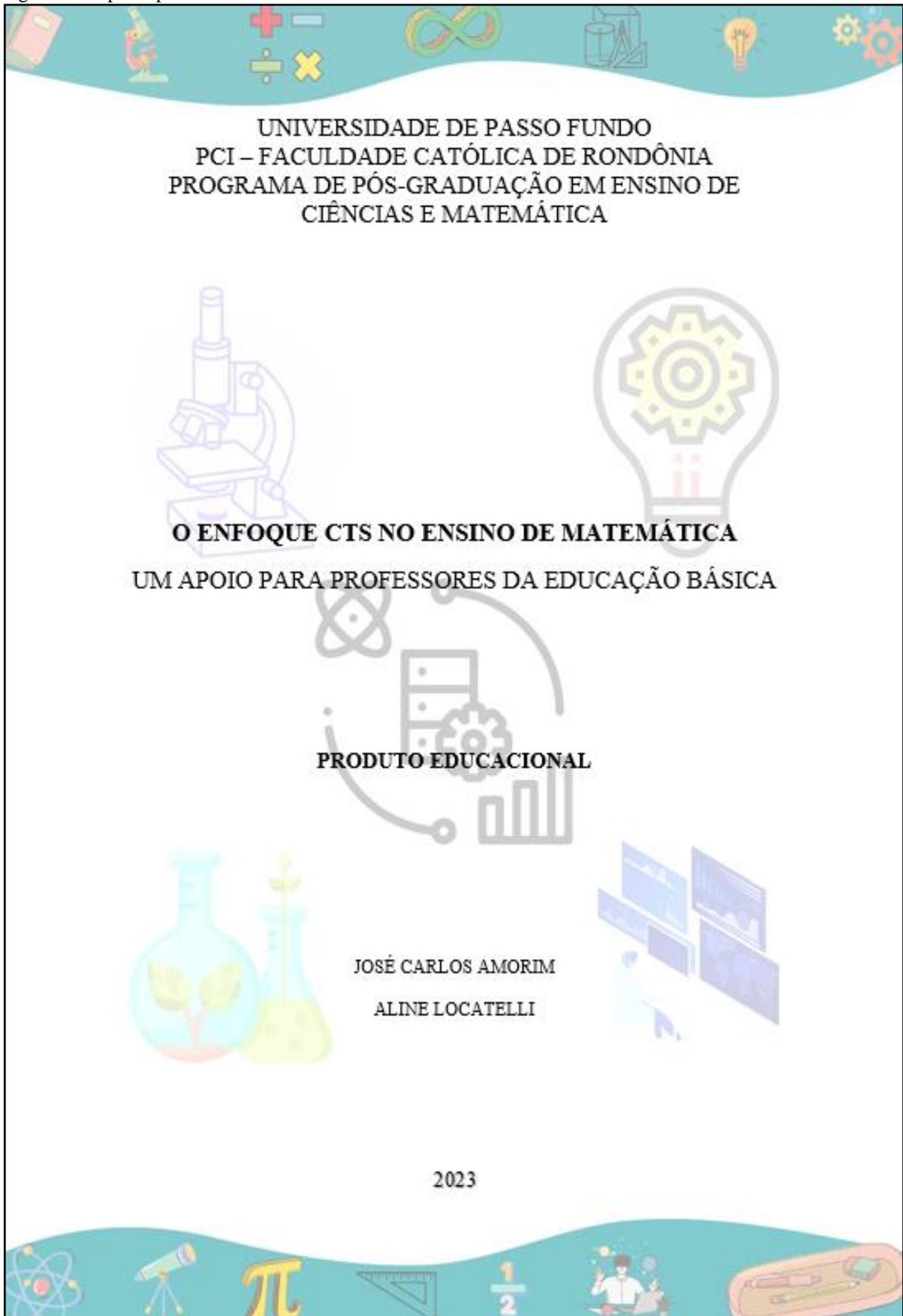
Quadro 4 - Esboço das seções do produto educacional.

<b>Estruturação do produto educacional desenvolvido</b>	
APRESENTAÇÃO	Um texto que apresenta elementos acerca da origem, do desenvolvimento, estruturação e do público-alvo o qual ele se destina.
APORTE TEÓRICO	Traz um levantamento geral sobre o enfoque CTS no ensino da Matemática, bem como o referido enfoque no que compete a área da Matemática na BNCC.
ATIVIDADES COM ENFOQUE CTS	Função Exponencial a partir do Acidente Nuclear de Chernobyl (SILVA, 2018b). Matemática a serviço da cidadania: contribuindo com os Direitos Humanos (SILVA, 2018b). Consumo consciente para um futuro sustentável (NASCIMENTO, 2018). Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados (MIRANDA; SANTOS JUNIOR; PINHEIRO, 2012).

Fonte: Autor, 2022.

A editoração e diagramação do produto educacional, disponível na Plataforma Educapes neste endereço <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/732998>>, foi feita pelo autor, inserindo margem em todas as páginas, imagens relacionadas ao tema principal nos cabeçalhos e rodapé e também outras imagens personalizadas em algumas páginas, de acordo com os temas abordados. Essas personalizações foram produzidas no Canva (plataforma de design gráfico online).

Figura 1 - Capa do produto educacional



## 3.2 A aplicação do produto educacional em um curso de formação de professores de Matemática

O produto educacional foi implementado por meio de um curso de formação para professores de Matemática da educação básica. O curso aconteceu na modalidade presencial e teve carga horária de 12 horas. A seguir, no Quadro 5, apresenta-se um panorama das etapas do curso.

Quadro 5 - Etapas do curso de formação

O curso de formação		Carga horária
1	Apresentação da proposta; Ciência e assinatura do TCLE; 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 uma sequência didática com enfoque CTS junto aos professores; Aplicação do questionário final.	4h

Fonte: Autor, 2022.

### 3.2.1 O primeiro encontro

No início do encontro, a Gerente pedagógica da Coordenadoria Estadual de Educação de Cacoal deu as boas-vindas a todos os participantes, agradeceu a presença dos mesmos e destacou a importância da formação continuada para o bom andamento do processo de ensino aprendizagem, logo após fez a apresentação do professor formador, passando-lhe a fala. O mesmo deu continuidade à sua apresentação trazendo um pouco da sua trajetória acadêmica e profissional até chegar ao mestrado, explicando para os professores que o curso de mestrado é fruto de uma parceria do Governo do Estado de Rondônia (financiador) com o Programa de Cooperação Institucional entre a Faculdade Católica de Rondônia e a Universidade de Passo Fundo.

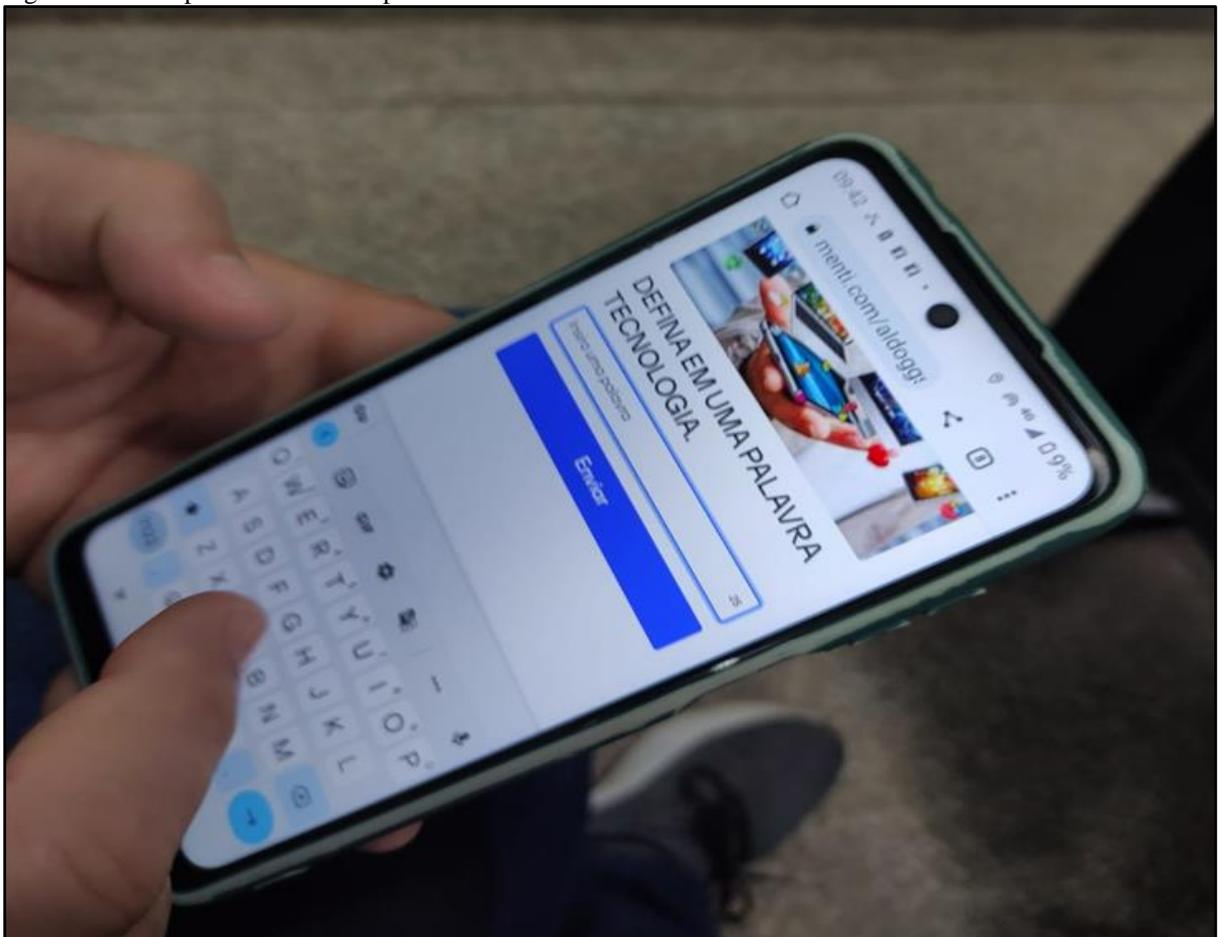
Na sequência foi apresentada a proposta do curso de formação continuada, explicando que o mesmo tem finalidade de levantamento de dados para uma pesquisa de mestrado, qual tema seria abordado e qual a dinâmica programada para a sua aplicação. Neste momento, após ciência do que se tratava, bem como a assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)<sup>3</sup> foi aplicado o questionário inicial.

<sup>3</sup> Após o processo de qualificação se dará início a tramitação do projeto junto ao Comitê de Ética da UPF com vistas à aprovação para posterior implementação da proposta.

Com a intenção de conhecer melhor o público do curso foi aplicado um questionário inicial, que foi elaborado tendo como pano de fundo a tese de Kiel (2021), e que está disponível no Apêndice A. Ele é formado de onze questões e objetivou obter a identificação, formação, trajetória profissional na área, participações em formações continuadas, práticas utilizadas em sala, relação com a BNCC e conhecimento do tema CTS. Os dados serão apontados e discutidos no próximo capítulo.

Em seguida, após o recolhimento do questionário inicial, deu-se segmento ao tema Ciência-Tecnologia-Sociedade por meio das indagações: **o que é ciências?** e **o que é tecnologia?** Nesse sentido, iniciou-se uma discussão com o intuito de compartilhar os conhecimentos dos participantes acerca dos questionamentos realizados. Com o uso da plataforma online Mentimeter® os participantes definiram Ciências e Tecnologia em uma palavra (Figura 2), e os resultados formaram duas nuvens de palavras, uma para cada tema, de acordo com as Figuras 3 e 4, sendo que elas foram compartilhadas através do projetor multimídia com toda a turma.

Figura 2 - Participante acessando a plataforma Mentimeter



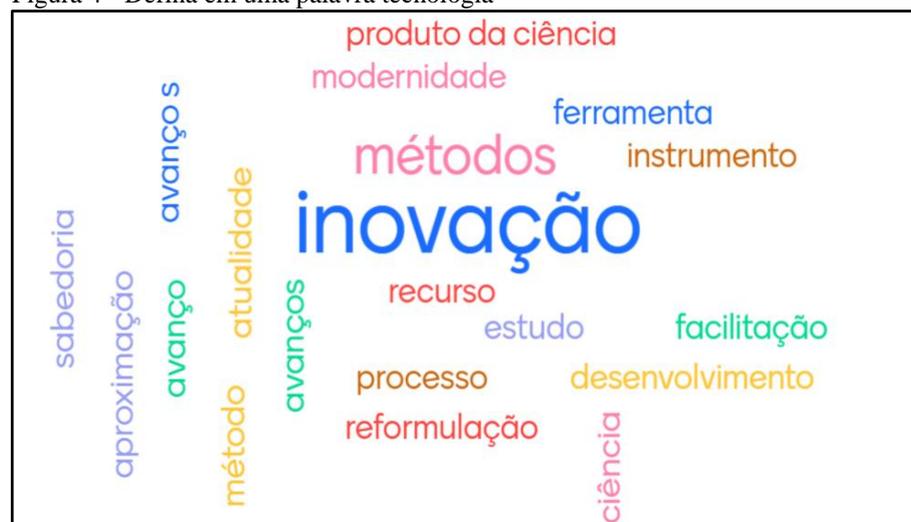
Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Figura 3 - Defina em uma palavra ciências



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Figura 4 - Defina em uma palavra tecnologia



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Ficou evidenciado que a maioria dos participantes definiu Ciência como conhecimento e a Tecnologia como inovação. A fim de responder um terceiro questionamento, **o que é CTS?** E com todas as definições expostas, foram instigados a dizerem quais influências positivas ou negativas tanto a ciência quanto a tecnologia podem exercer na sociedade, e como as inter-relações entre ciência-tecnologia-sociedade podem ser estudadas, com o intuito de formar cidadãos críticos e atuantes no meio em que vive.

Uma vez que o conceito de CTS foi introduzido, começou-se a relacioná-lo ao ensino da Matemática. De início foi chamado a atenção para o quanto a Matemática é relevante no currículo escolar e na vida dos alunos, porém tem sido um componente curricular temido por muitos, causando assim um desinteresse no mesmo (MEDEIROS, 2022). Quanto ao assunto

desmotivação, todos concordaram e relataram que isso tem se tornado comum tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, ficando notório a necessidade de se buscar metodologias que despertem o desejo dos estudantes pela matemática, relacionando o que já sabem ao que está sendo apresentado, a fim de tornar a Matemática mais significativa para a sua vida.

Outro fator discutido foi a formação continuada do docente, destacando a importância do alinhamento do seu trabalho as necessidades do mundo atual, uma vez que o professor deixou de ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, lugar o qual foi assumido pelo aluno, o discente deve ser protagonista na busca do conhecimento (BRASIL, 2017). No que tange a evolução tecnológica e as mudanças causadas pelas mesmas, a escola não ficou de fora, pelo contrário ganhou um papel de suma importância que é guiar o aprendiz por esse imenso mundo de informações que recebem constantemente pelos mais diversos meios de comunicação (AMARAL, 2016).

Na busca de fortalecer o conceito e surgimento do movimento CTS foi explanado sobre o porquê e quando surgiu, baseado em (CORTEZ, 2020). Mas como trabalhar o enfoque CTS nas aulas de Matemática? Ficou evidente nas falas dos professores a preocupação de aumentar o currículo já existente, diante desse fator foi apresentado a proposta de trabalhar na modalidade enxerto CTS, que consiste em abordar temas CTS dentro de conteúdos já planejados para o componente curricular, sem que haja mudanças radicais em seu currículo, associando a matemática as discussões em torno da ciência e da tecnologia, destacando sua importância para a vida em sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Destacou que inserir o enfoque CTS no processo de ensino aprendizagem é fugir do tradicional, promover a interdisciplinaridade e promover o diálogo em sala de aula. O mesmo também busca promover a alfabetização científica e tecnológica (SANTOS, 2007), alavancando a nossa sociedade para as demandas do futuro, capacitando nossos alunos a usufruir das tecnologias de forma consciente (CAPORAL FILHO, 2017).

Ficou claro em suas participações que entenderam que ligar a Matemática a questões sociais e históricas, afim de solucionar problemas passados, presentes e futuros, é levar o ensino da matemática a uma realidade diferente da comum que tanto desestimula os alunos (ALMEIDA; PIMENTA, 2014).

Uma vez conectado o enfoque CTS ao ensino da Matemática, foi a hora de buscar respaldo ou melhor apresentar o mesmo como instrumento para alcançar as competências e habilidades apresentadas na BNCC. Fazendo uma análise, na área de conhecimento Matemática e suas tecnologias, podemos entender que a mesma é uma ciência humana, que nasceu para solucionar problemáticas no decorrer de toda a história da humanidade, ao mesmo tempo é

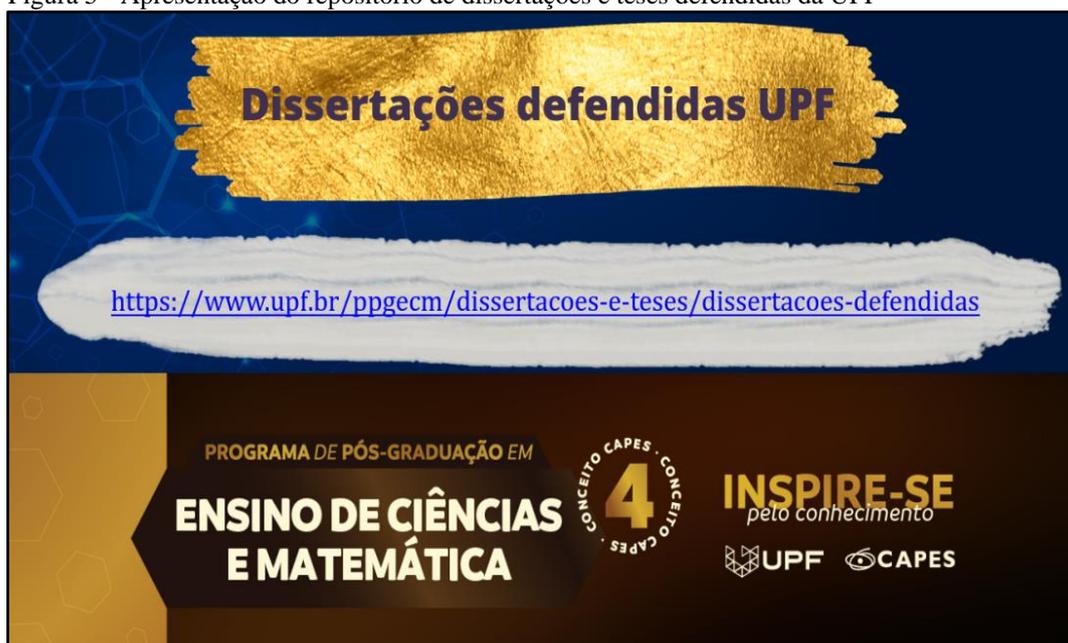
entendida como uma ciência viva, que contribui de forma direta na resolução de situações de cunho científico e tecnológico, auxiliando nas descobertas e construções (BRASIL, 2017).

Discorrendo um pouco mais podemos contemplar o objetivo de utilizar a ciência e a tecnologia ao nosso favor, uma vez que na sociedade atual exercem grande influência em nossas vidas nas mais variadas áreas: transporte, saúde, alimentação, eletrodomésticos, telefonia, internet, conservação ambiental, entre outras tantas, sendo 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 é fundamental nesse contexto e não pode continuar sendo trabalhada de forma isolada, dando a entender que a mesma não deve se preocupar com as questões técnico-científicas da nossa sociedade.

Já caminhando para o término do primeiro encontro, pode-se observar com clareza a mudança positiva na participação dos envolvidos na pesquisa, permaneceram até o fim, interagindo e concordando que a proposta apresentada tem grande potencial para atender as demandas contemporâneas no ensino da Matemática.

Nesse momento foi feita a apresentação do repositório de dissertações e teses defendidas da UPF, onde encontram seus respectivos produtos educacionais, no intuito de apresentar modelos, extrair atividades para adaptação a nossa realidade e também mostrar os cursos para aperfeiçoamento oferecidos pela Universidade.

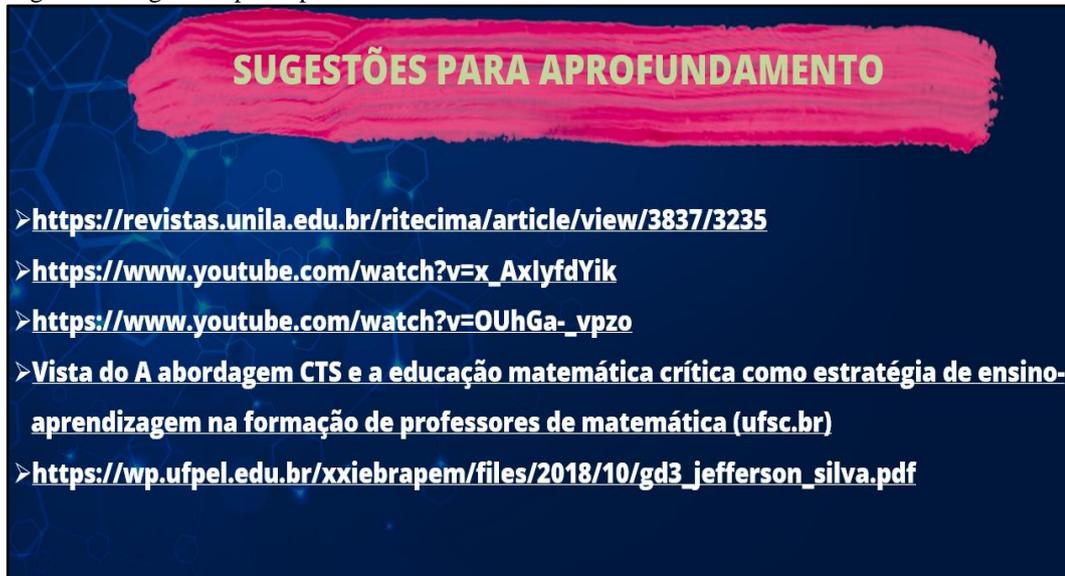
Figura 5 - Apresentação do repositório de dissertações e teses defendidas da UPF



Fonte: Autor, 2023.

Já visando o próximo encontro, onde teriam o contato com atividades de Matemática com o enfoque CTS, foram deixados alguns vídeos e artigos como sugestão para aprofundamento no tema.

Figura 6 - Sugestões para aprofundamento



Fonte: Autor, 2023.

E assim concluímos o primeiro encontro, agradecendo a presença de todos e relatando a importância da presença dos mesmos para os próximos, a fim de garantir o bom andamento da pesquisa.

### 3.2.2 O segundo encontro

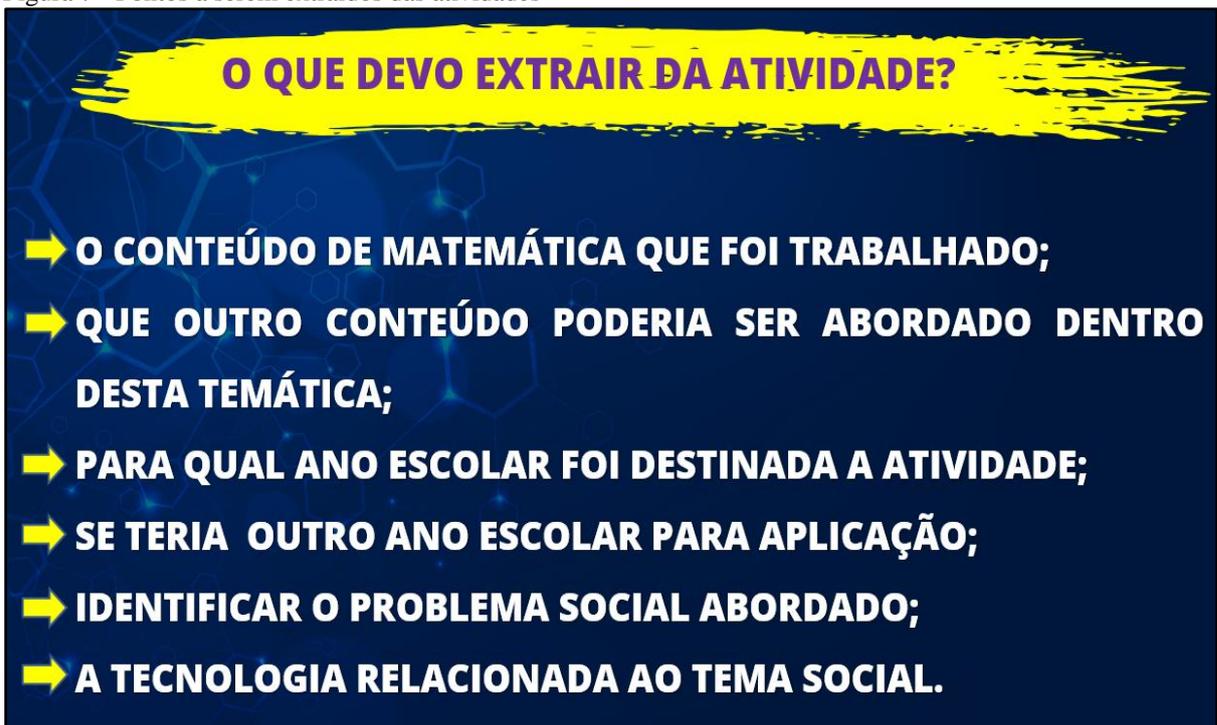
No segundo encontro foram apresentadas as sugestões de atividades com enfoque CTS para o ensino de Matemática, ou seja, aquele compilado de atividades que compõe o produto educacional vinculado a presente dissertação.

De acordo com o planejamento da formação continuada, o segundo encontro se encarregou de apresentar atividades de Matemática com enfoque CTS. De início foi retomado os conceitos trabalhados no primeiro encontro de formação, com a intenção de relembrar 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, as atividades escolhidas para análise e discussão se tratou do produto educacional, ou seja, as sequências didáticas escolhidas para compor o material de apoio para professores de Matemática. A princípio foi solicitado que

os professores formassem quatro grupos, uma vez que o produto educacional é composto de quatro conjuntos de atividades, dessa forma foi direcionada uma atividade para cada grupo. Afim de tornar a tarefa mais prática, foram destacados os pontos a serem analisados e extraídos de cada sequência didática, conforme a Figura 7. Nesse momento os grupos se direcionaram para ambientes separados, onde realizaram os devidos estudos acerca das informações solicitadas.

Figura 7 - Pontos a serem extraídos das atividades



Fonte: Autor, 2023.

As atividades foram distribuídas na seguinte ordem: Grupo 1 - Função Exponencial a partir do Acidente Nuclear de Chernobyl (SILVA, 2018b); Grupo 2 - Matemática a serviço da cidadania: contribuindo com os Direitos Humanos (SILVA, 2018b); Grupo 3 - Consumo consciente para um futuro sustentável (NASCIMENTO, 2018) e Grupo 4 - Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados (MIRANDA; SANTOS JUNIOR; PINHEIRO, 2012).

Durante o período de trabalho dos grupos ocorreram visitas aos locais de trabalho no intuito de tirar dúvidas quanto aos pontos que foram elencados, observando a forma que cada integrante interagia e também participava das discussões (Figura 8). Em todos os grupos foi possível perceber o empenho em buscar as respostas, encontrando com maior facilidade os cinco primeiros itens elucidados no slide da Figura 7, questões as quais estão associadas ao seu

cotidiano (planejamentos) e o contexto social abordado. A maior dificuldade encontrada pelos professores foi o último item – A tecnologia relacionada ao tema social, a qual relata-se mais adiante de forma pontual.

Figura 8 - Orientação para os grupos



Fonte: Autor, 2023.

Terminado 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 muito proveitoso, pois, à medida que as explicações 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.

Da mesma forma o professor pesquisador fez suas colaborações, com foco em deixar mais claro, qual era a tecnologia relacionada ao tema social, uma vez que dos 4 grupos, 2 não identificaram de forma satisfatória. Nesse momento foi explanado que tal tecnologia hora pode aparecer como causadora do problema social e hora como a solução do mesmo, e o cuidado que devemos ter para não confundir com as possíveis tecnologias digitais usadas na abordagem em sala de aula.

Foi um encontro muito frutífero, o contato com as atividades de Matemática com enfoque CTS possibilitaram o entendimento dos objetivos apresentados no primeiro encontro,

assim como suas possíveis aplicações, já com a intenção de prepará-los para o terceiro encontro, onde os mesmos tiveram como atividade principal a elaboração de sequências didáticas de matemática com enfoque CTS. Outro ponto forte desse encontro foi a apresentação do nosso produto educacional, bem como a discussão acerca dos objetivos e benefícios dos produtos educacionais no processo de ensino aprendizagem.

Sendo assim, foi dado por encerrado o encontro, agradecendo a presença e participação de todos, e reforçando o convite para participação no terceiro e último encontro.

### 3.2.3 O terceiro encontro

Chegamos ao terceiro e último encontro do curso de formação continuada, atendendo ao planejamento. Esse momento teve como objetivo a elaboração de uma sequência didática com enfoque CTS junto aos professores e também a aplicação do questionário final.

As boas vindas foram dadas pelo nosso Coordenador regional de educação, que também é professor de Matemática. Na oportunidade ele parabenizou pela iniciativa de realizar esse trabalho, ao tempo que elogiou a cada professor pela importância dada em estar buscando o aperfeiçoamento de suas práticas. Frisou o quanto a formação continuada na área é essencial para alcançar os objetivos traçados pelos documentos norteadores da educação.

Na intenção de norteá-los na construção e proporcionar um momento mais proveitoso, apresentou-se alguns critérios a serem observados no momento da elaboração, de acordo com os cinco passos com base no modelo metodológico de Aikenhead (1994), conforme o Quadro 6.

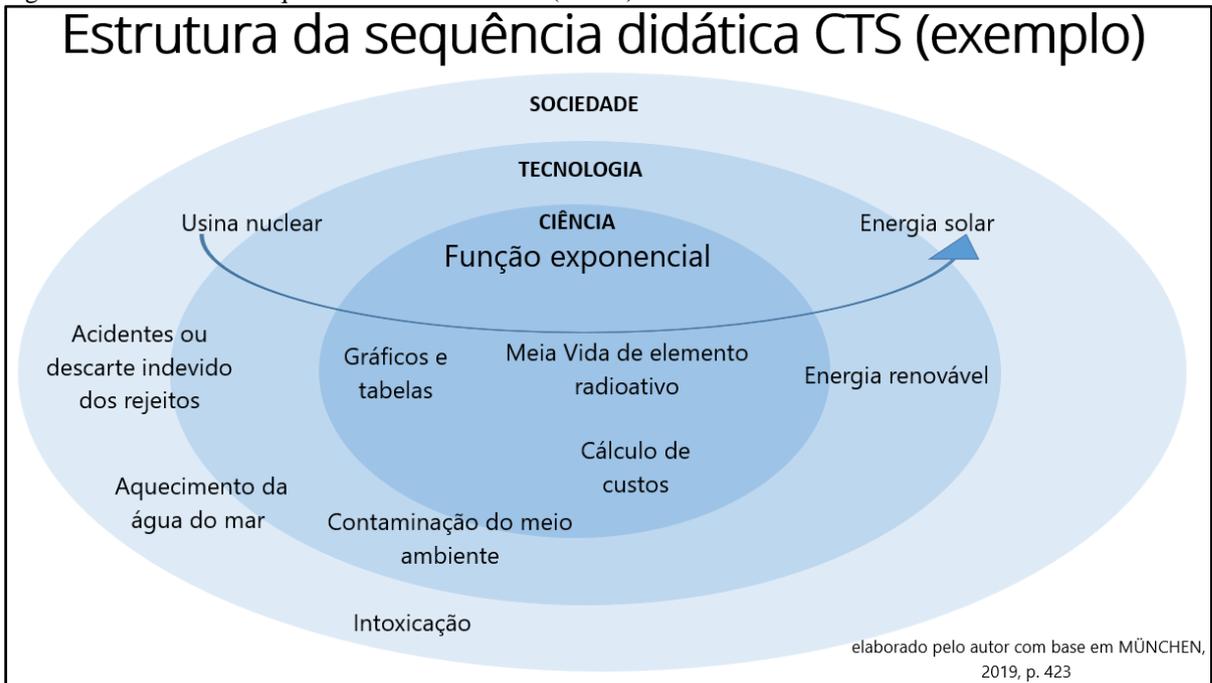
Quadro 6 - Etapas da sequência didática com enfoque CTS a ser elaborada pelos professores

<b>Modelo metodológico de Aikenhead (1994)</b>
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
5 - Discussão da questão social original

Fonte: Autor, com base em Aikenhead (1994).

A fim de auxiliar os professores na elaboração das sequências didáticas, o professor pesquisador elaborou um esquema (Figura 9), baseado em München (2019), a partir de uma das sequências didáticas contidas no produto educacional - Função Exponencial a partir do Acidente Nuclear de Chernobyl (SILVA, 2018b), no intuito de detalhar cada um dos itens do Quadro 6.

Figura 9 - Estrutura da sequência didática de Silva (2018b)



Fonte: Autor, 2023.

Após os esclarecimentos acerca da tarefa a ser desenvolvida, a turma se dividiu em 5 equipes, e assim cada qual começou a criar a sua sequência didática.

Para concluir o curso de formação, os professores responderam ao questionário final, que está disponível no Apêndice B e foi elaborado tendo como pano de fundo a tese de Kiel (2021). O questionário pretendeu 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 e o uso de sequências didáticas que estejam alinhadas a BNCC.

O questionário final é composto de 14 questões e sua finalidade foi constatar os benefícios e transformações que o curso provocou nos participantes, especialmente o enfoque CTS no ensino da Matemática e a aplicação de sequências didáticas estruturadas de acordo com a BNCC. Semelhante ao questionário inicial, os dados serão apresentados e discutidos logo a seguir.

## 4 PESQUISA

Nesta seção do trabalho, apresenta-se a pesquisa a desenvolvida, expondo a sua caracterização e procedimentos realizados. Razoamos também sobre os instrumentos escolhidos para coleta dos dados, local de realização e forma de escolha do público alvo.

### 4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa buscou analisar a proposta didática de um curso de formação para professores de Matemática, no qual foi apresentado um material de apoio pedagógico que emprega o enfoque CTS como suporte contextualizador, de modo a contribuir nas práticas pedagógicas dos envolvidos, e para isso recorreremos à pesquisa qualitativa<sup>4</sup>. Nas pesquisas de cunho educacional, o método qualitativo é o mais utilizado, uma vez que vai além dos dados estatísticos, investigando respostas que os mesmos não podem trazer, e em várias situações nem mesmo depende de dados numéricos. O pesquisador tem ampla liberdade teórico-metodológica para realizar seus estudos, buscando entender a cultura dos envolvidos e levando sempre em consideração a realidade dos participantes (TRIVIÑOS, 1987).

A pesquisa qualitativa examina evidências baseadas em dados verbais e visuais para entender um acontecimento da melhor forma possível. Portanto, seus resultados surgem de dados observados e coletados de forma sistemática, sendo que seus dados não podem ser quantificados.

Segundo Godoy (1995, p.58) a pesquisa qualitativa,

[...] não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

Outro aspecto importante da pesquisa é o seu modelo, a presente pesquisa se enquadra no tipo participante a qual se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e pesquisados no processo. Tratando-se de pesquisa participante Bartelmebs (2012, p. 32) diz,

---

<sup>4</sup> Projeto aprovado Comitê de Ética da UPF - Número do Parecer: 5.905.143

A pesquisa participante é uma forma de compreender a pesquisa para além de uma aplicação de métodos rígidos e frios na leitura de uma dada realidade. Ela implica em inserção do sujeito como pesquisador - participante. Portanto, é ver-se de fato como um sujeito que produz compreensões, mas que não o faz sozinho, pois, na pesquisa participante a comunidade pesquisada tem uma forte participação na ação de pesquisar.

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, 2008).

## 4.2 Instrumentos de coleta de dados

Como instrumentos de coleta de dados tomou-se: questionários inicial e final, as sequências didáticas com enfoque CTS produzidas pelos professores durante o curso e o diário de bordo do pesquisador.

Os questionários de acordo com (GIL, 2011) possibilitam através de um número mais ou menos elevado de questões aplicadas às pessoas, colher opiniões, sentimentos, inclinações, expectativas, vivências, entre outros aspectos, capazes de trazer informações acerca da realidade estudada, estes estão disponíveis nos Apêndices A e B, respectivamente.

No que se refere às sequências didáticas produzidas durante o curso, visando analisá-las, adota-se por base o instrumento de Silva e Marcondes (2015), que se trata de uma ficha avaliativa com algumas adaptações, de acordo com o Quadro 7. Conforme München (2019, p. 421) “A análise das SD poderá fornecer indícios sobre as compreensões construídas acerca do enfoque CTS e sua organização visando o espaço de sala de aula”.

Quadro 7 - Ficha avaliativa das sequências didáticas

<b>Tópico da SD</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1. Situação-problema ou tema</b>	Quanto ao título dado à SD: verificou-se a presença de um tema ou ocorrência de uma problematização? ( ) sim ( ) não
<b>2. Visão geral do tema ou problema</b>	Quanto as informações que explicitam o tema ou problema abordado, e as relações com aspectos das áreas CTS que a SD possa trazer em sua sistematização: em que medida o tema ou problema permeia a SD fazendo relações com aspectos CTS? ( ) forte ( ) médio ( ) fraco
<b>3. Conhecimento específico (matemático)</b>	Em que medida o conhecimento matemático tratado na SD produzida pelo(s) professor(es) estabelece relação com o tema ou problema. ( ) forte ( ) médio ( ) fraco
<b>4. Nova leitura do tema ou problema</b>	A SD retoma alguma discussão sobre o tema ou problema? OU Apresenta nova situação que amplia os entendimentos sobre o problema? OU Apresenta nova situação provocativa com vistas a resolver o problema? ( ) sim ( ) não

Fonte: Autor, com base em Silva e Marcondes (2015).

As sequências didáticas produzidas foram analisadas e sistematizadas pelo professor pesquisador, em conformidade com o esquema elucidado na Figura 9, baseado em München (2019), que apresenta as quatro etapas anteriormente mencionadas, com suas relações aos aspectos CTS, no intuito de ressaltar cada um dos itens elaborados pelos professores participantes.

Quanto ao diário de bordo do pesquisador, tomou-se como referencial Zabalza (1994) buscando delineá-lo com anotações oriundas das observações a serem realizadas durante a pesquisa, com o intuito de refletir acerca da proposta pedagógica, mudando suas ações quando necessário, a fim de conseguir dados satisfatórios para o que se visa (ZABALZA, 1994).

### **4.3 Lócus e público-alvo**

Os integrantes da pesquisa foram 25 professores de Matemática da educação básica (ensino fundamental e médio), 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.

O curso presencial ocorreu nas dependências da Escola Estadual de ensino Fundamental e Médio Carlos Gomes, situada na AV. Recife, 335, bairro Novo Cacoal, cidade de Cacoal-RO, de acordo com a autorização do local para a realização da pesquisa no Anexo B.

### **4.4 Resultados alcançados**

A seção a seguir foi descrita em quatro momentos, seguindo a respectiva ordem: questionário inicial, análise das atividades do produto educacional, sequências didáticas produzidas pelos participantes e questionário final. Cada qual descrevendo o que objetivou buscar, assim como os resultados obtidos.

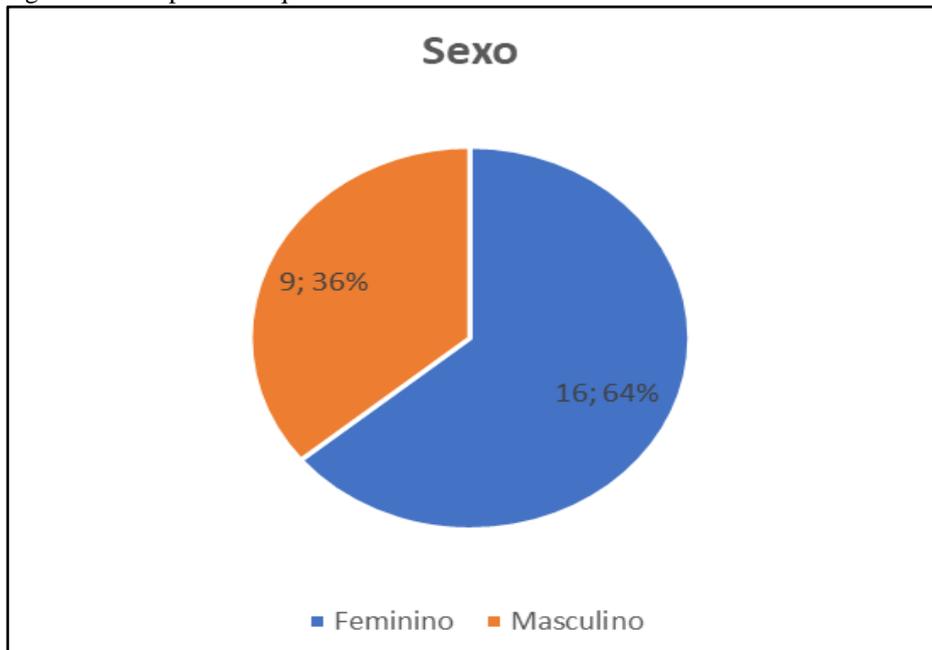
#### *4.4.1 O questionário inicial*

Com a intenção de conhecer melhor o público do nosso curso, foi aplicado um questionário formado de onze questões, que teve como objetivo: obter a identificação, formação, trajetória profissional na área, participações em formações continuadas, práticas utilizadas em sala, relação com a BNCC e conhecimento do tema CTS.

Os dados foram discutidos a partir da questão 2, uma vez que a de número 1 trata da identificação, que não foi divulgada.

A questão 2 buscou saber o sexo dos sujeitos da pesquisa, os resultados estão dispostos na Figura 10, onde pode observar que a grande maioria são do sexo feminino.

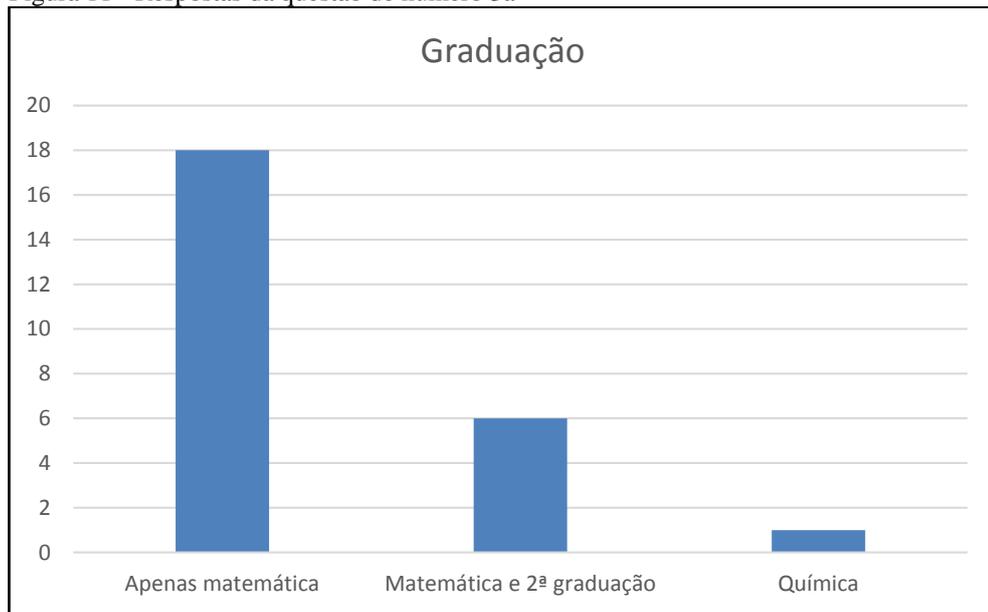
Figura 10 - Respostas da questão de número 2



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

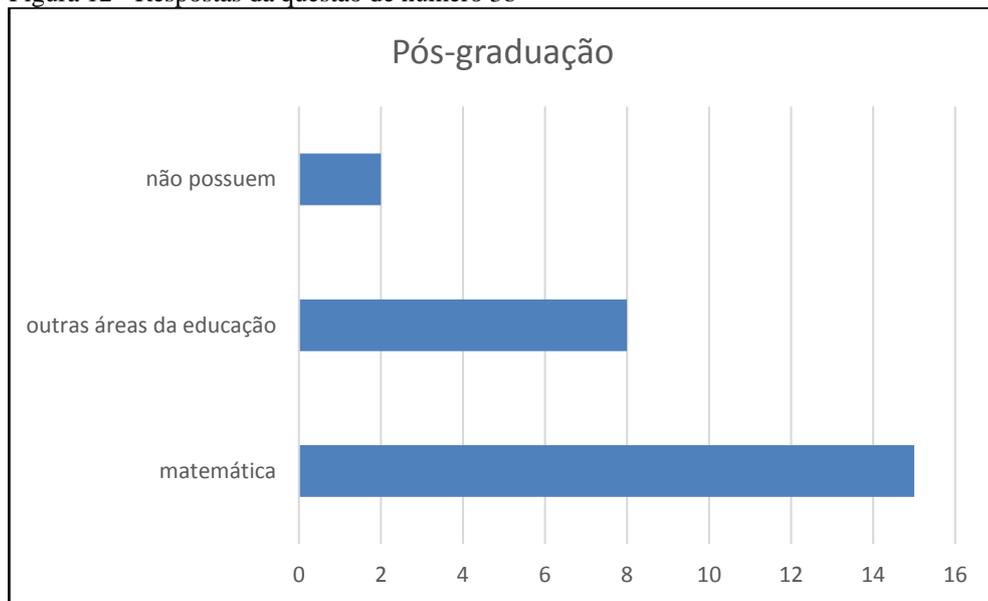
A terceira pergunta objetivou investigar a área de formação, dividindo-se em duas partes, graduação e pós-graduação. Quanto a graduação os resultados foram muito satisfatórios, pois, apenas um professor não possui licenciatura em Matemática, sendo graduado em Química, uma realidade que já foi bem diferente. Por exemplo, em 2010 no Estado de Rondônia muitos professores que lecionavam matemática eram de outros componentes curriculares, graduações fora da área da educação e em alguns casos nem possuíam nível superior. Outro ponto positivo foi contemplar que 6 professores possuem além de matemática uma segunda graduação, sendo em: Ciências Contábeis, Geografia, Pedagogia (dois), Direito e Física, conforme o gráfico da Figura 11. Quando o assunto foi pós-graduação, apenas dois professores não possuíam, quinze apresentam especialização em Matemática e os outros oito em áreas da educação como supervisão, docência do ensino superior, interdisciplinaridade, educação inclusiva entre outras, segundo a Figura 12.

Figura 11 - Respostas da questão de número 3a



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

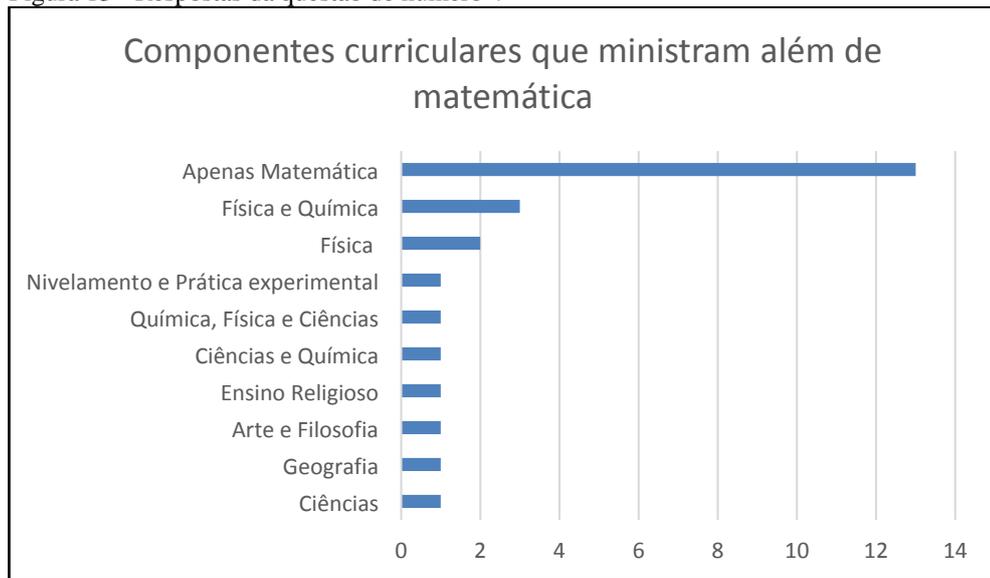
Figura 12 - Respostas da questão de número 3b



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

A Figura 13 demonstra quais componentes curriculares os professores ministram além de Matemática, atendendo o questionamento da pergunta de número 4. Foi possível visualizar que quase 50% deles ministra uma, duas ou até três componentes curriculares além de matemática, o que pode ser visto como vantagem no que tange a conhecimentos em outras áreas, podendo assim desenvolver com mais facilidade um dos pontos do ensino com enfoque CTS, a interdisciplinaridade.

Figura 13 - Respostas da questão de número 4



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

A quinta questão rastreou o nível escolar que cada um atua, concluindo que 11 atuam no ensino fundamental, 9 no ensino médio e que 5 professores atendem aos dois níveis citados, o que podemos ver ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Respostas da questão de número 5

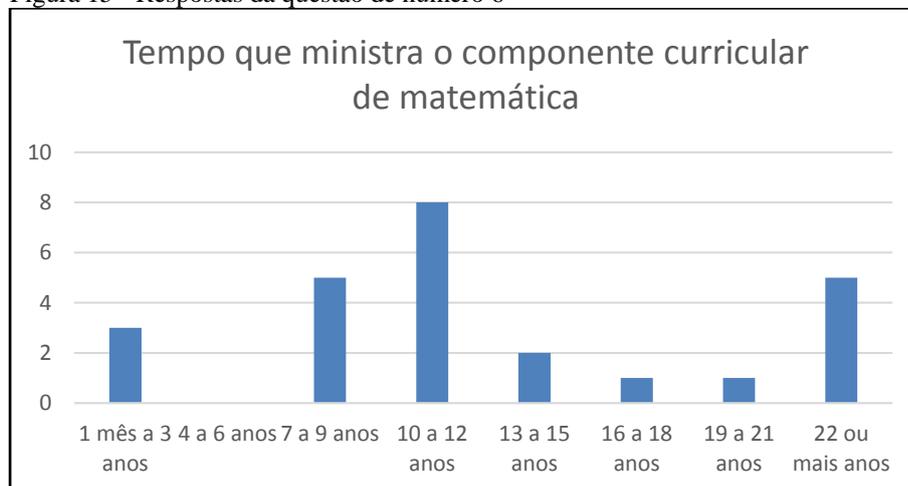


Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Na intenção de obter o tempo que ministram aulas de Matemática, foi elaborada a questão de número 6, a fim otimizar as respostas criou-se intervalos de três em três anos, começando de 1 mês a 3 anos, e indo até 22 anos ou mais, que foi o último intervalo. Nos resultados apresentados na Figura 15 podemos contemplar representantes em quase todos os intervalos de tempo, com exceção apenas do intervalo de 4 a 6 anos, esse fato teve grande contribuição no decorrer do curso, uma vez que as trocas de experiências nas participações deixaram claro as mudanças ocorridas no espaço escolar com os avanços tecnológicos, que vão desde a formação recebida nas universidades até as suas metodologias em sala de aula. Esse

desenvolvimento tecnológico mudou a visão de escola para a sociedade e conseqüentemente o seu papel diante desses avanços (AMARAL, 2016).

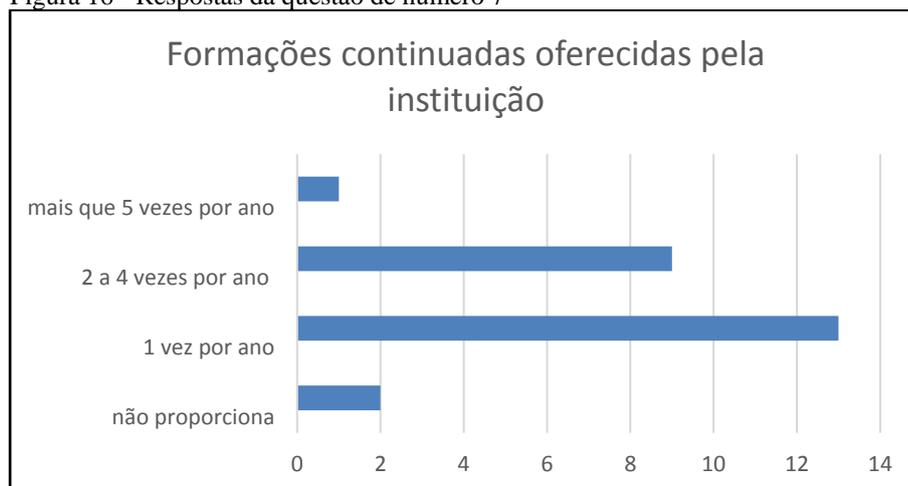
Figura 15 - Respostas da questão de número 6



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

A questão 7 foi direcionada ao número de formações continuadas fornecidas pela instituição em que os mesmos trabalham, tendo como alternativas: não oferece, 1 vez por ano, de 2 a 4 vezes no ano ou mais que 5 vezes no ano. Nas repostas percebemos a predominância em 1 vez e de 2 a 4 vezes no ano, com 13 e 9 marcações respectivamente, apenas um marcou mais de 5 vezes no ano e dois professores a opção não proporciona, de acordo com a Figura 16.

Figura 16 - Respostas da questão de número 7



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

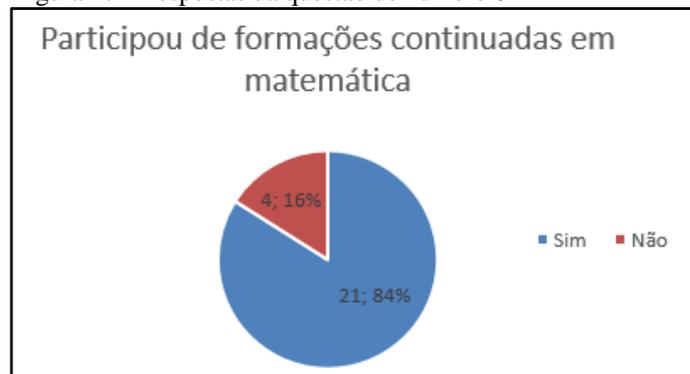
Percebemos aqui a necessidade de um programa de incentivo a capacitação dos professores por parte das instituições, uma vez que uma ou duas vezes no ano geralmente se refere as formações de início de semestre, que muitas vezes são todos os profissionais juntos e

por limitação de tempo acabam por focar em problemas específicos de uma turma ou ano escolar. Além das oferecidas pela instituição, é essencial a busca por outros meios para estarem se aperfeiçoando, independente da formação inicial que teve 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.

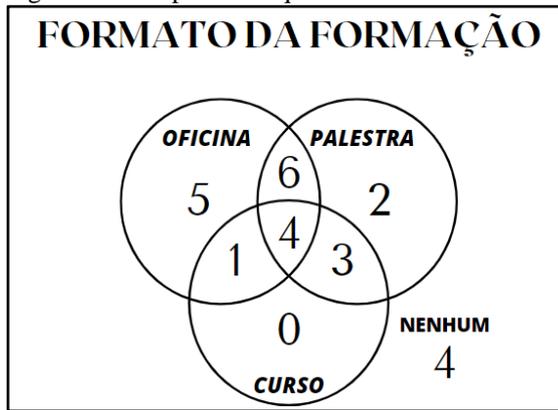
A pergunta 8 do questionário se dividiu em quatro partes, de início se já participaram de formações continuadas especificamente de Matemática, 8a) o formato desta formação (cursos, palestras, oficinas ou outros), 8b) se a resposta foi sim relatar se as formações que participou contribuíram para a qualidade do ensino, e na 8c) se a resposta foi não dizer o motivo de não ter participado. Dos 25 integrantes da pesquisa apenas 4 responderam não, a maioria dos que responderam sim, optaram por oficinas e palestras, seus dados estão expostos nas Figuras 17 e 18 respectivamente, dos 21 que tiveram algum dos tipos de formação continuada em Matemática 16 relatam que houve contribuição e 5 que ocorreu pouca contribuição ou nenhuma, alguns desses relatos encontram-se no Quadro 8. E para finalizar, dos 4 que nunca participarão, 2 relataram que não foi oferecido, 1 que estava atuando fora de sala de aula e 1 por ter pouco tempo como professor, esses dados estão organizados na Figura 19.

Figura 17 - Respostas da questão de número 8



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Figura 18 - Respostas da questão de número 8a



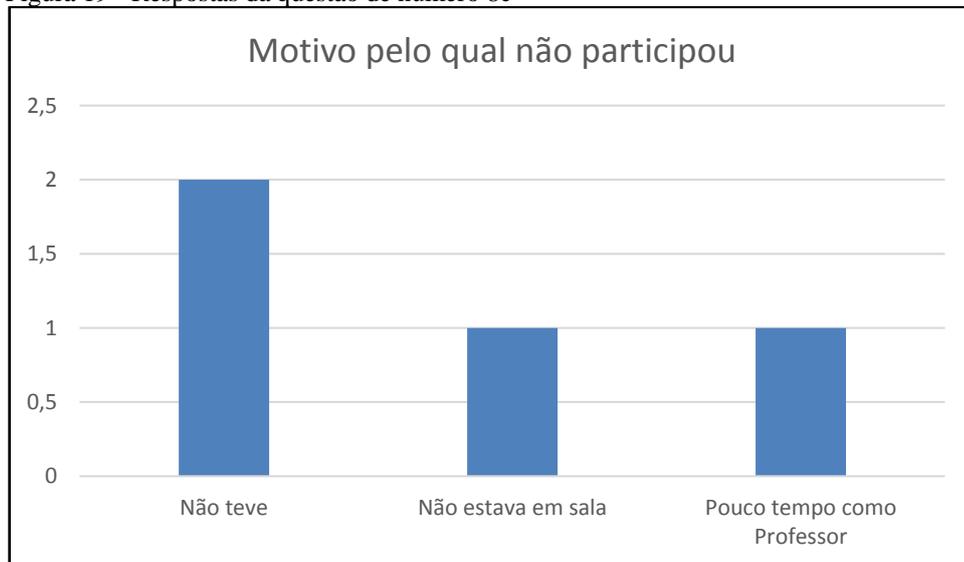
Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

Quadro 8 - Respostas da questão de número 8b

Contribuem para uma melhor qualidade de ensino
<p>“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”.</p> <p>“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”.</p> <p>“Auxiliou sim, pois a troca de experiências sempre auxilia na construção de novas práticas”.</p>
Não ou pouco contribuem para uma melhor qualidade de ensino
<p>“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”.</p> <p>“Um pouco, pois são muito repetidas, falta novidade, práticas e metodologias inovadoras”.</p>

Fonte: Autor, 2023.

Figura 19 - Respostas da questão de número 8c



Fonte: Dados de pesquisa, 2023.

O Quadro 9 apresenta dois tópicos: os que ensinam conteúdo ou os que desenvolvem habilidades e competências, atendendo à questão 9 que procurou saber dos professores em qual das duas características eles se encaixavam, além de questionar como faz isso na prática. Como resposta, 22 assinalaram desenvolver habilidades e competências e 3 ensinar conteúdo. Algumas dessas respostas encontram-se no quadro abaixo.

Quadro 9 - Respostas da questão de número 9

<b>Ensina conteúdo</b>
<p>“Conteúdos, porque ainda estou aprendendo a lidar com esse novo ensino que foca habilidades e competências”.</p> <p>“Conteúdo, e tento facilitar o entendimento de conteúdos básicos da matemática e desmistificar que a matemática é de difícil compreensão”.</p>
<b>Desenvolve habilidades e competências</b>
<p>“Com projetos e estudos adaptando a realidade do aluno”.</p> <p>“Desenvolvo habilidades e competências, procurando fazer com que o aluno seja sempre o protagonista da construção do seu próprio conhecimento”.</p> <p>“Habilidades e competências: trazer a realidade do aluno para a sala de aula, debate em sala de aula, associação da matemática a tecnologia e a participação da família”.</p>

Fonte: Autor, 2023.

Na sua concepção qual a importância da BNCC? A seguir, o Quadro 10 relaciona algumas das 22 respostas à indagação de número 10, uma vez que 3 estudantes não responderam.

Quadro 10 - Respostas da questão de número 10

<b>Na sua concepção qual a importância da BNCC?</b>
<p>“São parâmetros para uma abordagem de ensino aprendizagem humana e integral comum a todos os alunos”.</p> <p>“Importância total, pois norteia os trabalhos educacionais de norte a sul do país”.</p> <p>“Que todos tenham as mesmas oportunidades de aprendizagem, independentemente de onde estejam”.</p> <p>“Uma das principais importâncias é corrigir as distorções do sistema de educação do Brasil e propiciar uma formação integral e igualitária dos seus cidadãos”.</p> <p>“Uma base nacional comum curricular é fundamental na formação dos nossos alunos, oferecer um currículo mínimo organizara o aprendizado e minimiza as discrepâncias”.</p>

Fonte: Autor, 2023.

A importância dada pelos professores está de acordo com o intuito da BNCC, que em sua apresentação traz,

A BNCC expressa o compromisso do Estado Brasileiro com a promoção de uma educação integral voltada ao acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno de todos os estudantes, com respeito às diferenças e enfrentamento à discriminação e ao preconceito. Assim, para cada uma das redes de ensino e das instituições escolares, este será um documento valioso tanto para adequar ou construir seus currículos como para reafirmar o compromisso de todos com a redução das desigualdades educacionais no Brasil e a promoção da equidade e da qualidade das aprendizagens dos estudantes brasileiros (BRASIL, 2017, p. 5).

Observada a relevância do documento, tanto nas respostas dos participantes, quanto na própria citação acima retirada do mesmo, se faz necessário que este documento seja de conhecimento de todos. Porém, convém destacar que três dos professores não responderam ao questionamento, o que pode ser considerado que não tenham entendimento suficiente acerca do assunto, alertando para que haja maior empenho para que a BNCC contemple 100% dos envolvidos.

Finalizando o questionário inicial, a indagação 11 buscou saber quais deles já tiveram a oportunidade de participar de discussões acerca do tema CTS, e se sim, na 11a) dizer qual o seu entendimento sobre o enfoque CTS no ensino. Dos 25 entrevistados 21 (84%) disseram não ter conhecimento do tema e 4 (16%) assinalaram já terem tido contato com a temática, tendo suas respostas relatadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Respostas da questão de número 11a

<b>Entendimento sobre o enfoque CTS no ensino</b>
<p>“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”.</p> <p>“Digo sim por ter trabalhado alguns conteúdos na forma interdisciplinar em projetos de temas transversais e ou projetos internos da escola”.</p> <p>“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”.</p> <p>“Em tecnologia – aplicativos e plataformas. Contextualizando aos problemas sociais vividos pela comunidade”.</p>

Fonte: Autor, 2023.

Entretanto, o que se observa nas respostas apresentadas no Quadro 11, é que apenas uma mostrou relação com o assunto, que é a primeira apresentada, onde podemos contemplar os três conceitos ao longo da narrativa, a segunda cita apenas a interdisciplinaridade, o que não configura CTS e a terceira e quarta citam apenas um dos itens, a tecnologia.

#### *4.4.2 A análise das atividades do produto educacional*

O Quadro 12 apresenta o esboço da atividade 1, realizada pelo grupo1 que fez uma ótima interpretação, sugerindo temas interdisciplinares e indicando anos escolares onde os alunos teriam melhores condições para trabalhar com a temática, outro ponto positivo foi a correta identificação do problema social abordado. Apenas no quesito tecnologia relacionada ao tema

social não apontaram a correta, sinalizando o erro humano, que seria uma possível causa e não a tecnologia.

Quadro 12 - Esboço da atividade 1 realizada pelo grupo 1

<b>O conteúdo de matemática trabalhado</b>
Função exponencial; Potenciação e medidas.
<b>Que outro conteúdo poderia ser abordado dentro desta temática</b>
Elementos radioativos, impacto da radioatividade no meio ambiente e alteração das células.
<b>Para qual ano escolar foi destinada a atividade</b>
1º ano do ensino médio.
<b>Teria outro ano escolar para a aplicação</b>
Em todo o ensino médio e com adaptações no 9º ano do ensino fundamental.
<b>Identificar o problema social abordado</b>
Acidentes nucleares, contaminação do meio ambiente, doenças nos seres humanos e nos animais, economia e as relações internacionais.
<b>A tecnologia relacionada ao tema social</b>
Erro humano.

Fonte: Autor, 2023.

O relato do grupo 2 encontra-se no Quadro 13, e nele é possível contemplar a excelente leitura feita pelo segundo grupo, indicando novos conteúdos dentro da temática, bem como os respectivos anos escolares para aplicação, porém o principal destaque foi a assertiva quanto a identificação do problema social abordado e a tecnologia relacionada ao tema.

Quadro 13 - Esboço da atividade 2 realizada pelo grupo 2

<b>O conteúdo de matemática trabalhado</b>
Trigonometria: resolução de triângulos retângulos.
<b>Que outro conteúdo poderia ser abordado dentro desta temática</b>
Teorema de Pitágoras, ângulos, porcentagem e conversão de unidades de medida.
<b>Para qual ano escolar foi destinada a atividade</b>
2º ano do ensino médio.
<b>Teria outro ano escolar para a aplicação</b>
9º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio.
<b>Identificar o problema social abordado</b>
Falta de acessibilidade em muitos locais.
<b>A tecnologia relacionada ao tema social</b>
Tecnologia assistiva.

Fonte: Autor, 2023.

A terceira atividade foi estudada pelo grupo 3 e as informações extraídas foram organizadas no Quadro 14. Observa-se que os alunos realizaram uma admirável interpretação, sugerindo conteúdos coerentes ao tema bem como uma possível adaptação para ser aplicada no 9º ano do Ensino Fundamental. A sequência é destinada para o Ensino Médio, não especificando necessariamente o ano, porém, pelos conceitos abordados o grupo concordou que

seria mais apropriada para o 3º ano do Ensino Médio. Quanto a tecnologia relacionada ao tema social, o grupo não apresentou, mas, destacou nesse campo formas para se trabalhar a temática.

Quadro 14 - Esboço da atividade 3 realizada pelo grupo 3.

<b>O conteúdo de matemática trabalhado</b>
Estatística.
<b>Que outro conteúdo poderia ser abordado dentro desta temática</b>
Conjuntos numéricos, grandezas, porcentagem, razão e proporção.
<b>Para qual ano escolar foi destinada a atividade</b>
3º ano do ensino médio.
<b>Teria outro ano escolar para a aplicação</b>
9º ano do ensino fundamental de forma adaptada.
<b>Identificar o problema social abordado</b>
Consumismo, hábitos de compra e consumo sustentável.
<b>A tecnologia relacionada ao tema social</b>
Pesquisa e palestra.

Fonte: Autor, 2023.

O quarto e último grupo ficou encarregado de analisar a quarta sequência, os resultados obtidos estão no Quadro 15. Podemos classificar como excepcional os apuramentos feitos, identificando o que foi solicitado, trazendo sugestões de novos conteúdos pertinentes a temática e que podem ser associados a todos os anos escolares do ensino fundamental anos finais e também no ensino médio. Outro fator considerável foi a identificação correta do problema social abordado, bem como a tecnologia relacionada ao tema social.

Quadro 15 - Esboço da atividade 4 realizada pelo grupo 4.

<b>O conteúdo de matemática trabalhado</b>
Medidas de área.
<b>Que outro conteúdo poderia ser abordado dentro desta temática</b>
Perímetro de figuras planas, operações com números decimais, razão e proporção, conversão de medidas.
<b>Para qual ano escolar foi destinada a atividade</b>
Não informou.
<b>Teria outro ano escolar para a aplicação</b>
6º ano, e com adaptações, em todos os anos seguintes.
<b>Identificar o problema social abordado</b>
Desmatamento na Amazônia legal.
<b>A tecnologia relacionada ao tema social</b>
Monitoramento por satélite.

Fonte: Autor, 2023.

Durante o estudo dos produtos foi possível observar o interesse dos participantes em utilizá-los em sala de aula, entendendo que estas ferramentas trazem o conteúdo a ser trabalhado de forma contextualizada e organizada, proporcionando propostas com grande potencial de significância para os discentes, e conforme suas falas o melhor é que otimizaria seus

planejamentos. A cerca dos produtos educacionais Rosa e Locatelli (2018, p. 26-27) relatam que,

Os produtos educacionais representam uma importante ferramenta de aproximação entre os conteúdos selecionados como objeto de ensino e as demandas de aprendizagem apontadas pelos estudantes. Eles têm sido gerados a partir dessa necessidade, caracterizada por um conjunto de elementos e procedimentos que consideram aspectos de diferentes dimensões, como os de natureza curricular, cognitiva, afetiva, didática, entre outras. Sua função é de favorecimento da aprendizagem, contribuindo para qualificar o processo educacional, especialmente na educação básica.

De maneira geral todos os grupos realizaram uma ótima interpretação das atividades, e o mais importante, se mostraram favoráveis ao uso do compilado de atividades, reconhecendo os benefícios da utilização dos produtos educacionais em suas aulas.

#### *4.4.3 As sequências didáticas produzidas*

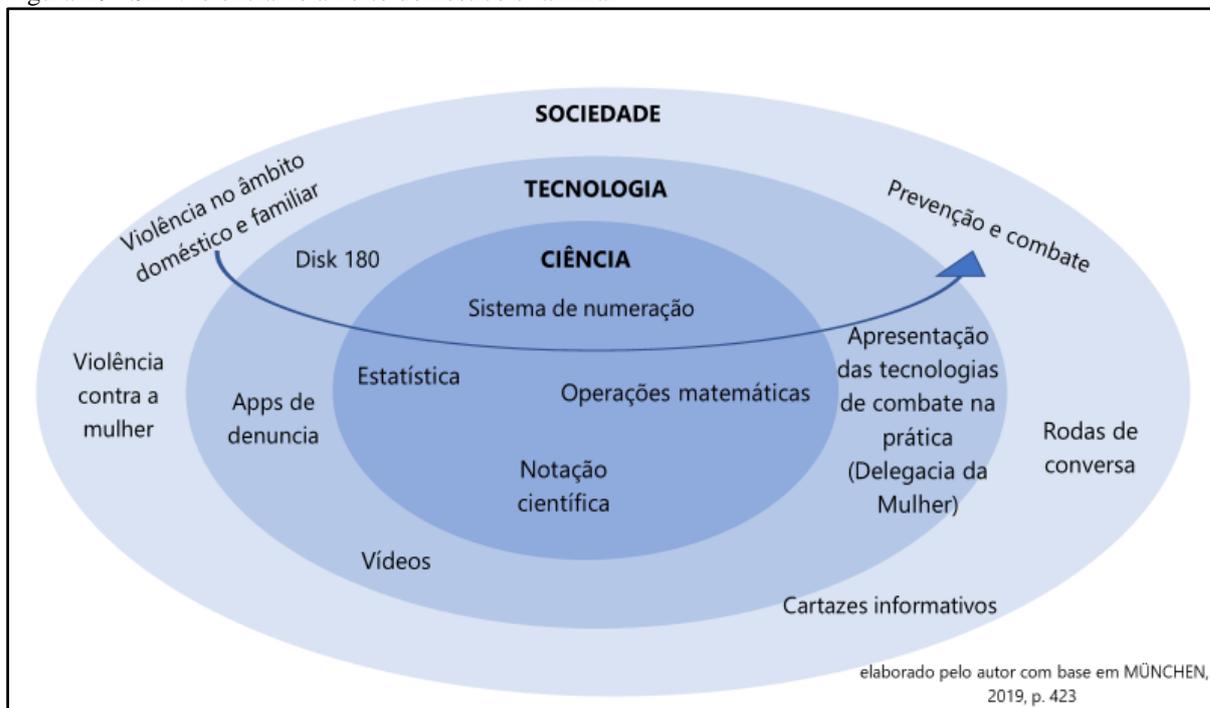
Munidos de um instrumental com os elementos necessários para a elaboração da sequência didática, de acordo com os itens do quadro 7, e com o exemplo de estruturação da figura 9, os grupos iniciaram as discussões para elaboração de suas SD. No intuito de compartilhar as atividades desenvolvidas com os demais grupos e entender a visão do grupo em cada item, um integrante de cada equipe fez a explanação de seu trabalho.

De acordo com o planejamento do encontro, as sequências didáticas foram avaliadas conforme o Quadro 7. Com as atividades concluídas e com os esclarecimentos feitos pelos representantes de cada grupo, foi avaliado como ótimo os resultados, no intuito de não ficar repetitivo apresentou-se de forma geral as soluções obtidas e cada SD de forma estruturada e agrupada por tema. As cinco sequências trouxeram em seus títulos temas relevantes e atuais, a problematização gerada através dos direcionamentos da SD envolveu de forma evidente a Ciência-Tecnologia-Sociedade, os conteúdos matemáticos se mostraram essenciais para resolução dos problemas apresentados, todas as SD levaram a novas discussões através de tecnologias correlatas e apontamento de possíveis soluções, e finalizaram com o direcionamento do ano escolar a ser aplicado e assim se alinhando a BNCC.

Os dois primeiros grupos trabalharam o tema “violência no âmbito doméstico e familiar”, um 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. O outro abordou a “violência infantil”, enfatizando o baixo rendimento escolar e os transtornos

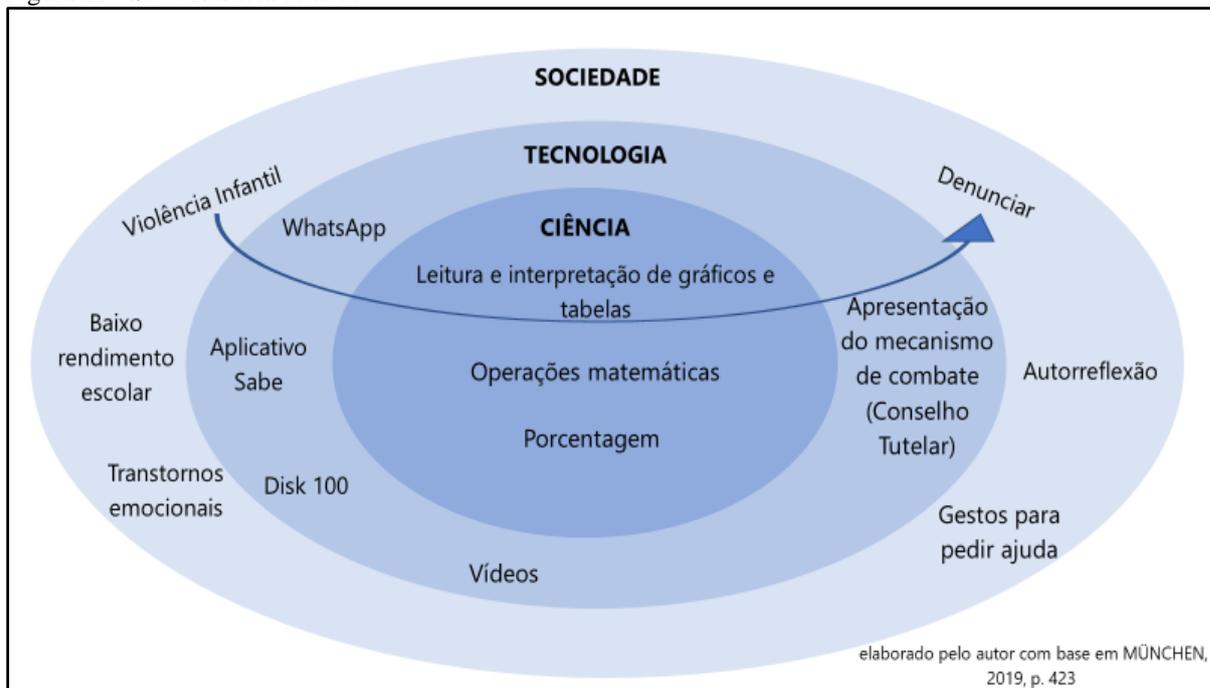
emocionais apresentados pelas vítimas. As mesmas estão esquematizadas nas Figuras 20 e 21 abaixo.

Figura 20 - SD Violência no âmbito doméstico e familiar



Fonte: Autor, 2023.

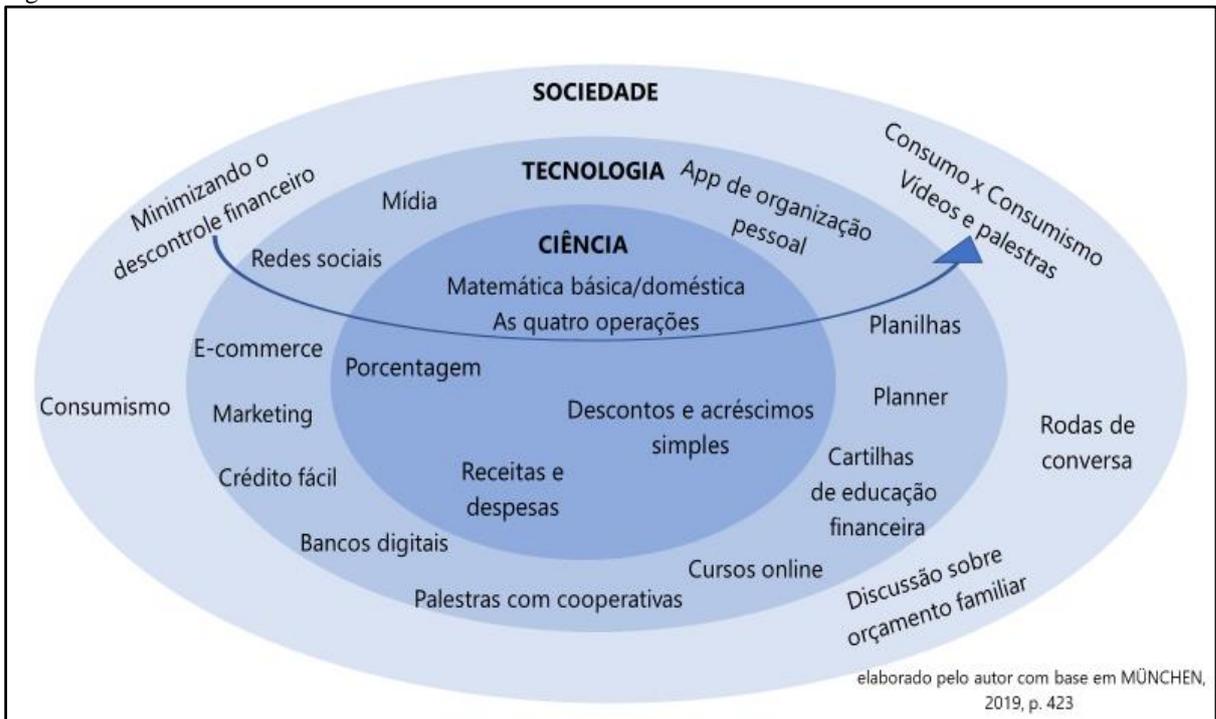
Figura 21 - SD Violência infantil



Fonte: Autor, 2023.

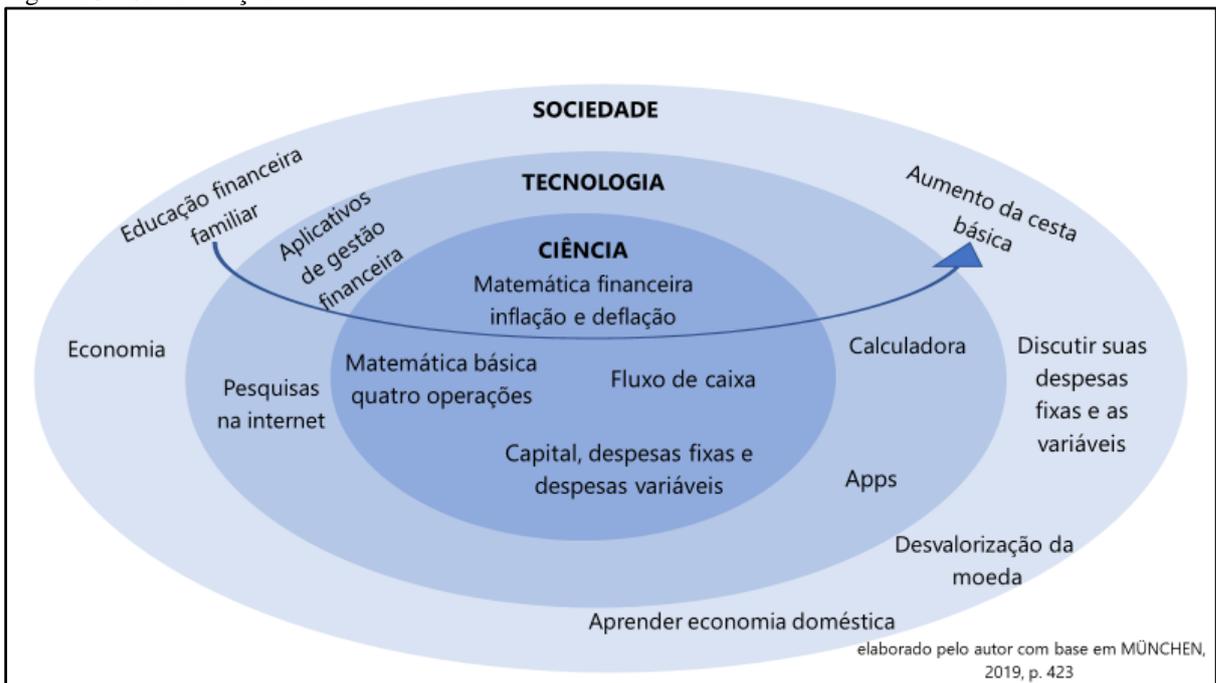
Os grupos 3 e 4 buscaram tratar a respeito da educação financeira dos alunos, competências e habilidades presentes na BNCC e que tem ganhado bastante espaço nas escolas através de projetos e parcerias com bancos e cooperativas. A Figura 22 apresenta a SD “Minimizando o descontrole financeiro” e a Figura 23 a SD “Educação financeira familiar”.

Figura 22 - SD Minimizando o descontrole financeiro



Fonte: Autor, 2023.

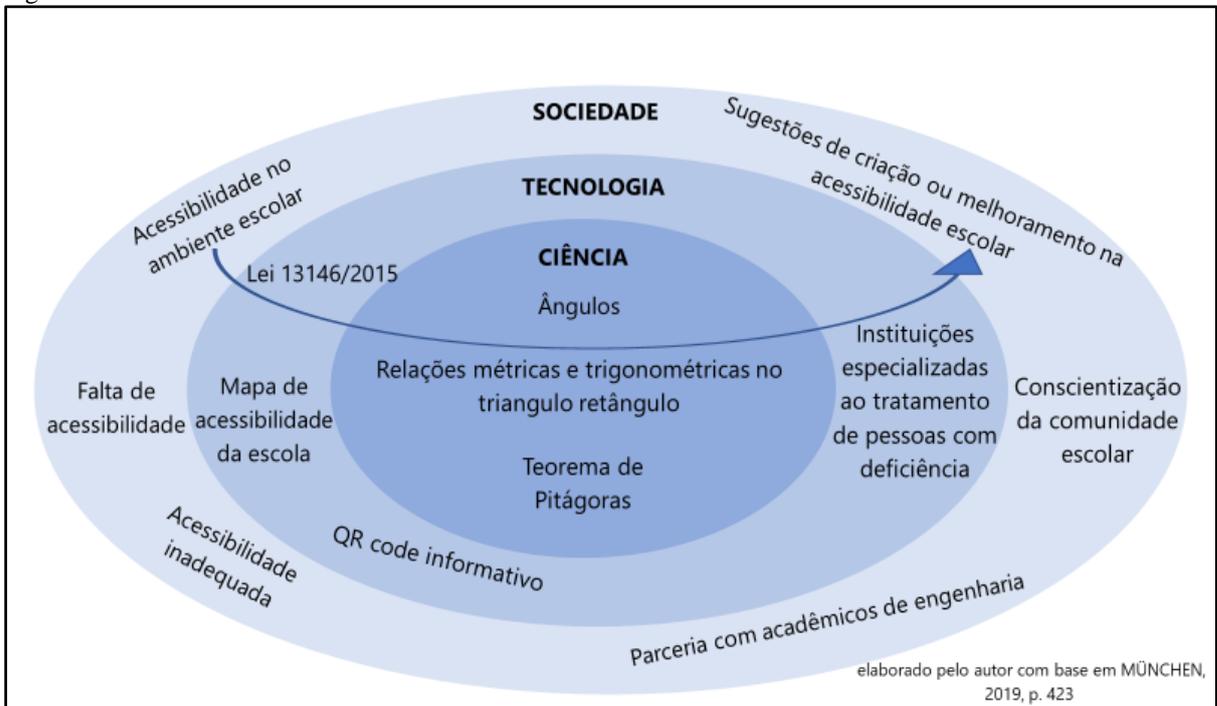
Figura 23 - SD Educação financeira familiar



Fonte: Autor, 2023.

E por fim o grupo 5 abordou a “Acessibilidade no ambiente escolar”, sua sequência didática foi organizada na Figura 24.

Figura 24 - SD Acessibilidade no ambiente escolar



Fonte: Autor, 2023.

#### 4.4.4 O questionário final

O questionário final é composto de 14 questões e sua principal finalidade foi constatar os benefícios e as transformações que o curso provocou nos participantes, especialmente o enfoque CTS no ensino da Matemática e a aplicação de sequências didáticas estruturadas de acordo com a BNCC. Semelhante ao questionário inicial, seguiu-se o procedimento em que os dados foram apresentados e discutidos a partir da questão de número 2, uma vez que a de número 1 era a identificação.

O item 2 do questionário visou saber se a formação continuada contribuiu para a melhoria da prática pedagógica dos professores envolvidos. Nesse sentido, destaca-se que os 25 participantes foram unânimes em afirmar que sim, o que foi muito satisfatório e gratificante, uma vez que a pergunta de pesquisa que norteia o objetivo geral foi: **Qual a pertinência de um curso de formação para professores de Matemática que toma o enfoque CTS como suporte contextualizador de modo a contribuir nas práticas pedagógicas dos envolvidos?** Algumas das respostas foram transcritas no Quadro 16 a seguir.

Quadro 16 - Respostas da questão 2

<b>Contribuições da formação continuada</b>
“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: Autor, 2023.

A questão de número 3 apresentou dois questionamentos: qual era a percepção sobre o ensino da Matemática e se houve mudança após o curso. Dentre os adjetivos quanto as percepções temos: conteudista, mecanizada, com utilidade na sociedade, cansativo, seguir o livro didático, sistemático, superficial e voltado para jogos. Percebe-se que grande parte visualizava a Matemática presa aos métodos tradicionais, Silva (2022, p. 18) colabora nesse assunto,

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 e metódicos, designada por Paulo Freire de educação bancária. Nesse sentido, prevalece à vontade/autoridade do professor, ao aluno cabe apenas o papel passivo.

Referente as possíveis mudanças apenas 3 disseram não ter tido, os demais 22 relataram melhorias em sua visão quanto ao ensino da matemática, alguns desses relatos encontram-se no Quadro 17.

Quadro 17 - Respostas da questão 3

<b>Percepção sobre o ensino da matemática</b>
“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: Autor, 2023.

Quais suas conclusões sobre o enfoque CTS no ensino de matemática (questão 4)? As posições finais acerca do tema foram bem positivas, visualizando a potencialidade dessa forma

de apresentar a matemática para os alunos, tais conclusões estão de acordo com o que relata Silva (2018, p. 88).

Ficou evidente que o campo de ensino da Matemática com o enfoque CTS é fértil em discussões. Tal aliança colabora com o aprendizado da Matemática, tornando-o mais dinâmico. Os assuntos abordados durante as aulas, elaborados para suscitar discussões em torno de temas importantes para a vida humana, revelaram que o envolvimento com a disciplina torna-se prazeroso, proporcionando a liberdade para o aluno expressar suas opiniões e sugestões.

Alguns desses relatos foram organizados no Quadro 18.

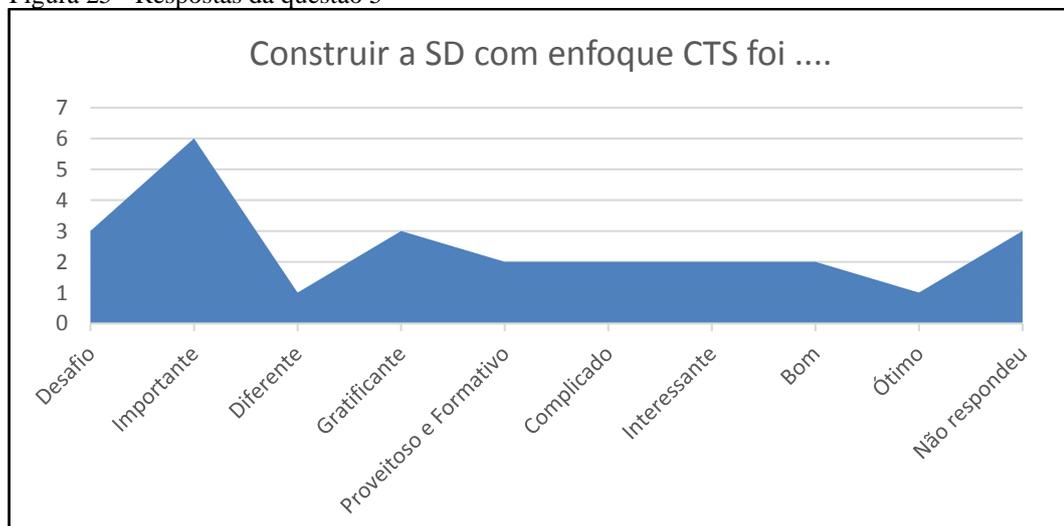
Quadro 18 - Respostas da questão 4

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: Autor, 2023.

Construir uma sequência didática (SD) visando o desenvolvimento de habilidades e competências por meio do enfoque CTS foi....., o item 5 instigou os participantes a completarem essa frase, a maioria das respostas foram curtas e estão apresentadas no gráfico da Figura 25. Algumas respostas justificadas estão expostas no Quadro 19.

Figura 25 - Respostas da questão 5



Fonte: Autor, 2023.

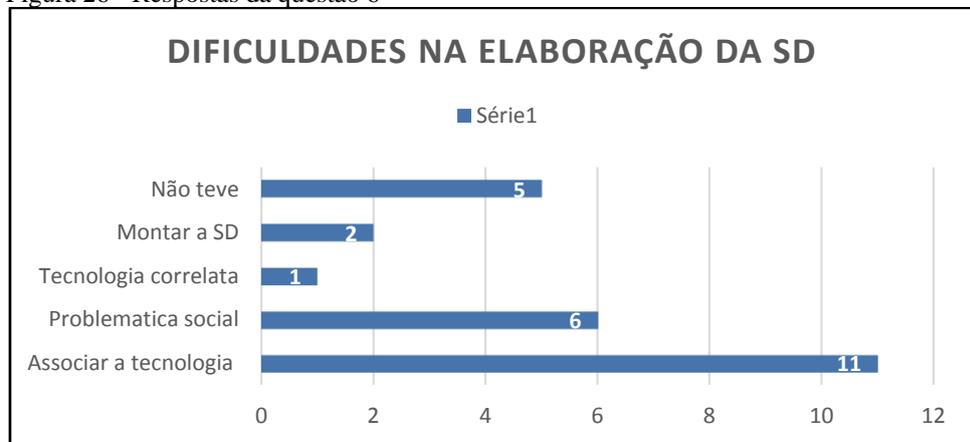
Quadro 19 - Respostas da questão 5

O enfoque CTS no ensino da matemática
“Um desafio que mostra que existe novas formas de trabalhar conteúdos com mais leveza”.
“Foi muito importante porque é uma nova forma de planejar as aulas, e torna-las atrativas para os discentes e docentes”.
“Deixar de ser um modelo tradicional e trazer para a matemática a CTS é algo novo, um desafio, mas vejo necessário para a formação do estudante”.
“A construção de uma sequência didática por meio do enfoque CTS voltado ao desenvolvimento de habilidades e competências do educando foi oportuno e salutar”.
“Facilitador para um planejamento interdisciplinar e específico”.
“Complicado por não saber associar o conteúdo com a tecnologia e a tecnologia correlata”.
“Uma forma diferente de apresentar os conteúdos”.
“Bem gratificante, pensei que seria mais difícil”.

Fonte: Autor, 2023.

A Figura 26 esboça o gráfico obtido através das respostas da pergunta 6 do questionário, que buscou saber quais foram as maiores dificuldades na elaboração da SD. Ficou evidente que a maioria, 44% dos participantes tiveram dificuldade em relacionar uma tecnologia ao tema, escolher um tema de relevância e os que não tiveram dificuldade nenhuma ficaram bem próximos com 24% e 20% respectivamente, em montar a sequência 8% e dificuldade em apresentar uma tecnologia correlata para potencializar o entendimento do tema 4%.

Figura 26 - Respostas da questão 6



Fonte: Autor, 2023.

Quando o assunto foi a importância das formações continuadas para a carreira profissional e o que poderiam relatar sobre este curso (questão 7), houve 100% de concordância dentre os que responderam que as mesmas trazem inúmeros benefícios como: atualização das práticas pedagógicas, trocas de experiências, buscar melhorias, renovação de ideias, entre outras. O mesmo aconteceu quanto ao curso, entendendo que o mesmo atingiu os objetivos que os participantes esperam de um curso de formação continuada. Tais benefícios foram apontados por Sbrana (2017, p. 113-114),

Observamos que Curso de Extensão proporcionou debates significantes, que envolviam os contextos e conteúdos matemáticos, como também as diversas situações de ensino-aprendizagem vivenciadas no ensino e as dificuldades enfrentadas em sala de aula.

Desta forma, ressaltamos a importância dos cursos de formação continuada para os professores, pois além de suprir as carências da formação inicial, pode contribuir com as dificuldades apresentadas na prática do professor, aperfeiçoando o seu conhecimento em relação aos conteúdos, promovendo debates importantes sobre situações ocorridas em sala de aula, além de apresentar ao professor novas possibilidades didático-pedagógicas.

Algumas dessas repostas estão apresentadas no Quadro 20.

Quadro 20 - Respostas da questão 7

<b>O enfoque CTS no ensino da matemática</b>
<p>“Novas aprendizagens, e nesse curso não poderia ser diferente”.</p> <p>“Importância total, pois é necessário estar se atualizando. Contribui com um novo entendimento”.</p> <p>“Para melhorar e contribuir com a didática do professor. Precisa de mais cursos práticos nessa área”.</p> <p>“Ampliação da visão não conteudista. Trabalhar com liberdade de aplicação dos conteúdos contextualizados a realidade”.</p> <p>“O curso trouxe aprimoramento e novos conhecimentos”.</p> <p>“O curso foi muito bom, muito aprendizado motivador”.</p> <p>“Vejo como excelente, pois o mundo tem se desenvolvido e com ele nós também”.</p> <p>“As formações são importantes para a troca de experiências entre profissionais. O curso foi bastante proveitoso na troca de ideias”.</p>

Fonte: Autor, 2023.

A oitava questão rastreou a contribuição dos temas abordados para a formação profissional dos envolvidos. O gráfico da Figura 27 apresenta as respostas dos participantes, a imagem deixa claro que 100% se mostraram favoráveis aos temas abordados, reconhecendo a potencialidade dos mesmos para o aperfeiçoamento profissional. Grande parte das respostas foram curtas, apenas afirmando o que foi solicitado, dentre as justificativas destacou-se a associação dos conteúdos matemáticos aos problemas sociais e ganho de confiança na escolha dos temas a serem abordados dentro de cada conteúdo em sala de aula.

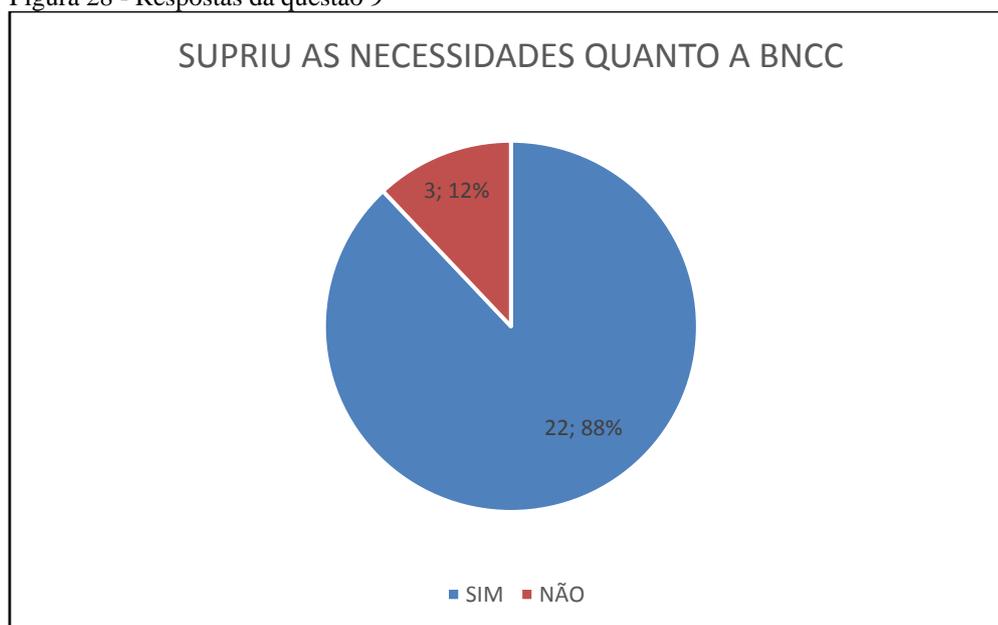
Figura 27 - Respostas da questão 8



Fonte: Autor, 2023.

O gráfico da Figura 28 ilustra o resultado do item 9 do questionário, o mesmo rastreou o preenchimento das necessidades em ensinar Matemática atendendo as demandas da BNCC. Dos 88% que responderam sim as justificativas se voltaram para o fato de o curso estar alinhado a BNCC, buscando trabalhar a realidade do aluno e valorizando suas competências e habilidades. Dos que assinalaram não, temos as seguintes justificativas: gostei bastante, mas suprir teria que ser algo maior; ainda tenho muito a aprender e foi apenas o começo.

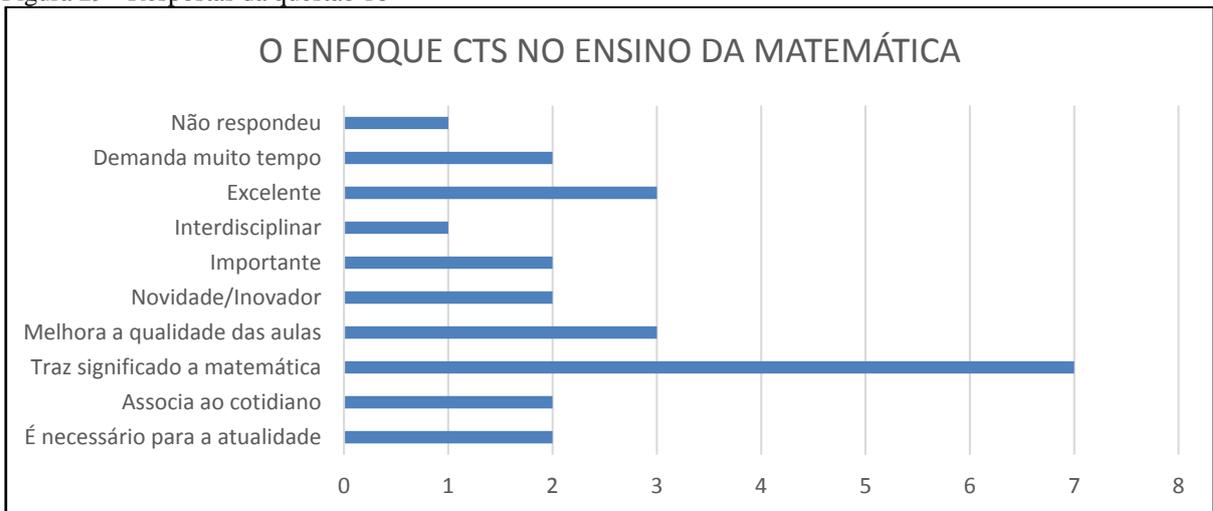
Figura 28 - Respostas da questão 9



Fonte: Autor, 2023.

As opiniões acerca do enfoque CTS no ensino da Matemática (questão 10) demonstra uma ótima aceitação por parte dos integrantes da pesquisa, reconhecendo como meio para ir além do contextualizar, dando sentido aos conteúdos de Matemática e os apresentando como ferramenta para resolução de problemas na sociedade em que vive, uma necessidade que sempre fez presente na história da humanidade (BRASIL, 2017). Um fator importante levantado nas respostas foi o tempo, sabemos que qualquer aula bem elaborada demanda tempo de planejamento e utilizar o enfoque CTS não seria diferente, cientes que as horas destinadas para planejamento muitas vezes não são suficientes, destacou-se a importância da utilização dos produtos educacionais, uma vez que já estão prontos, necessitando somente de alguns ajustes para a realidade local. Os adjetivos que resumem as respostas encontram-se no gráfico da Figura 29 a seguir.

Figura 29 - Respostas da questão 10



Fonte: Autor, 2023.

A questão 11 dividiu-se em duas partes, primeiro se antes de conhecer o enfoque CTS já refletiam em suas aulas acerca do desenvolvimento científico e tecnológico e se sim na 11 a) exemplificar. Nas repostas encontramos que 60% (15 participantes) mesmo que as vezes de forma superficial, já buscavam debater acerca do assunto. Dos 40% (10 participantes) que não faziam está abordagem justificaram conhecimento insuficiente, trabalhavam tecnologias apenas como recurso pedagógico, não tinha noção de como abordar e faltava visão acerca desta metodologia. No Quadro 21 estão expostos alguns dos exemplos da 11a.

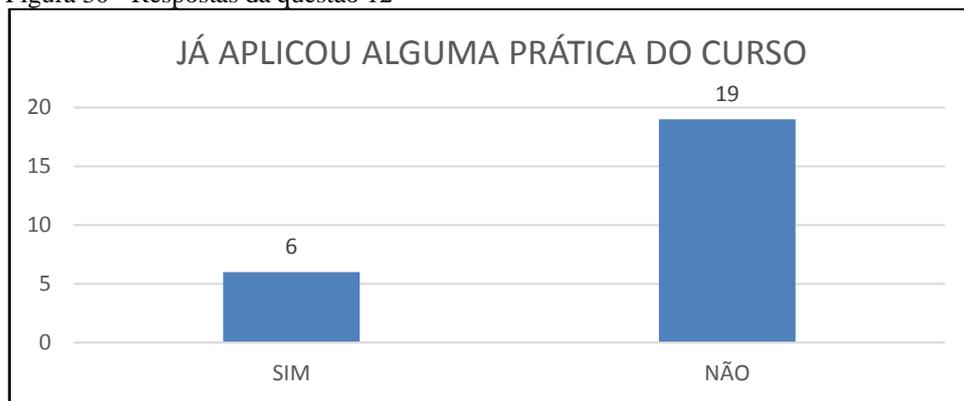
Quadro 21 - Respostas da questão 11a

<b>Exemplos de reflexões acerca do desenvolvimento científico e tecnológico</b>
“Não era com tanta ênfase, mas já tentava utilizar o cotidiano e as novas tecnologias no ensino, fazendo uso de temas atuais durante as aulas”.
“Problemas sociais relacionados a meio ambiente, habitação, ....”.
“Através das metodologias ativas”.
“Durante a pandemia tivemos vários momentos com esse enfoque e foi essencial, mesmo sem saber se estava direcionando de forma correta”.
“Trago um problema em que todos tenham algum conhecimento e busco como poderia resolvê-lo utilizando sua capacidade de solução”.
“Escolhia um tema, pesquisávamos, aplicava a matemática e sintetizava”.
“Abordando os temas e desenvolvendo na prática, para que os alunos vejam a importância da matemática”.

Fonte: Autor, 2023.

O item 12 do questionário sondou quais práticas apresentadas no curso além da SD construída já foram aplicadas em sala pelos professores. Observando o gráfico da Figura 30 percebemos que a maioria (76%) não aplicaram nenhuma, porém vários deles demonstraram o desejo de estarem utilizando, o que evidencia que a formação trouxe sugestões novas e que despertou o interesse dos participantes. Dos 6 que apontaram já ter utilizado, não disseram de forma clara quais, suas respostas foram organizadas no Quadro 22.

Figura 30 - Respostas da questão 12



Fonte: Autor, 2023.

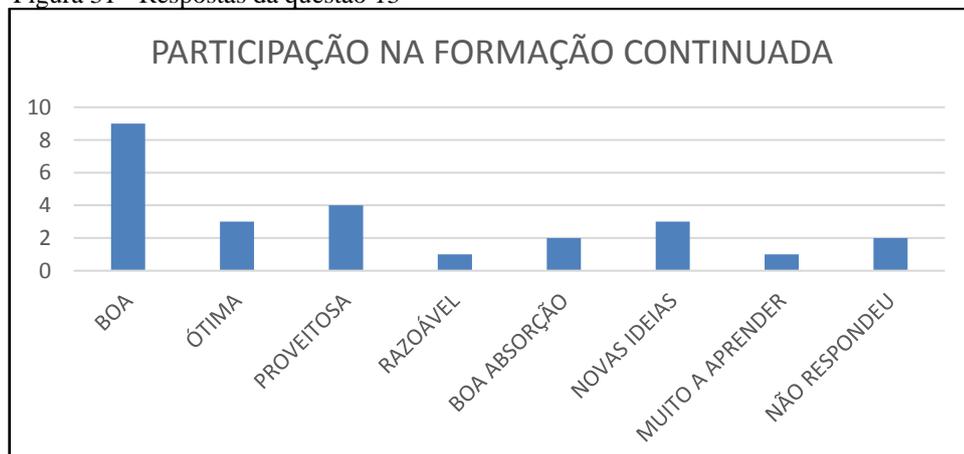
Quadro 22 - Respostas da questão 12

Já aplicou alguma prática do curso
“Sim, na disciplina de trilhas procuramos seguir essas práticas”.
“Sim, nas aulas de eletiva, onde o maior foco é fazer com que os alunos participem”.
“Sim, não com tanta ênfase, mas já tentava utilizar o cotidiano e as novas tecnologias no ensino, fazendo o uso de temas atuais durante as aulas”.
“Sim, nas trilhas de matemática trabalhamos com temas relacionados a habitação”.
“Sim, trabalho sequências didáticas com turmas do 3º ano do ensino médio na preparação para o ENEM, voltado ao tema “Introdução a economia”. Agentes econômicos”.
“Ensino híbrido, parte presencial com enfoque ao tema e parte online dando ao aluno autonomia para pesquisa”.

Fonte: Autor, 2023.

Já caminhando para o término do questionário, a penúltima pergunta (13) buscou a auto avaliação de cada integrante em relação a sua participação na formação continuada. Os atributos descritos por eles estão representados na Figura 31. No geral se auto avaliaram de forma positiva, o que pode ser observado durante o curso, foram muito participativos, sempre demonstrando interesse nos temas tratados e buscando contribuir para o bom andamento do trabalho.

Figura 31 - Respostas da questão 13



Fonte: Autor, 2023.

Na busca de aprimorar o curso de formação continuada a questão 14 solicitou a opinião dos integrantes da pesquisa em três aspectos: a) Os pontos fortes; b) Os pontos fracos e c) Sugestões. Quanto aos pontos fortes, a maioria (8) destacou a troca de experiências através da participação dos envolvidos, 5 apontaram novas experiências, 4 deles ser um tema de grande relevância, 3 que o curso trouxe uma nova visão da Matemática, empatados em 1 tivemos os direcionamentos trabalhados e ser uma prática atual, e terminamos com 3 que não apontaram. Tratando dos pontos fracos, houve empate entre os que disseram não identificar nenhum ponto fraco (10 participantes) e os que disseram ser o pouco tempo de execução (10 participantes) o que já totalizou 80%, tivemos 4 indicações em associar mais a prática e 1 que destacou ser a falta de alguns colegas de trabalho que não participaram. Finalizando com as sugestões, ter mais formações liderou com 11 votos, seguido do empate entre fazer oficinas e os que não sugeriram, 7 para cada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado surgiu da preocupação em contribuir na melhoria do cenário do ensino da Matemática, é comum presenciar e ouvir relatos de alunos e ex-alunos que temem esse componente curricular, não conseguem ver sentido no seu ensino e procuram fugir da mesma sempre que possível. Não contrário ao exposto, os resultados em avaliações internas e externas como o SAEB, PISA e ENEM, deixam claro que os índices obtidos estão longe do ideal para um componente curricular que sempre esteve presente de forma clara na história da humanidade, ajudando em descobertas e resoluções de problemas. Sendo assim, visualizamos uma oportunidade de contribuir através da pesquisa de mestrado na mudança dessa realidade, nesse sentido decidimos trazer o ensino da Matemática por meio do enfoque CTS.

Iniciamos a estruturação de nosso estudo norteados pela pergunta de pesquisa: **Qual a pertinência de um curso de formação para professores de Matemática que toma o enfoque CTS como suporte contextualizador de modo a contribuir nas práticas pedagógicas dos envolvidos?** O curso citado foi o meio utilizado para avaliar o fruto do objetivo geral, que trata do nosso produto educacional, um material didático para professores de Matemática, estruturado nas premissas do enfoque CTS.

No intuito de comprovação do tema abordado foi realizado a fundamentação teórica e os estudos relacionados. A primeiro momento buscou-se autores que colaboram com a situação do ensino da Matemática e a necessidade de mudanças urgentes para que aconteça uma aprendizagem significativa, o que não foi difícil encontrar, pois, muitos já apontam para essa urgência. A partir da comprovação do baixo desempenho foi a hora de apresentar pesquisadores que apontam os benefícios do enfoque CTS como meio de alavancar o ensino da Matemática e atender competências e habilidades solicitadas na BNCC, podendo assim contemplar de forma explícita os benefícios dessa associação. Uma vez que o material (produto educacional) foi implantado através de um curso de formação continuada, o aporte teórico também se preocupou em trazer dentro da literatura e documentos normativos, a necessidade de os profissionais da educação estarem constantemente se aperfeiçoando para que os objetivos e metas sejam atingidos e o ensino aprendizagem possa ter o sucesso almejado.

Partindo para os estudos relacionados, realizou-se uma pesquisa no Banco de teses e dissertações da CAPES, com os termos “Ensino” e “Matemática” e “CTS”, atentando apenas para dissertações e seus respectivos produtos quando existentes, encontramos de 2012-2022 um total de 9 dissertações, sendo que 4 apresentaram um produto educacional. Discorrendo os trabalhos citados concluiu-se que os produtos educacionais tiveram como objetivo principal

apresentar sequências didáticas ou sistematizar conteúdos com enfoque CTS. Outro fator relevante foi a modalidade CTS utilizada, quase todos optaram pela modalidade de enxerto CTS, a qual também utilizamos em nosso trabalho. Esse estudo feito teve grande relevância na pesquisa, trazendo: referências, ideias, conclusões e possíveis associações dentro da Matemática, tanto que nosso produto é fruto de recorte desses materiais, uma vez que se notou a qualidade e possibilidade da utilização dos mesmos.

A construção do nosso produto educacional, conforme já citado é um compilado de quatro atividades retiradas de três dos produtos estudados, as quais foram feitas algumas adaptações e alinhamento com a BNCC. O mesmo traz em primeiro momento sua apresentação acerca da origem, desenvolvimento, estrutura e a quem se destina. Também conta com um aporte teórico fundamentando o enfoque CTS no ensino da Matemática alinhado a BNCC e assim apresenta as atividades propostas para aplicação junto aos alunos.

Com o produto pronto foi a hora de realizar sua implementação e assim avaliar sua eficácia. Sua apresentação se deu através de um curso de formação continuada, para os professores de Matemática da rede Estadual de Ensino do Estado de Rondônia sob a jurisdição da Coordenadoria Regional de Educação da cidade de Cacoal, o mesmo foi presencial e teve carga horária de 12 horas, divididas em três encontros de 4 horas cada um. Os dados foram coletados por meio de dois questionários (inicial e final), sequências didáticas produzidas pelos participantes e o diário de bordo do pesquisador.

No primeiro encontro foi apresentado o curso e sua ementa, logo após foi entregue o questionário inicial, o qual teve a intenção de conhecer melhor os participantes. A partir das informações levantadas dos 25 integrantes pode-se constatar que apenas um não tinha formação em Matemática e que apenas dois não tem especialização na área da educação, o que é algo positivo. O grupo se divide entre atuação no ensino fundamental e médio, tendo alguns que trabalham com os dois segmentos, esse fator associado ao tempo que ministram aulas de Matemática que era bem variado, tendo de 1 mês a três anos até 22 anos ou mais, foi muito proveitoso as trocas de experiências no decorrer da formação. De maneira geral, são oferecidas formações continuadas 1 vez ao ano ou de 2 a 4 vezes no ano pelas instituições onde atuam, e a maioria afirmou já terem participado de formações na área de Matemática, predominando as palestras e oficinas. Um fator importante levantado foi que reconhecem a importância da BNCC, e que a maioria deles buscam desenvolver habilidades e competências nas aulas de Matemática. Finalizou o questionário concluindo que 21 dos integrantes nunca haviam participado de discussões acerca do tema CTS e apenas 1 demonstrou conhecimento no assunto.

Ainda no primeiro dia de formação foi feita uma explanação acerca dos seguintes assuntos: Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), CTS no ensino da Matemática e O enfoque CTS no ensino da Matemática na BNCC. Tais tópicos objetivaram conhecer e ao mesmo tempo associar CTS e o ensino da Matemática de forma a atender o que é solicitado na BNCC. Através de citações e discussões foi visível o envolvimento da turma, as participações demonstraram interesse e entusiasmo em aprofundar no assunto. Na oportunidade foi apresentado o repositório de dissertações e teses da UPF, além de outras sugestões de estudo acerca dos tópicos abordados.

O segundo encontro encarregou-se de apresentar as atividades do nosso produto educacional, através de um exercício de reconhecimento dos elementos do enfoque CTS nas atividades de Matemática, e propor possíveis adaptações, os participantes se mostraram empenhados no desenvolvimento, apresentando dificuldade apenas na identificação da tecnologia em duas delas, o que de imediato foi trabalhado e entendido pelos mesmos. As atividades foram bem aceitas pelos professores, os mesmos sinalizaram o interesse de utilização do produto em suas aulas. O encontro foi muito proveitoso, ligando a teoria do primeiro dia as atividades prontas, sendo evidente o aprendizado e aceitação de utilizá-las como meio de promover um processo de ensino aprendizagem significativo para os alunos nas aulas de Matemática.

No terceiro e último encontro foi proposto a elaboração de sequências didáticas com enfoque CTS, as cinco SD elaboradas foram excelentes, contemplando todos os elementos solicitados no instrumental, mostrando que a formação mesmo em curto prazo surtiu o efeito esperado, uma vez que praticamente nenhum dos participantes tinham conhecimento do tema no primeiro encontro, mostrou pouca dificuldade no segundo e no terceiro confeccionaram ótimas propostas para se ensinar a Matemática com enfoque CTS.

No questionário final buscou-se constatar os benefícios e mudanças que o curso provocou, na visão e na prática dos participantes. De forma resumida as respostas apontaram para uma melhoria em suas práticas, houve mudança na visão do ensino da Matemática que era tido como na maioria das vezes tradicional e superficial, o CTS foi aceito como instrumento com grande potencial no ensino da Matemática, a construção de SD foi algo inovador e proveitoso, quanto a formação oferecida se mostraram 100% favorável e quanto aos temas abordados foram convenientes para a formação profissional, entenderam que o ensino da Matemática com enfoque CTS é capaz de suprir as necessidades e assim atender o que solicita a BNCC e classificaram a metodologia como inovadora. Em uma autoavaliação se mostraram

participativos, o que pode-se afirmar que aconteceu, e finalizaram pedindo mais formações nessa área.

Ao final do curso foi possível concluir que os objetivos foram alcançados, o material didático para professores de Matemática com enfoque CTS está pronto, que era o objetivo geral, foi realizada uma pesquisa bibliográfica relacionada a utilização do enfoque CTS no ensino da Matemática e discorreu-se sobre o tema, e por fim foi avaliado a proposta didática junto aos professores de Matemática, chegando ao resultado esperado.

Analisando o pedido dos professores em acontecer novas formações continuadas nessa área, a importância dada por eles durante todo o curso, o fácil entendimento e associação aos conteúdos matemáticos, assim como a potencialidade em atender as demandas da BNCC ao tempo que torna o ensino algo interessante e significativo para o aluno, chega-se à conclusão que são necessários mais estudos e capacitações nesse campo de ensino. Isso ficou evidente quando percebemos que de um grupo de 25 professores apenas 1 demonstrou conhecer a temática, e que de 2012-2022 foi encontrado apenas 9 dissertações e 4 produtos educacionais nesse formato.

Sendo assim tenho a intenção de continuar pesquisando nessa área, buscando aperfeiçoamento da minha prática pedagógica e contribuir com a educação básica através de publicações, confecção de materiais e cursos de formação continuada. Tendo a oportunidade de fazer um doutorado quero manter a área de estudo, dando continuidade nesse trabalho ou em outro formato, mas que seja o ensino da Matemática com enfoque CTS.

## 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.
- ALVES, Fábila Micheline Duarte. *Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos currículos de licenciatura do IFRR: possibilidade de uma formação críticocriativa de educadores*. 2018. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Roraima; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Boa Vista, 2018.
- 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.
- ANTUNES, Alfredo Cesar. Mercado de trabalho e educação física: aspectos da preparação profissional. *Revista de Educação*, Anhanguera, n. 10, p. 141-149, 2007.
- ARXER, Eliana Alves. *O ensino de matemática na perspectiva CTS: ações e reflexões de uma professora*. 2015. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- BARTELMEBS, Roberta Chiesa. *O ensino de astronomia nos anos iniciais: reflexões produzidas em uma comunidade de prática*. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.
- 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.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). *Diário Oficial da União*, Brasília, 29 out. 2020, Seção 1, p. 103-106.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMBI, Betina. *Educação CTS em livros didáticos: da análise à aproximação com a modelagem matemática*. 2015. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

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.

CAPORAL FILHO, Ricardo Goulart. *Potencialidades e limitações do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de eletricidade nos anos finais do Ensino Fundamental*. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

CORTEZ, Jucelino. *A abordagem CTS na formação e na atuação docente*. Curitiba: Appris, 2020.

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, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

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

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Pisa*. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

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.

KOEPSEL, Raica. *CTS no Ensino Médio: aproximando a escola da sociedade*. 2003. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

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. Disponível em: <<http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/1466/760>>. Acesso em: 16 dez. 2022.
- LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; BORBA, Marcelo de Carvalho. Tendências em educação matemática. *Roteiro, Revista da UNOESC*, Joaçaba, v. 16, n. 32, p. 49-61, jul./dez. 1994.
- LUJÁN LÓPES, José Luis; GONZALEZ GARCIA, Marta I. LOPEZ CERESO, 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.
- MELO, Thiago Brañas de. *As contribuições do enfoque CTS e da educação matemática crítica para concepção de não-neutralidade dos modelos matemáticos em atividades no Ensino Médio*. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2012.
- MIRANDA, Carlos Teles de. *O ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS*. 2012. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.
- 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.
- MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.
- 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.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirih; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v. 2, n. 1. p. 37-42, 2001/2002.

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. Educação Matemática crítica e enfoque CTS: algumas interseções e possibilidades. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, v. 12, n. 1, p. 1-20, 2022.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; 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.

PONTE, João Pedro da. Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso. *NOESIS*, n. 32, p. 24-26, 1994.

ROCHA, Flavia Sucheck Mateus da; LORENZETTI, Leonir; KALINKE, Marco Aurélio. Aproximações entre Resolução de Problemas e Modelagem Matemática com o enfoque CTS. *ACTIO*, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 109-126, maio/ago. 2019.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da; LOCATELLI, Aline. Produtos educacionais: diálogo entre universidade e escola. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 8, n. 2, p. 26-39, jul./ago. 2018.

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.

SBRANA, Maria de Fátima Costa. *A contextualização da matemática a partir da abordagem CTS na perspectiva da educação Matemática crítica*. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e Matemática) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2017.

SILVA, Débora Janaína Ribeiro e. *Abordagem CTS e ensino de Matemática crítica: um olhar sobre a formação inicial dos futuros docentes*. 2012. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

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.

SILVA, Ezequiel Teodoro da. *Professor de 1º grau: identidade(s) em jogo*. 2001. 130 f. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

SILVA, Jandherson Moura. *O Ensino de Matemática na perspectiva CTS: concepção e prática dos professores* (Codó - MA). 2022. 40 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2022.

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, 2018b.

SILVA, Jefferson da. *Ensino de matemática na perspectiva CTS: contribuições para o Ensino Médio*. 2018. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2018.

SILVA, Jonas Firmino da. *Gamificação como ferramenta para o ensino de Matemática*. 2022. 28 f. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2022.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência e tecnologia: transformando o homem e sua relação com o mundo. *Revista Gestão Industrial*, v. 2, n. 2, p. 68-86, 2006.

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.

ZABALZA, Miguel Angel. *Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Porto: Porto Editora, 1994.

**APÊNDICE A - Questionário inicial**

1. Nome (será mantido em sigilo):
2. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
3. Formação
  - 3a) graduação em:
  - 3b) pós-graduação em:
4. Quais componentes curriculares ministra além de Matemática?
5. Em que nível você atua: ( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio ( ) outro. Qual?
6. A Quanto tempo você ministra o componente curricular de Matemática?  
( ) 1 mês a 3 anos ( ) 4 a 6 anos ( ) 7 a 9 anos ( ) 10 a 12 anos  
( ) 13 a 15 anos ( ) 16 a 18 anos ( ) 19 a 21 anos ( ) 22 ou mais anos
7. A instituição em que trabalha costuma proporcionar formações continuadas para os professores e gestores?  
( ) não ( ) sim, são oferecidas 1 vez por ano ( ) sim, de 2 a 4 vezes por ano  
( ) sim, mais que 5 vezes por ano
8. Você já participou de formações continuadas especificamente na área de Matemática?  
( ) Sim ( ) Não
  - 8a) Se sua resposta foi sim, nos conte em qual formato foram as formações que participou (cursos, palestras, oficinas, outros formatos).
  - 8b) Se sua resposta foi sim, você acha que as formações continuadas que participou contribuem para uma melhor qualidade de ensino? Faça um breve relato da sua percepção em relação as estas formações.
  - 8c) Se sua resposta foi não, qual foi o motivo pelo qual não participou?
9. Você ensina conteúdo ou desenvolve habilidades e competências? E como faz isso na prática?
10. Na sua concepção qual a importância da BNCC?
11. Sobre o enfoque CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino [de Matemática], já teve oportunidade de discussões acerca dessa temática? ( ) Sim ( ) Não
  - 11a) Se sua resposta foi sim, qual o seu entendimento sobre o enfoque CTS no ensino?

**APÊNDICE B - Questionário final**

1. Nome (será mantido em sigilo):
2. De forma geral, você acha que essa formação continuada contribuiu para a melhora de sua prática pedagógica? Explique.
3. Qual era a sua percepção sobre o ensino de Matemática? Mudou algo após o curso?
4. Quais as suas conclusões sobre o enfoque Ciência – Tecnologia – Sociedade no ensino (de Matemática)?
5. Trabalhar com a construção de uma sequência didática (SD) visando o desenvolvimento de habilidades e competências por meio do enfoque CTS foi...
6. Quais foram suas maiores dificuldades na construção da SD?
7. Qual a importância das formações continuadas para sua carreira profissional? O que você tem a dizer sobre este curso de formação continuada?
8. Em sua opinião, os temas abordados contribuíram para a sua formação profissional?  
( ) Sim ( ) Não Justifique.
9. Supriu as suas necessidades para ensinar Matemática para os estudantes atendendo a demanda da BNCC?  
( ) Sim ( ) Não Justifique.
10. Dê a sua opinião sobre o enfoque CTS no Ensino de Matemática?
11. Antes de conhecer o enfoque CTS você já realizava em suas aulas reflexões acerca do desenvolvimento científico e tecnológico?  
( ) Sim ( ) Não Justifique.
- 11a) Se sim, poderia dar exemplo(s) de como fazia?
12. Você já aplicou alguma prática apresentada no curso de formação com seus estudantes além da SD que construiu? Poderia descrevê-la?
13. Como você avalia a sua participação nessa formação continuada?
14. Buscando aprimorar o curso de formação continuada, solicitamos que escreva:
  - 14a) Os pontos fortes:
  - 14b) Os pontos fracos:
  - 14c) Escreva sugestões:

## ANEXO A - Competências e habilidades a serem desenvolvidas de acordo com a BNCC

### COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

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

2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

### COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.

2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

### **HABILIDADES ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada;

(EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas;

(EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica;

(EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário;

(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central;

(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

### **HABILIDADES ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO**

(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais;

(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos;

(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos;

(EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa;

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos;

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros;

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais;

(EM13M AT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos;

(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.);

(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão);

(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra;

(EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (*box-plot*), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise;

(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

**ANEXO B - Autorização do local para realização da pesquisa**

**Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlos Gomes**

Avenida Recife, 335, Novo Cacoal, Cacoal – RO  
 Fone: (69) 3441-7984 / CEP: 76962-111  
 E-mail: carlosgomes@seduc.ro.gov.br

**DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO  
 ENVOLVIDA**

Eu Luiz Cesar de Souza Moreira, diretor da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlos Gomes, estou ciente e autorizo o discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM da Universidade de Passo Fundo, **José Carlos Amorim**, sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli, a realizar a pesquisa intitulada “O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES”, no primeiro semestre do ano de 2023.



Cacoal, 09 de fevereiro de 2023.

*Luiz Cesar de Souza Moreira*  
 Luiz Cesar de Souza Moreira  
 Diretor

Port. nº 661/2020/SEDUC-NTFG  
 E.E.E.F.M. Carlos Gomes  
 Diretor Luiz Cesar de Souza Moreira



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
PCI – FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**  
UM APOIO PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

**PRODUTO EDUCACIONAL**

JOSÉ CARLOS AMORIM

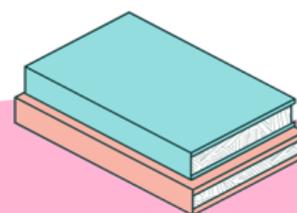
ALINE LOCATELLI

2023





Produto educacional – versão final apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições – PCI, entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da professora Dra. Aline Locatelli.



CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

A524e Amorim, José Carlos

O enfoque CTS no ensino de matemática [recurso eletrônico] : as contribuições de um curso de formação de professores / José Carlos Amorim, Aline Locatelli. – Passo Fundo: EDIUPF, 2023.

1.89 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.

ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.  
2. Prática de ensino. 3. Professores - Formação. 4. Aprendizagem significativa. 5. Material didático. I. Locatelli, Aline. II. Título.  
III. Série.

CDU: 372.851

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DO ENFOQUE CTS .....	6
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DE ACORDO COM A BNCC.....	10
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO DE ACORDO COM A BNCC.....	11
ATIVIDADES DE MATEMÁTICA COM ENFOQUE CTS .....	12
1ª ATIVIDADE - FUNÇÃO EXPONENCIAL A PARTIR DO ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL .....	13
2ª ATIVIDADE - MATEMÁTICA A SERVIÇO DA CIDADANIA: CONTRIBUINDO COM OS DIREITOS HUMANOS.....	18
3ª ATIVIDADE - O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM UMA ABORDAGEM CTS .....	24
4ª ATIVIDADE - CADERNO PEDAGÓGICO: O ENSINO DE MEDIDAS DE ÁREAS COM O ENFOQUE CTS .....	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
REFERÊNCIAS .....	57
SOBRE OS AUTORES.....	59



## APRESENTAÇÃO

4

O presente produto educacional trata-se um material de apoio para professores de Matemática da educação básica, com o intuito de apresentar conteúdos de Matemática e a suas abordagens por meio do enfoque CTS, na modalidade enxerto CTS.

O material de apoio está vinculado a dissertação de mestrado intitulada O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, de autoria de José Carlos Amorim, desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo – UPF/RS, dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia. O produto educacional adere-se à linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

O material de apoio é fruto da preocupação com a forma que o ensino da Matemática tem sido encarado pelos estudantes, no cotidiano é comum o professor de Matemática ouvir as indagações: Onde vou usar isso? Esse conteúdo não tem lógica! Eu nunca aprendi matemática! Qual curso de nível superior não tem Matemática? ficando claro a dificuldade de associar o que é ensinado à vida cotidiana. O desinteresse é notório e o conteúdo muitas vezes ensinado de forma tradicional (fragmentado, valorizando apenas o cálculo).

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

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 e aprendizagem, buscando uma Matemática que vai além das fórmulas, deixando de ser uma disciplina engessada, 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.



Diante do que foi mencionado, o presente produto educacional trata-se de um material de apoio que integraliza atividades com enfoque CTS oriundas de pesquisas realizadas na literatura brasileira.

O intuito foi reunir e apresentar propostas como exemplos de como diversas temáticas podem ser trabalhadas em sala de aula utilizando o enfoque CTS.

Cabe ressaltar que as atividades apresentadas podem ser adaptadas de acordo com cada realidade, fazendo com que o tema abordado seja o mais atrativo e significativo para o estudante da educação básica.

Este material de apoio foi implementado na forma de um curso de formação continuada para professores de Matemática da educação básica na cidade de Cacoal-RO, um breve relato encontra-se no capítulo intitulado “considerações finais”.

Por fim, este produto educacional está disponível de forma livre e on-line para os professores da educação básica que almejem utilizar na íntegra ou em partes, modificando ou adaptando-o de acordo com os objetivos educacionais.



## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DO ENFOQUE CTS

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

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs),

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

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

Porém, analisando o cenário atual da educação, em específico o ensino da Matemática na educação básica, se torna cada vez mais necessário a discussão e procura por metodologias que tragam sentido e relação com o que se ensina e a realidade vivenciada pelo discente, fazendo com que a aprendizagem seja significativa e motivadora. É comum ouvirmos ou falarmos que os alunos estão desmotivados, sem interesse ou até mesmo que não querem nada com nada, mas e os profissionais da educação como estão? Afinal, acreditamos ser impossível motivar quando não está motivado, fazer acreditar quando você mesmo não acredita, e o que percebemos é que a educação estacionou no tempo se tornando algo pesado e sem atração tanto para os discentes quanto para os docentes.

Cada vez é mais comum ouvir os alunos questionando onde vai usar aquilo em sua vida, dizendo que querem cursar algo que não tem Matemática, deixando evidente que não está tendo conexão o que se ensina com o que se almeja aprender, o conteúdo pode até ser o correto, porém a metodologia juntamente com a exposição clara dos objetivos e benefícios ficam a desejar.



Segundo a BNCC uma das competências do ensino da Matemática se refere a

7

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 267).

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

A 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. Nesse sentido, Amaral (2016, p. 24) menciona que,

O desenvolvimento tecnológico dos últimos anos provocou mudanças nas diversas partes da nossa sociedade, inclusive no espaço escolar. Durante muito tempo a escola era vista pela comunidade como “dona do saber”. Atualmente com tantas formas de comunicação, a escola não tem mais essa função, mas adquiriu o papel fundamental de instruir o aprendiz a analisar/avaliar as informações que recebe pelos diversos meios de comunicação.

A proposta de estudo CTS busca promover a relação entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, com o intuito de articular essas áreas do conhecimento, visando formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade em que vivem. 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 consequências sociais e ambientais que poderá causar”.

Para entender melhor este campo de ensino, vamos falar um pouco sobre quando e onde ele surgiu. Sempre que nos remetemos à história da humanidade, vamos enxergar a Ciência e a Tecnologia sendo desenvolvidas na sociedade, de forma direta ou indireta, buscando melhorar e facilitar o dia a dia.





O que muda é que até os anos de 1930, o papel da Ciência e da Tecnologia era inquestionável, era considerado que seus desenvolvimentos sempre resultariam em benefícios para a população, o que aos poucos começou a ser questionado, diante de alguns resultados que não agradou a todos (CORTEZ, 2020). Intensificaram-se os questionamentos no período entre os anos de 1960 a 1970, período pós-guerra, onde os avanços ao mesmo tempo que traziam esperança na reconstrução, economia e na medicina, apresentava a destruição, como a bomba atômica, uso de inseticidas e formas de comércio que só visavam lucro sem se preocupar com o meio ambiente, sendo o marco do início do movimento CTS, começando na Europa e nos Estados Unidos, chegando anos depois no Brasil onde os estudos são recentes.

Segundo Silveira e Bazzo (2006, p. 84),

Em vista disso, nos anos 1960 e 1970 começou a se manifestar, nos países desenvolvidos, começou a se manifestar o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) através da comunidade acadêmica que, insatisfeita com a concepção tradicional da ciência e da tecnologia e preocupada com os problemas políticos e econômicos decorrentes do desenvolvimento científico-tecnológico e com os movimentos sociais de protestos, começou a buscar análise e estudos na área de CTS; os quais são muito recentes no Brasil. Tal movimento nasceu com caráter crítico, tanto em relação à visão essencialista da ciência e da tecnologia, bem como com a visão interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento, incentivando o questionar das certezas absolutas sobre a ciência, desvelando a sua não neutralidade e tomando decisões mais coerentes em relação aos problemas nos quais os conhecimentos científicos estejam presentes.

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 o objetivo do enfoque CTS é promover uma interação entre docente e discente, produzindo um diálogo, para que os estudos provoquem o interesse e o senso crítico do aluno.

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.

Quando nos voltamos para a Base Nacional Comum Curricular (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 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, Matos 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.

A modalidade CTS escolhida como base para o curso de formação continuada de professores de Matemática, assim como para a elaboração do material didático, foi o enxerto CTS. Nesta categoria é possível inserir temas CTS nos conteúdos já planejados para o componente curricular, sem que haja mudanças radicais em seu currículo, promovendo o debate sobre a ciência e a tecnologia, mostrando a importância desses temas para seu cotidiano na sociedade ao qual está inserido (PINHEIRO; MATOS; BAZZO 2007).

No que se refere ao ensino da Matemática, diante do que já foi citado, o enfoque CTS, pode se apresentar como ferramenta de grande potencial para responder algumas indagações dos alunos, como: “Para que serve e onde vou usar?”. Acredita-se que tais questionamentos, quando não respondidos com clareza, causam desmotivação e desinteresse em aprender no estudante.



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

**COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DE ACORDO COM A BNCC**

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

2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).





7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

### **COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO DE ACORDO COM A BNCC**

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.

2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.



## ATIVIDADES DE MATEMÁTICA COM ENFOQUE CTS

12

A presente seção integraliza quatro atividades com enfoque CTS, na modalidade de enxerto, oriundas dos trabalhos elencados no Quadro a seguir.

PRODUTOS EDUCACIONAIS	
Silva (2018b)	AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR EM UMA PERSPECTIVA CTS
Nascimento (2018)	O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM UMA ABORDAGEM CTS
Miranda, Junior e Pinheiro (2012)	CADERNO PEDAGÓGICO: O ENSINO DE MEDIDAS DE ÁREAS COM O ENFOQUE CTS

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

O Quadro abaixo apresenta as quatro atividades com enfoque CTS que serão apresentadas na íntegra em seguida. Cabe ressaltar que realizamos ajustes necessários quando cabíveis em cada uma das atividades.

AUTOR	ATIVIDADES
Silva (2018b)	Função Exponencial a partir do Acidente Nuclear de Chernobyl.
Silva (2018b)	Matemática a serviço da cidadania: contribuindo com os Direitos Humanos.
Nascimento (2018)	Consumo consciente para um futuro sustentável.
Miranda, Junior e Pinheiro (2012)	Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados.

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Cabe ressaltar que junto a cada atividade que virá a seguir, apresentamos a aderência à BNCC no que condiz às competências e habilidades a serem desenvolvidas tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

## 1ª ATIVIDADE - FUNÇÃO EXPONENCIAL A PARTIR DO ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL

13

### Aderência à BNCC

**Competências:** 1F, 2F, 3F, 4F, 5F, 1M, 2M, 3M, 4M e 5M.

**Habilidades:** (EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica; (EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário; (EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais; (EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos; (EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Trata-se de uma aula planejada para a turma do 1º ano do ensino médio, tomando-se como base o conteúdo de Funções Exponenciais. A proposta desta aula é para dois dias, utilizando-se de dois a três tempos de 50 minutos ininterruptos; o espaço físico para a sua realização pode ser a própria sala de aula no dia da semana em que já está estabelecida a aula de matemática no quadro de horário da instituição.

**Temas:** Acidentes nucleares, desastre ambiental, ciência, tecnologia, sociedade e função exponencial.

**Desenvolvimento:** O primeiro momento poderá ser iniciado com os alunos respondendo a um questionário, com o propósito de se ter uma visão de geral da turma e também de cada aluno. Como sugestão, deixo as seguintes perguntas, podendo, é claro, o professor fazer várias outras:

1) O que vocês sabem sobre o acidente nuclear de Chernobyl e os efeitos da radiação?



- 2) O que conhecem sobre a Meia Vida de elemento radioativo?
- 3) Quais são as disciplinas que poderiam trabalhar com este assunto?

Em seguida, fatos marcantes da história do acidente nuclear podem ser apresentados aos alunos, como por exemplo:

- 1) A quantidade de material radioativo liberado na explosão foi de pelo menos 100 vezes maior do que o material liberado nas explosões em Hiroshima e Nagasaki.
- 2) A região foi o cenário do maior acidente nuclear de todos os tempos.
- 3) O acidente em Chernobyl é o único que atingiu o nível 7 na Escala Internacional de Eventos Nucleares, o que o torna o maior acidente provocado pelo ser humano em toda a História.
- 4) Médicos da Europa Oriental e União Soviética incentivaram o aborto em mulheres afetadas, para evitar o nascimento de filhos deficientes.

Logo após a apresentação dos fatos e a consequente discussão deles, havendo a possibilidade de usar um Datashow, sugiro a apresentação de um vídeo de aproximadamente 14 minutos, exibido pelo Fantástico sobre Chernobyl 30 anos depois do desastre nuclear, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eP88AZNYEKg>

A Figura a seguir apresenta a captura da tela inicial do vídeo apresentado no youtube.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=eP88AZNYEKg>. Acesso em 01/12/22

O vídeo mostra o complexo nuclear V.I. Lenin através de um passeio pela cidade. Uma reportagem de dois capítulos, em que os repórteres Álvaro Pereira Júnior e Marcelo Benincassa contam as histórias de pessoas afetadas diretamente pela tragédia.



Terminada a exibição do vídeo, tendo em vista que a aula do primeiro dia estará se esgotando, é interessante propor para início da próxima aula uma pesquisa orientada. Como sugestão, deixo o seguinte roteiro:

1. Quem é o maior responsável por um acidente nuclear: os cientistas cujas pesquisas oportunizaram a manipulação da energia nuclear, ou quem manipula a energia nuclear para diversos fins, como construção de bombas, ou na medicina e farmácia? Explique sua escolha.

2. Qual a responsabilidade do governo e das indústrias em um acidente nuclear?

3. No caso do acidente em Chernobyl, avalie do ponto de vista ético o governo soviético.

4. O acidente nuclear de Chernobyl trouxe impactos ambientais e revelou os riscos que a sociedade corre diante da ciência e da tecnologia. A operação de uma usina nuclear, como em usinas desse porte, por exemplo, produz lixo altamente radioativo. Para onde vai esse lixo?

5. No Brasil as pessoas estariam preparadas para um vazamento nas usinas de Angra dos Reis? Alguém sabe tecnicamente como funciona uma usina nuclear? Quais consequências locais e globais que uma usina pode acarretar quando está ou não em funcionamento?

É interessante que o segundo dia comece com comentários referentes à pesquisa indicada na aula anterior. Para enriquecer a aula, sugiro a leitura do poema Rosa de Hiroshima\*, de Vinícius de Moraes, para interpretação oral livre, conectando o acidente nuclear de Chernobyl à questão do poder, que envolveu grandes potências capitalistas no pós-guerra.

*\*A ROSA DE HIROSHIMA*

*Pensem nas crianças / Mudas telepáticas*

*Pensem nas meninas*

*Cegas inexatas*

*Pensem nas mulheres / Rotas alteradas*

*Pensem nas feridas*

*Como rosas cálidas*

*Mas oh, não se esqueçam*

*Da rosa, da rosa*

*Da rosa de Hiroxima*

*A rosa hereditária / A rosa radioativa*





*Estúpida e inválida*

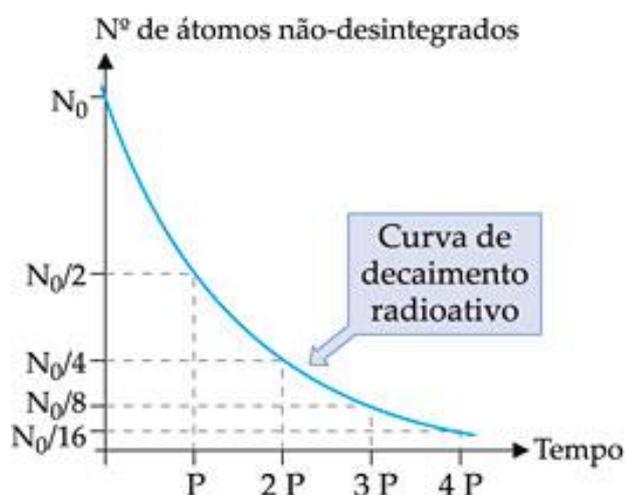
*A rosa com cirrose / A antirrosa atômica*

*Sem cor sem perfume*

*Sem rosa, sem nada.*

Após todas essas etapas, é o momento de apresentar o conceito de meia vida de um elemento radioativo e discutir os efeitos da radioatividade no corpo humano. Para tal, professor apresentará, através do gráfico de decaimento exponencial, o conceito de meia vida de um elemento radioativo:

Gráfico do decaimento exponencial



Fonte: disponível em <http://mcrisquimicap.blogspot.com/2011/11/radioatividade.html>

Sendo o número de átomos ( $n$ ) diretamente proporcional à massa ( $m$ ) de átomos na amostra, vale ainda a relação:  $M = M_0/2^t$ , em que é possível calcular a meia vida desses elementos, sendo  $M$  a massa residual ( $kg$ ),  $M_0$  a massa inicial ( $kg$ ) e  $t$  é o número de períodos de meia-vida que se passou.

Tendo em conta que a resolução deste cálculo se dá através de uma Função Exponencial, cabe utilizar este momento para sua introdução, iniciando com uma revisão de potenciação, notação científica e radiciação, e, ainda, com o auxílio do software Winplot, ou outro programa computacional, apresentar essas funções com seus respectivos gráficos e suas propriedades.



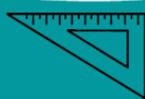
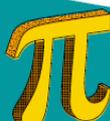
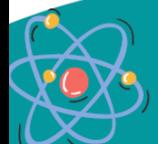
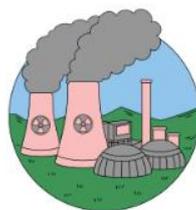
Serão propostos dois exercícios contextualizados com acidentes nucleares e que necessitam do conhecimento prévio deste conteúdo para suas resoluções. O primeiro será realizado com o auxílio do professor, e o segundo será realizado pelos próprios alunos:

**Problema 1** - Chernobyl, na Ucrânia, ainda guarda os vestígios da explosão do reator 4, que espalhou radiação pelo país e por áreas vizinhas. A usina era formada por reatores dos tipos RBMK – Reator nuclear arrefecido por água moderado a grafite – e PRW – Reator de água pressurizada – que podiam produzir 1000 megawatts de energia elétrica. O acidente na usina acarretou muitas mortes e os soviéticos tentaram esconder o acidente do mundo, mas os níveis de radiação foram detectados em outros países. Sabe-se que esse último modelo é usado na usina de Angra, construída próximo a reservatórios de água. Caso aconteça um acidente nuclear nesta região, e considerando que uma substância radioativa desintegra-se de modo que, decorrido o tempo  $t$ , em anos, a quantidade ainda não desintegrada da substância é  $S = S_0 \cdot 2^{-0,25t}$ , em que  $S_0$  representa a quantidade de substância que havia no início, qual é o valor de  $t$  para que a metade da quantidade inicial desintegre-se?

**Problema 2** - Em setembro de 1987, Goiânia foi palco do maior acidente radioativo ocorrido no Brasil, quando uma amostra de césio-137, removida de um aparelho de radioterapia abandonado, foi manipulada inadvertidamente por parte da população. A meia-vida de um material radioativo é o tempo necessário para que a massa desse material se reduza à metade. A meia-vida do césio-137 é 30 anos e a quantidade restante de massa de um material radioativo, após  $t$  anos, é calculada pela expressão

$$M(t) = A \cdot (2,7)^{kt}$$

Em que  $A$  é a massa inicial e  $k$  uma constante negativa. Considere 0,3 como aproximação para  $\log_{10} 2$ . Qual o tempo necessário, em anos, para que uma quantidade de massa do césio-137 se reduza a 10% da quantidade inicial?



## 2ª ATIVIDADE - MATEMÁTICA A SERVIÇO DA CIDADANIA: CONTRIBUINDO COM OS DIREITOS HUMANOS

18

### Aderência à BNCC

**Competências:** 1F, 4F, 5F, 7F, 1M, 2M e 3M.

**Habilidades:** (EM13M AT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos; (EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Trata-se de uma aula planejada para a turma do 2º ano do ensino médio, tomando-se como base o conteúdo de Trigonometria: resolução de triângulos retângulos. A proposta desta aula é para um único dia, utilizando-se de três tempos ininterruptos, ou dois dias, utilizando-se de dois tempos de 50 minutos ininterruptos. O espaço físico para a sua realização pode ser a própria sala de aula no dia da semana em que já está estabelecida a aula de matemática no quadro de horário da instituição.

**Desenvolvimento:** Nos primeiros minutos da aula, sugiro apresentar aos alunos o fato de que a acessibilidade ainda é um grande problema nos grandes centros urbanos. Por exemplo, trafegando pelas ruas, encontramos com frequência vagas destinadas a pessoas portadoras de necessidades especiais ocupadas irregularmente, bem como rampas de acesso a essas mesmas pessoas projetadas fora das especificações técnicas, assim como ausência de banheiros adaptados, entre outros problemas enfrentados por esses cidadãos.

Em seguida, em projeção multimídia ou por algum outro meio, o professor poderá apresentar algumas cenas exemplificando as dificuldades encontradas pelos portadores de deficiência física na cidade do Rio de Janeiro, especificamente os cadeirantes. Seguem alguns exemplos:





Imagem disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/experimental/agencia-da-hora/2021/08/31/acessibilidade-e-inclusao/>



Imagem disponível em: <http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2013/06/cadeirantes-enfrentam-dificuldades-para-utilizar-onibus-em-macapa.html>





Imagem disponível em: <http://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/1474-teste-de-acessibilidade-no-congresso-nacional>

Logo após as apresentações e uma breve discussão a respeito das imagens, o professor pode ainda discutir em sala de aula a Lei 5.296/04, que regulamenta a legislação da acessibilidade, deixando claro que, ainda que garanta a inclusão dos portadores de deficiência na sociedade, percebe-se que muitos espaços públicos não possuem rampas de acesso ou sequer é feita a construção adequada delas. Isso indica que a legislação não vem sendo cumprida, prejudicando o direito de ir e vir desses cidadãos.

Após essa discussão, aponta-se a apresentação de um vídeo e, como sugestão, deixo o link a seguir, podendo, é claro, ser outro que mais agrade e atenda ao propósito de cada professor:



*Dificuldades dos deficientes físicos nos ônibus do Rio de Janeiro*

[https://www.youtube.com/watch?v=1rP\\_R7n9ldQ](https://www.youtube.com/watch?v=1rP_R7n9ldQ)

21



O vídeo se trata de uma reportagem exibida no RJTV primeira edição, em 8 de dezembro de 2011, e conseqüentemente gerará uma nova discussão a respeito da dificuldade de acesso dos cadeirantes não só aos ônibus, como também em diversos outros estabelecimentos.

O debate deve ser direcionado de forma que surjam dúvidas como:

*“Será que as rampas de acesso presentes em espaços públicos, repartições e escolas estão adequadas para os portadores de deficiência?”*

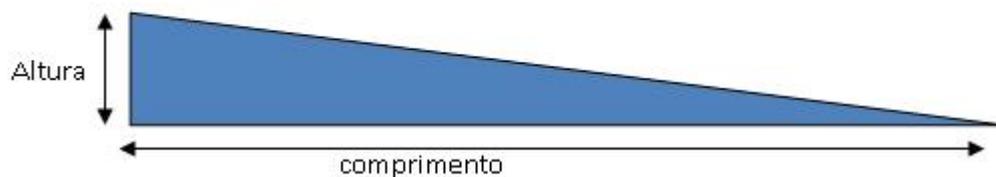
*“Como saber se um local é ou não acessível?”*

*“De que forma a matemática poderia nos ajudar?”*

Neste momento, os alunos serão informados que a construção de rampas segue normas que são regulamentadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 9050. E ainda, de acordo com a NBR, o valor da inclinação da rampa é a razão entre a altura e o comprimento dela, dado em porcentagem.

Ou seja,

$$\text{Inclinação} = \frac{\text{altura}}{\text{comprimento}}$$



O professor então utilizará a tabela a seguir para mostrar o que a norma diz acerca da inclinação das rampas:

Desnível	Inclinação máxima
Mais de 1m	5%
De 80 cm a 1 m	6,25%
Até 80 cm	8,33%

Recomendo um exemplo como facilitador para uma melhor compreensão dessas ideias matemáticas:

*Um cadeirante tenta acessar a sala de um cinema cujo desnível é de aproximadamente 35 cm e percebe que a rampa está muito alta, tendo em vista que o espaço para sua construção é pequeno demais. Qual deveria ser o comprimento ideal dessa rampa?*

Segundo a tabela acima, um desnível de 35 cm terá uma inclinação de 8,33%. Efetuando os cálculos:

$$8,33\% = \frac{8,33}{100} = 0,0833$$

$$\text{Inclinação} = \frac{\text{altura}}{\text{comprimento}}$$

$$0,0833 = \frac{0,35}{\text{comprimento}} \gg \text{comprimento} = 4,20\text{m}$$



Ao concluírem os cálculos, possivelmente os alunos perceberão que a rampa deveria possuir um comprimento maior do que a mesma apresenta pela falta de espaço físico deste local. Então, o professor, em discussão com os alunos, chegará a algumas soluções para resolver este problema.

Para enriquecer ainda mais a aula, os alunos podem ser informados de que, pensando nestes problemas, o ativista alemão Raul Krauthausen criou o Wheelmap site e aplicativo para smartphones, que mapeia a acessibilidade de locais para cadeirantes, classificando-os em verdes, quando os locais são acessíveis; amarelos, quando são parcialmente acessíveis; vermelhos, quando não são acessíveis e cinza, indicando que não existem informações sobre o local, deixando que as pessoas os classifiquem em acessíveis ou não.

O professor poderá ainda abrir uma nova discussão focando de que forma o governo pode contribuir para a acessibilidade.

E a partir de todas essas discussões e desta percepção da aplicação matemática a situações de grande importância para a sociedade, este momento pode ser utilizado para se fazer uma abordagem do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo e dar sequência à resolução de quaisquer triângulos.



### 3ª ATIVIDADE - O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM UMA ABORDAGEM CTS

24

#### Aderência à BNCC

**Competências:** todas do EM e do EF

**Habilidades:** (EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central; (EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas; (EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos; (EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos; (EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos; (EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão); (EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra; (EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (*box-plot*), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

### CONSUMO CONSCIENTE PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

O Perfil do Consumidor Consciente é uma sequência de ensino que tem por objetivo o levantamento de dados percorrendo as diversas etapas da pesquisa científica (formulação de perguntas de pesquisa; coleta, tratamento e interpretação de dados;



comunicação dos resultados) e, principalmente, formalizando os conceitos e procedimentos estatísticos envolvidos, com uma participação ativa dos alunos.

**Objetivo Geral:** Discutir **conceitos de estatística** de forma contextualizada, com uma abordagem CTS, a partir da temática consumo consciente, almejando uma alfabetização científica e tecnológica.

**Objetivos específicos:** Apresentar o uso de conceitos e procedimentos estatístico na análise dos dados contido em uma pesquisa de opinião; trabalhar diferentes formas de organizar os dados: tabelas e gráficos; apresentar as medidas de tendência central e estimular a percepção de variabilidade.

**Conteúdos:** População, variáveis e seus tipos; tabela de Distribuição de Frequência simples e de dupla entrada e medidas estatísticas: média, mediana, moda e amplitude total.

**Tempo proposto para as aulas:** 13 aulas.

**Materiais:** Calculadora, cartolinas, computador, ficha 1 para coleta de dados individuais, fita adesiva larga para afixar o cartaz na parede, laboratório de informática, papel milimétrico, papel quadriculado, régua, compasso e transferidor.

## ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Momento 01:** Contextualizando e formulando a pergunta da pesquisa.

**Objetivos:** fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o consumo consciente e discutir com os alunos as respostas apresentadas.

**Recursos didáticos utilizados:** vídeos; texto de apoio; quadro branco; pincel atômico.

**Duração:** 2 aulas.

**Momento 02:** Construindo o instrumento de coleta de dados.

**Objetivos:** Elaboração de um questionário.

**Recursos didáticos utilizados:** teste de apoio; quadro branco; pincel atômico.

**Duração:** 1 aula.

**Momento 03:** Coletando os dados

**Objetivos:** organizar em uma tabela as informações apresentadas pelos alunos.

**Recursos didáticos utilizados:** ficha 1 para coleta de dados individuais; cartolinas; quadro branco; pincel atômico.

**Duração:** 1 aula.



**Momento 04:** Organizando os dados

**Objetivos:** Tratamento de informações; discutir com os alunos as respostas apresentadas.

**Recursos didáticos utilizados:** cartolinas; quadro branco; pincel atômico; calculadora.

**Duração:** 2 aulas.

**Momento 05:** Trabalhando com os procedimentos estatísticos

**Objetivos:** Realização de uma atividade experimental; Tratamento de informações; discutir com os alunos as respostas apresentadas.

**Recursos didáticos utilizados:** cartolinas; quadro branco; pincel atômico; papel milimétrico; papel quadriculado, régua, compasso e transferidor; calculadora.

**Duração:** 4 aulas.

**Momento 06:** Potencializando as análises no Libre Office

**Objetivos:** Construir gráficos e tabelas utilizando software.

**Recursos didáticos utilizados:** computador e software Libre Office.

**Duração:** 2 aulas.

**Momento 07:** Os resultados

**Objetivos:** Apresentação dos registros realizados pelos alunos.

**Recursos didáticos utilizados:** todo o memorando; cartazes; slides.

**Duração:** 1 aula.

**PARA A SALA DE AULA**

Momento 01: Contextualizando e formulando a pergunta da pesquisa.

Na primeira etapa, o objetivo é contextualizar e conscientizar os alunos sobre a importância do consumo consciente. Para introdução do estudo deste tema, sugerimos três vídeos que contribuirão para uma compreensão sobre a temática consumo consciente e a leitura do texto de apoio.



*Links dos vídeos de apoio*

Consumo Responsável. Duração de 3min 25seg. Disponível em:  
<https://youtu.be/KIV3ASpM19M>.



Resíduos sólidos. Duração de 3min 33seg. Disponível em:  
<https://youtu.be/MiuIckYJfQY>



Água? Duração de 3min 47seg. Disponível em: <https://youtu.be/Iye8mZexCSM>



Na série de vídeos é apresentado uma visão global do consumo sob o viés capitalista com ênfase em alguns aspectos que determinam o custo ambiental. Após

assistirem cada vídeo, em sequência, o professor deverá solicitar aos alunos que registrem as impressões que tiveram ao assisti-los além de responderem a algumas questões, como as sugestões a seguir:

**Texto de apoio**

**Apenas três em cada dez brasileiros são consumidores conscientes, mostra SPC Brasil 18/07/2016**

**Indicador abrange práticas financeiras, ambientais e sociais. Em meio à crise econômica, consumidor contem despesas e evita compras não planejadas**

Com o objetivo de acompanhar as mudanças nos hábitos de compra e outras ações cotidianas e também compreender se os brasileiros caminham em direção ao consumo sustentável, o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC Brasil) e a Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL), calcularam pelo segundo ano consecutivo o Indicador de Consumo Consciente (ICC), que atingiu 72,7%, permanecendo estável em relação a 2015, quando estava em 69,3%. O ICC pode variar de 0% a 100%: quanto maior o índice, maior é o nível de consumo consciente. Em uma escala de 1 a 10, os entrevistados dão nota média de 8,9 para a importância do tema consumo consciente, mas apenas três em cada dez brasileiros (32,0%) podem ser considerados consumidores conscientes de fato – um aumento de 10,2 pontos percentuais em relação a 2015, quando esse percentual era de 21,8%.

Apesar de ter apresentado melhora, o aumento do indicador foi discreto em relação a 2015. “O consumidor brasileiro ainda possui desempenho abaixo do que é considerado ideal, representando um consumidor em transição. Assim como em 2015, os entrevistados associam mais frequentemente o consumo consciente com atitudes relacionadas apenas a aspectos financeiros, ficando em um segundo plano as esferas ambientais e sociais”, explica a economista-chefe do SPC Brasil, Marcela Kawauti. O principal benefício percebido pelos entrevistados continua a ser o de economizar e fazer o dinheiro render mais (37,1%), prevalecendo a dimensão financeira do consumo consciente.



O estudo do SPC Brasil segmentou os consumidores em três categorias, de acordo com a intensidade da prática dos comportamentos considerados adequados: ‘consumidores conscientes’ – que apresentam frequência de atitudes corretas acima de 80% – ‘consumidores em transição’, cuja frequência varia entre 60% e 80% de atitudes adequadas e ‘consumidores nada ou pouco conscientes’, quando a incidência de comportamentos apropriados não atinge 60%.

Para elaborar o indicador, foi realizada uma pesquisa com uma série de perguntas para investigar os hábitos, atitudes e comportamentos que fazem parte da rotina dos brasileiros. Estas questões permearam as três dimensões que compõem o conceito de consumo consciente, e todas elas obtiveram resultados abaixo do desempenho ideal de 80%: práticas ambientais (72,5%), práticas financeiras (73,8%) e práticas sociais (70,6%). Apesar de apresentarem pequenos aumentos quando comparados a 2015, apenas a diferença percentual no subindicador relacionado às finanças é estatisticamente superior.





**Antes de fazer novas compras, 90% avaliam o impacto no orçamento**

O subindicador de Práticas Financeiras foi o único a apresentar um crescimento significativo, de 5,8 pontos percentuais em relação a 2015, ficando em 73,8% em 2016 ante 68,0% no ano passado. Este crescimento está possivelmente associado não a uma maior consciência dos consumidores, mas a restrições financeiras e receio do futuro, gerados pela crise econômica que o país atravessa.

“À primeira vista, este poderia ser um sinal de que o brasileiro está caminhando em direção a hábitos de consumo mais racionais, mas não se pode deixar de relacionar esses dados ao contexto econômico recessivo atual do país. O crescimento dos níveis de desemprego, inflação alta e as incertezas em relação ao futuro do país fazem com que o consumidor adote uma postura mais precavida em relação a suas finanças”, afirma Kawauti. Para a economista, por um lado o consumidor age com maior cautela nas compras e toma mais atitudes para economizar, no sentido de fazer seu orçamento render mais; por outro, ele parece mais pressionado a resistir às compras sem planejamento, pois entende que esse comportamento se torna ainda mais arriscado em tempos de crise.

O subindicador de práticas financeiras observa a habilidade do entrevistado para lidar com os apelos do consumismo e a capacidade de gerenciar as próprias finanças sem fazer dívidas ou comprometer o orçamento. Entre as 18 atitudes investigadas, 11 apresentaram crescimento significativo em 2016, quando comparado ao ano passado, sendo as mais praticadas a avaliação



do impacto de compras no orçamento antes de realizá-las (90,2%), não ter vontade de fazer compras por ver os amigos com coisas novas que estão na moda (87,7%), sempre pesquisar preços (86,9%), priorizar a qualidade dos produtos e não as marcas (86,6%) e preferir consertar um produto que ainda pode ser utilizado a comprar um novo (86,0%, 80,9% em 2015).

Frear o impulso de realizar compras desnecessárias também tem sido um hábito comum do consumidor brasileiro: 82,9% garantem que geralmente quando sentem vontade de comprar um produto perguntam a si mesmos se realmente precisam e, caso contrário, preferem não comprar (contra 75,3% em 2015).

As atividades menos praticadas pelos entrevistados são: alugar ou pegar emprestado produtos que usa com pouca frequência em vez de comprar um novo (43,2%) e não arrepende de compras desnecessárias feitas (21,4%).

### **Prática ambiental mais adotada é doar produtos ao invés de jogar fora**

O subindicador de práticas ambientais, relacionadas às preocupações e cuidados com o meio ambiente e consumo de água e luz, tem como objetivo investigar a disposição do consumidor para minimizar o impacto de suas ações e agir de modo a não causar danos ao meio ambiente, utilizando de forma racional os recursos que tem a seu dispor. Em 2016, o subindicador atingiu 72,5%, sem alteração estatística em relação a 2015 (71,7%).

Entre as atitudes mais praticadas estão a de doar ou trocar produtos que não precisa mais antes de jogar fora (87,1%), não usar carro para ir a qualquer lugar (76,3%) e evitar imprimir papeis para evitar gastos e cuidar do meio ambiente (75,6%). A preferência pelo álcool em detrimento da gasolina, além de ser a prática menos frequente, foi a única a apresentar queda significativa – de 41,4% em 2015 para 32,6% em 2016.

Em relação às práticas que abordam o uso da água, a maioria apresentou crescimento significativo na variação anual, sendo as mais adotadas fechar a torneira enquanto escova os dentes (94,3%, contra 90,4% em 2015), ensaboar a louça com a torneira da pia fechada (89,1%, ante 79,1%), controlar o valor mensal da conta visando economizar (88,4%, ante 81,2%). Por outro lado, algumas práticas ainda encontram resistência, como ligar a máquina de lavar com a capacidade máxima (42,8%), fechar a torneira do chuveiro enquanto se



ensaboa durante o banho (61,5%) e não lavar o carro com mangueira ou em lava a jatos (67,2%).

Já as práticas adequadas em relação ao uso de energia elétrica, as mais adotadas são apagar as luzes de ambientes não utilizados (96,2%), controlar o valor da conta mensalmente para economizar (crescimento de 5,5% em 2016 chegando ao patamar de 89,2%) e ter a maioria das lâmpadas na residência fluorescentes (87,9%). Já a menos adotada é tirar da tomada os eletrônicos que não estão sendo utilizados (54,9%).

### **Apenas 47% recusam a compra de produtos falsificados**

O subindicador de práticas de engajamento social analisa a disposição do consumidor para pensar coletivamente, medindo as consequências de suas ações na sociedade, bem como a capacidade para incentivar os outros a também consumir de maneira responsável. Em 2016, o subindicador foi calculado em 70,6%, também sem alteração estatística em relação a 2015 (68,1%).

As práticas sociais mais adotadas são: incentivar as pessoas da casa a economizarem água e luz (90,9%), preferir passar o tempo livre com família e amigos a fazer compras (85,9%) e apoiar o controle da propaganda (77,4%). Já as práticas menos adotadas são relacionadas à compra de produtos falsificados: 47,3% afirmam que não compram esses itens mesmo se o preço for muito atrativo, enquanto 59,3% não o fazem porque não querem financiar o crime organizado.

Apenas dois dos nove comportamentos testados na pesquisa tiveram aumento significativo em 2016 em relação a 2015. São eles o incentivo às pessoas da casa a pechincharem nas compras (de 67,8% para 76,5%) e a reutilização de peças de roupas antigas (de 52,6% para 59,9%).

### **Esquecimento e falta de tempo são principais barreiras**

Para os entrevistados pelo SPC Brasil e pela CNDL, o principal motivador para o consumo consciente de água e luz é o não desperdício (35,5%), porém o esquecimento (31,5%) e a falta de tempo (29,8%) são as principais barreiras encontradas pelos consumidores.

De acordo com o educador financeiro do SPC Brasil, José Vignoli, apesar dos consumidores reconhecerem a importância do consumo consciente e responsável, a grande maioria não vê as práticas sustentáveis como prioridade



em seu dia a dia. “Ainda predomina a percepção de que os aspectos financeiros são mais importantes, ficando em segundo plano as implicações ambientais e sociais. É preciso que mais pessoas passem a enxergar o consumo de maneira mais ampla”, analisa Vignoli. “Ser um consumidor consciente é entender que pagar por um produto ou serviço é apenas uma parte da relação de consumo, e que esta ação sempre produz efeitos sociais e ambientais”.

Considerando os tipos de consumidores conscientes, em transição ou nada ou pouco conscientes, percebe-se que não há diferenças entre os grupos com relação ao sexo ou classe social. No entanto, percebe-se que os consumidores conscientes são relativamente mais jovens, com uma média de 38 anos, enquanto a média de idade dos nada ou pouco conscientes é de 45 anos.

### Metodologia

O Indicador de Consumo Consciente (ICC) tem como objetivo medir os conhecimentos e níveis de práticas de consumo consciente pelo brasileiro em três esferas: financeira, ambiental e social.

Para isso, foram entrevistados 600 consumidores nas 26 capitais mais Distrito Federal com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos e de todas as classes sociais. A margem de erro é de no máximo 4,00 pp com margem de confiança de 95%.

MIRET, R. Apenas três em cada dez brasileiros são consumidores conscientes, mostra pesquisa. **SPC Brasil**. 2016. Disponível em: <[www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/1757](http://www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/1757)>. Acesso em: 07 dezembro 2022.

### Questões para discussões

Registrar no quadro algumas questões como:

- ✓ O que determina o consumo na atualidade?
- ✓ Qual é a relação entre capitalismo, consumismo e meio ambiente?
- ✓ Existe relação entre consumo e felicidade? Explique.
- ✓ Quais são os aspectos socioeconômicos determinantes do consumo?
- ✓ Em termos ambientais, qual é o impacto do consumismo?
- ✓ Em cada uma das situações apresentadas, quais são as principais preocupações dos consumidores?

- 
- ✓ Quais informações que utilizam uma linguagem matemática podemos extrair dos vídeos?

### **Discussão**

As discussões sobre o texto e os vídeos deverão acontecer tendo como ponto de partida as questões propostas pelo professor, em grupos pequenos, de três alunos. Cada aluno deverá manter seus registros iniciais e socializá-los para os demais. Nesta discussão, o professor deverá organizar a sala, disponibilizando as carteiras/cadeiras em círculo, de modo que todos possam se ver e garantir que todos sejam ouvidos.

É solicito que nesta etapa da sequência didática, cada grupo realize uma pesquisa sobre a temática para ampliar as discussões, mas que apresentem informações que utilizem alguma linguagem matemática. É de esperar que os alunos busquem por gráficos e tabelas. Estimule seus alunos a buscarem informações sobre os principais usos da água, destacando o uso na agricultura, indústria; comércio, serviços e residências.

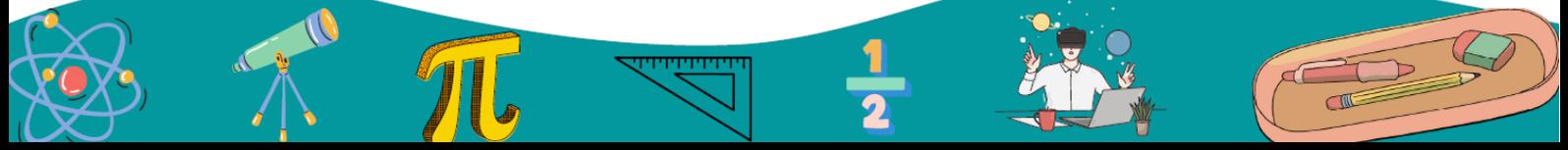
*Professor, discuta com seus alunos como são construídas e apresentadas as informações que foram utilizadas para consolidar as discussões propostas na atividade. É importante comentar que uso difundido de levantamento de dados - que no Brasil chamamos popularmente de "pesquisa" – faz muitas pessoas pensarem que esse é um trabalho fácil. Por conta disso, ao lerem um relatório de pesquisa no jornal da cidade, muita gente se acha capaz de fazê-lo, e até melhor, entendem que, para levantar dados, basta fazer perguntas e depois contar as respostas. Mas não é simples assim. Sabemos que um bom levantamento de dados exige bastante conhecimentos de Estatística.*

Após a discussão, os grupos de alunos deverão fazer um consolidado das informações e aspectos mais relevantes da aula. Este consolidado deverá ser digitado e enviado ao professor para avaliação, por e-mail.

### **Momento 02: Construindo o instrumento de coleta de dados.**

Nesta etapa do trabalho em sala de aula, é importante dialogar com os alunos alguns exemplos de dados estatísticos. Pergunte se alguma vez já ouviram falar sobre censo ou pesquisa de opinião? Se já responderam a perguntas sobre a qualidade dos serviços de companhia de águas e esgotos ou de energia da cidade? Ou se já deram opinião sobre determinado assunto por telefone ou por e-mail?

Pergunte aos seus alunos o que eles entendem por estatística ou o que a palavra os faz lembrar? Espera-se que muitos digam que a palavra Estatística lembra números. Eles



têm razão em parte. Estatística trata de números, mas trata, também, de outras coisas. Para que deixar o assunto claro, defina:

*A Estatística é um conjunto de métodos destinados à coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados de observação, bem como da tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises.*

Além disso, durante a aula, dialogue com os alunos sobre as seguintes questões:

- ✓ O que é variável?
- ✓ Quais são os tipos de variáveis?
- ✓ O que é população e o que é amostra?
- ✓ Por que se usam amostras?
- ✓ Como se obtém uma amostra?
- ✓ Com quantas unidades se compõe uma amostra?

Em seguida, proponha a sequência da aula fazendo a seguinte pergunta: “Como podemos descrever, de forma sucinta, o perfil da turma em termos de algumas características sobre o consumo consciente”? Deixe os alunos expressarem suas ideias e, provavelmente, eles sugerirão fazer uma “pesquisa”, isto é, um levantamento de dados. Caso os alunos tenham dificuldades em elaborar as questões e as variáveis, estimule-os aplicando o seguinte teste:

Você é um consumidor consciente?

1. Na sua casa, você utiliza lâmpadas fluorescentes:

A ( ) Não.

B ( ) Utilizei apenas durante o racionamento.

C ( ) Sim, nos locais onde a luz fica acessa por mais do que 4 horas seguidas.

2. Na hora de comprar aparelhos elétricos:

A ( ) Não avalia o consumo de energia.

B ( ) Dá uma olhada na quantidade de energia que o aparelho consome, mas isso não determina a sua escolha.

C ( ) O menor consumo de energia é um dos critérios considerados na hora da minha escolha.

3. Na hora de lavar louça ou roupa:

A ( ) Você liga a máquina mesmo sem utilizar a sua capacidade máxima.

B ( ) Na maioria das vezes, mas nem sempre, você junta a roupa ou louça até alcançar a capacidade máxima da máquina.

C ( ) Você sempre espera atingir a capacidade máxima para ligar a máquina.

## Água

Segundo relatório das Nações Unidas, o suprimento de água vai diminuir um terço em 20 anos, devido ao aumento da população, à poluição e às mudanças climáticas. A falta de vontade política em colocar em prática medidas mais eficientes e a ignorância da população em relação à dimensão da crise só tornam o cenário mais dramático.

### 1. Na sua casa:

A ( ) Você não desliga a torneira enquanto ensaboa a louça ou escova os dentes.

B ( ) Quando se lembra da importância de se economizar a água, mantém a torneira fechada enquanto ensaboa a louça ou escova os dentes.

C ( ) Sempre mantém a torneira fechada enquanto ensaboa a louça ou escova os dentes.

### 2. Na sua casa:

A ( ) As válvulas das privadas são daquelas convencionais e você não pretende trocá-las.

B ( ) As válvulas das privadas são daquelas convencionais, mas você pretende trocá-las quando for possível.

C ( ) Todas privadas são equipadas com caixa acoplada ou válvula que utilizam apenas 6 litros.

### 3. Quanto tempo o chuveiro fica aberto enquanto você toma banho:

A ( ) 15 minutos ou mais.

B ( ) Entre 5 e 10 minutos.

C ( ) Não mais que 5 minutos.

### 4. Na sua casa ou prédio:

A ( ) A calçada é lavada com a mangueira normal.

B ( ) A calçada é lavada com lavadores de alta pressão ou balde.

C ( ) A calçada é varrida com vassoura e, quando lavada, é utilizada a água reaproveitada de máquina de lavar roupa.

## Alimentos

### 1. Você:

A ( ) Compra apenas alimentos convencionais.

B ( ) Compra alimentos orgânicos quando é possível.

C ( ) Compra alimentos orgânicos e, na falta de algum produto, dá preferência aos produtos convencionais da estação (que necessitam de menos agrotóxicos).

### 2. Na sua casa:



A ( ) Muita comida é jogada fora, pois apodrece antes de ser consumida. Cascas e talos vão todos para o lixo.

B ( ) Você já conseguiu reduzir a quantidade de comida que vai pro lixo, planejando melhor as compras. Mas ainda joga coisa fora, pois compra coisas por impulso.

C ( ) Comida não se joga fora. Você compra frutas, verduras e legumes a granel e apenas aquilo que vai ser utilizado. É expert em receitas que aproveitam cascas e talos.

Lixo e reciclagem

1. Na sua casa:

A ( ) Você não separa o lixo.

B ( ) Você separa os materiais recicláveis, encaminhando-os para a reciclagem, mas não lava as embalagens sujas ou joga as embalagens sujas no lixo comum.

C ( ) Você separa todos os materiais recicláveis, dando uma lavada (com a água que você lava louça) nas embalagens recicláveis que estão sujas e encaminhando o material separado para os projetos de coleta seletiva ou doando para catadores.

2. Na hora de comprar:

A ( ) Você escolhe os produtos, independente se eles têm embalagens desnecessárias ou se elas são recicláveis ou não.

B ( ) Você evita produtos com embalagens desnecessárias e dá preferência aos produtos, cujas embalagens sejam recicláveis.

C ( ) Você evita produtos com embalagens desnecessárias e dá preferência aos produtos, cujas embalagens são recicláveis. E, ainda, liga para o SAC (Serviço de Atendimento Consumidor) das empresas questionando o que fazer com as embalagens que não são recicláveis ou que são recicláveis, mas não são aceitas pelos catadores ou programas de reciclagem.

Transporte

1. Você:

A ( ) Usa o carro para ir a qualquer lugar, mesmo para pequenas distâncias.

B ( ) Às vezes, evita usar o carro, mas na maioria das vezes não consegue mudar o hábito e acaba usando-o até para distâncias curtas.

C ( ) Sempre que possível, pega carona, anda a pé ou utiliza transporte público.

2. Você, que tem (ou se tivesse) carro, é do tipo:





A ( ) Que, regularmente, não calibra o pneu ou verifica a água e o óleo, muito menos faz revisões e manutenção periódica no carro. Só vai para oficina quando o carro quebra.

B ( ) Que calibra os pneus regularmente e troca o óleo quando tem que trocar, mas não tem o hábito de fazer revisões ou manutenção preventiva.

C ( ) Usuário exemplar, que respeita sempre os prazos adequados das peças do carro e faz revisão e manutenção regularmente.

Para saber que tipo de consumidor você é, some as respostas de cada letra (A, B e C):

**Maioria de respostas “A”:** Você é um consumidor alienado, mas calma: nunca é tarde para mudar. Reflita sobre os impactos sociais e ambientais dos seus hábitos de consumo e comece a mudança já!

**Maioria de respostas “B”:** Você parece ser um consumidor consciente, mas ainda pode melhorar bastante. Não basta ser consciente, é preciso mudar de fato os hábitos de consumo. Você está no caminho certo, apenas acelere o passo.

**Maioria de respostas “C”:** Parabéns, você é um consumidor cidadão! Continue assim, procure sempre melhorar os seus hábitos de consumo e ajude a conscientizar aqueles que estão a sua volta: amigos, parentes, colegas de trabalho.

Fonte: Adaptado de ESAF.

Escolhida as variáveis, discuta as suas características e como “medir” cada uma delas. Em seguida, construa, em conjunto, o “instrumento” para a coleta de dados (Instrumento 1, Figura 1).



*Modelo de instrumento para coletar dados em uma pesquisa de opinião.*





**INSTRUMENTO 1: PESQUISA DE OPINIÃO**

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino      Idade: \_\_\_\_\_ anos completos

Quantas pessoas residem com você? \_\_\_\_\_

1. *Quão conscientes somos no uso da água?*  
( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Raramente ou Nunca

2. *Qual é o consumo médio mensal de água das famílias dos alunos?* \_\_\_\_

3. *Quão conscientes somos no uso de energia?*  
( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Raramente ou Nunca

4. *Quão conscientes somos no desperdício de alimentos?*  
( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Raramente ou Nunca

5. *Compro alimentos mais saudáveis, buscando mais saúde e bem-estar para mim e minha família.*  
( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Raramente ou Nunca

6. *Incentivo outras pessoas a comprar de empresas que ofereçam produtos e serviços mais sustentáveis, ou seja, aqueles que geram consequências mais positivas do que negativas à sociedade e ao meio ambiente.*  
( ) Sempre    ( ) Às vezes    ( ) Raramente ou Nunca

Solicite aos alunos que, para a próxima aula, investiguem os termos pesquisa, pesquisa de opinião, pesquisa científica, população, censo, variáveis e parâmetros estatísticos. Com o material trazido pelos alunos e partindo dos conceitos (espontâneos ou cotidianos) trazidos por eles, promovam uma discussão, levando-os à formalização dos conceitos científicos.

**Momento 03: Coletando os dados**

Nesse encontro, junto com os alunos, levante os dados.

Para agilizar a construção dos dados, traga para a aula a Ficha 1 pronta, distribua entre os alunos e solicite que cada um a preencha de forma individual.

**Momento 04: Organizando os dados**





Para organizar os dados, construa um cartaz para que cada aluno preencha com os seus dados. Este procedimento garante a recuperação das informações a qualquer momento, pois na lousa poderá ser apagada após a aula. Essa planilha deverá conter nas colunas as variáveis levantadas, e nas linhas, os nomes dos alunos.

**Momento 05: Trabalhando com os procedimentos estatísticos**

a) Análise univariada de dados qualitativos

No caso de uma variável qualitativa de forma univariada, ou seja, quando descrevemos a população examinando uma variável por vez e sem a interferência de outra variável, podemos utilizar a tabela de distribuição de frequência simples, pois ela é útil para se calcular as medidas-resumo de um conjunto de dados numéricos.

Devemos levar os alunos a compreenderem que, apesar de estarem trabalhando com individualmente as variáveis univariadas, sempre estaremos trabalhando a variável e sua frequência.

***Construindo a Tabela de Distribuição de Frequência***

A *tabela de distribuição de frequência* nos permite conhecer a frequência com que ocorre cada uma das categorias da variável, que pode ser expresso em termos absolutos, relativos em porcentagem. Para iniciar o trabalho, comece com a contagem do número de alunos de acordo com o “gênero” (Ficha 2 – Figura 2).

Para construir a *tabela de distribuição de frequência*, na primeira coluna registre as categorias da variável; na segunda, a contagem; na terceira, a frequência absoluta ( $f_i$ ); na quarta, a frequência relativa ( $f_{ri}$ ), expressa em termos de probabilidades e, na quinta, a frequência relativa, expressa em porcentagem.

- ✓ Frequência absoluta ( $f_i$ ): é o número de vezes que o elemento aparece na amostra, ou o número de elementos pertencentes a uma variável.
- ✓ Frequência relativa ( $f_{ri}$ ): é o quociente entre a frequência absoluta da variável e o número total de dados. É usual expressá-la em porcentagem.

É muito importante dar significado a esses números. Para isso, pergunte para a classe, por exemplo: O que significa o número 10 na coluna de “frequência absoluta”? Essa pergunta permite ao aluno estabelecer a relação entre a frequência absoluta e a categoria da variável. Isto é, 10 alunos separam o lixo para a reciclagem com maior frequência.



Da mesma forma, podemos perguntar o que significa o número 10,0, da primeira linha e última coluna. Neste caso, este número significa que 18,0% dos alunos que, em minha casa, separam o lixo para a reciclagem.

*Modelo de tabela de distribuição de frequência preenchida para sistematizar os dados da classe.*

<i>Separam o lixo para a reciclagem</i>	<i>Contagem</i>	<i>f<sub>i</sub></i>	<i>f<sub>ri</sub></i>	<i>f<sub>ri</sub> (%)</i>
<i>Sempre</i>	<i>IIIIIIII</i>	<i>10</i>	<i>0,50</i>	<i>50</i>
<i>Às vezes</i>	<i>IIIIII</i>	<i>7</i>	<i>0,35</i>	<i>20</i>
<i>Nunca</i>	<i>III</i>	<i>3</i>	<i>0.15</i>	<i>15</i>
<i>Total</i>		<i>20</i>	<i>1,00</i>	<i>100%</i>

### ***Apresentando a moda***

A moda é uma medida de tendência central e corresponde à categoria ou ao valor da variável que ocorre com maior frequência. Muitas variáveis podem ter mais de uma moda, quando é chamada de multimodal, ou pode não existir, em determinadas situações.

No caso das variáveis qualitativas, a única estatística que pode ser calculada é a moda. Neste caso, temos a categoria modal, aquela escolhida pela maioria dos alunos.

### ***Construindo gráficos univariados***

Para construir qualquer gráfico, recomendamos o uso do papel milimétrico, quadriculado ou malhas.

**Gráfico circular ou de setores:** é representado por um círculo que está dividido em setores cujas amplitudes são proporcionais à frequência que lhe corresponde.

Com a ajuda de um compasso, desenhe um círculo, lembrando que esse possui 360 graus. A seguir, calcule o número de graus do setor circular correspondente a cada categoria; para isso, utilize a regra de três simples. Por exemplo, no caso dos 3 alunos que não gostam separam o lixo para a reciclagem, encontramos o ângulo do setor igual a (360

$x \cdot 3 / 20 = 54^\circ$ , e com a ajuda de um transferidor, medimos os ângulos correspondentes aos graus encontrados. A construção do gráfico pode ser em papel comum.

Professor, aproveite a oportunidade de estar trabalhando o gráfico de setores para fazer ligações com Geometria, e as diversas formas de representação dos números racionais, seja em fração, decimal e porcentagem.

**Pictograma:** é uma representação icônica, isto é, utilizamos ícones ou símbolos que representam o objeto em estudo. Esta representação é muito importante quando trabalhamos com crianças pequenas ou com alunos que ainda não conhecem o plano cartesiano. Este tipo de representação é interessante quando a variável toma poucas categorias e quando o número de dados é pequeno, isto é, quando podemos utilizar a escala unitária.

**Gráficos de barras ou colunas:** é constituído por barras, horizontais ou verticais, de comprimento (altura) proporcional à frequência. Se ao invés de utilizarmos ícones ou símbolos pintássemos os quadradinhos estaríamos diante de um gráfico de barras (colunas) com escala unitária.

### b) Tratamento bivariado de dados qualitativos

#### *Construindo a tabela de dupla entrada*

Esta tabela conhecida, também, como tabela de contingência serve para cruzar duas variáveis qualitativas. A seguir, apresentamos a contagem da tabela de dupla entrada (Figura 3) envolvendo duas variáveis qualitativas: Desligo aparelhos eletrônicos quando não estou usando-os (ordinal) e gênero (nominal).

*Modelo de tabela de dupla entrada.*

<b>Desligo aparelhos eletrônicos quando não estou usando-os</b>	<i>Número de alunos por gênero</i>		
	<i>Masculino</i>	<i>Feminino</i>	<i>Total</i>
<i>Sempre</i>	4	6	10
<i>Às vezes</i>	2	4	6
<i>Nunca</i>	3	1	4
<i>Total</i>	9	11	20



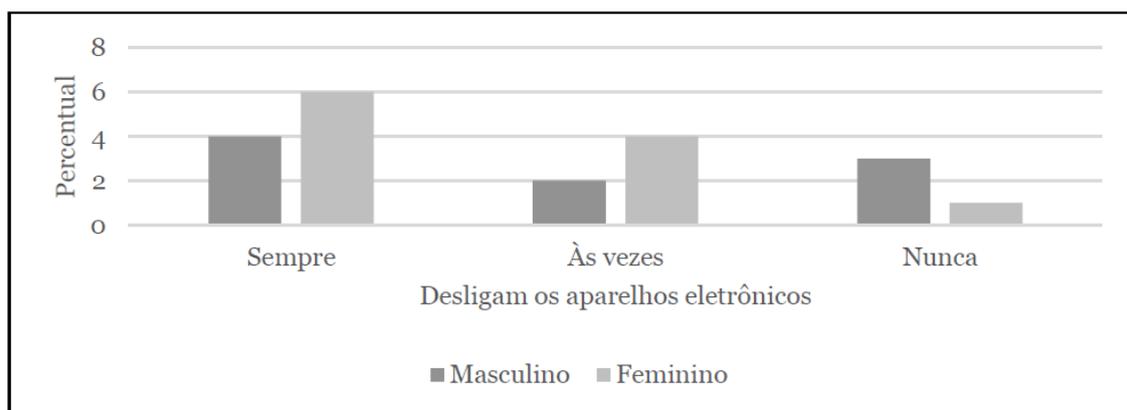
## Representação gráfica de duas variáveis qualitativas

Para representar a relação entre duas variáveis qualitativas, podemos lançar mão de dois gráficos circulares (Figura 4) ou dos gráficos de barras (colunas), nos seus mais variados tipos, como, por exemplo, o gráfico de barras lado a lado (Figura 5). Todos representam os mesmos dados.

Exemplo de representação em gráfico de setores.



Exemplo de um gráfico de barras lado a lado.



### c) Tratamento univariado de dados quantitativos

Vamos apresentar o tratamento das variáveis quantitativas para as variáveis discretas (idade).

#### A tabela de distribuição de frequência

A construção da tabela de distribuição de frequência é similar ao das variáveis qualitativas, só que, agora, ao invés de categorias, temos os valores da variável discreta que assume poucos valores, ou em faixas, para as variáveis discretas com muitos valores

e para as contínuas. Aqui, os conceitos de frequência absoluta acumulada ( $N_i$ ) e frequência relativa acumulada ( $F_i$ ) têm sentido e são utilizadas para calcular a Mediana.

- ✓ Frequência absoluta acumulada ( $N_i$ ): é a soma da frequência absoluta anterior com a frequência absoluta deste valor.
- ✓ Frequência relativa acumulada ( $F_i$ ): é o quociente entre a frequência absoluta acumulada e o número total de dados.

Para construir a *tabela de distribuição de frequência* da variável idade, colocamos, na primeira coluna, os valores da idade, fazemos a contagem para cada idade e assim por diante.

Exemplo da construção da tabela de distribuição de frequência no caso de uma variável discreta que toma poucos valores.

*Ficha 2. Idade dos alunos*

Idades	Distribuição de frequência			
	$f_i$	$f_i$ (%)	$N_i$	$F_i$ (%)
14	3	15	3	15
15	14	70	17	85
16	2	10	19	95
17	1	5	20	100
<i>Total</i>	20	100		

Interpretando os resultados: vemos que 70% dos alunos têm idade 15 anos e 85% têm 15 anos ou menos. Apenas 5% dos alunos têm 17 anos. Isto implica que se trata de uma turma bastante homogênea, no tocante à idade.

Então, caro professor, conseguiu entender até aqui como colocar em prática essa proposta de sequência didática? Além do que foi dito você também pode/deve ampliar o trabalho, explorando outros conceitos de estatística. É importante mencionar que os demais conceitos estatísticos só poderão ser trabalhados caso o questionário elaborado pelos alunos, possibilite o estudo. A seguir, destacamos alguns conceitos que necessariamente devem ser trabalhados na sequência didática.



### *Medidas de tendência central*

São chamadas assim, pois expressam, por meio de um único número, em torno de que valor tende a concentrar-se um conjunto de dados numéricos. As mais importantes são a média, a mediana e a moda. Essa última já foi apresentada para o caso das variáveis qualitativas, seguindo o mesmo procedimento para sua determinação no caso de variáveis quantitativas.

#### *Calculando a média aritmética*

A média aritmética simples, mais conhecida por média, é uma medida que resume e representa um conjunto de dados em um único valor. Seu cálculo remete à divisão do todo em partes iguais entre seus componentes. Assim, seu algoritmo consiste em somar todos os valores que a variável assume e dividir pelo número de dados.

#### *Calculando a mediana*

A mediana divide em duas partes iguais um conjunto de dados ordenado; para encontrar esse valor, primeiro devemos ordenar os dados, depois determinar o local no qual ela se encontra e, finalmente, determinar o valor que ela toma.

**1º passo:** Ordenar os dados.

**2º passo:** Localizar o lugar que a mediana ocupa. Para isto, verificar se o número de dados ( $n$ ) é ímpar ou par. Se for ímpar, o lugar que a mediana ocupa será  $(n+1)/2$ . Se for par, estará entre as duas posições centrais:  $n/2$  e o seguinte.

**3º passo:** Calcular o valor da mediana. Para conjuntos cujo número de dados é ímpar, o valor da mediana coincide com aquele que ocupa a posição central: mediana =  $X_{((n+1)/2)}$ . Para conjuntos cujo número de dados é par, a mediana será igual à média dos valores que ocupam a posição central: mediana =  $(X_{(n/2)} + X_{(n/2 + 1)})/2$ .

#### *As medidas de dispersão*

As medidas de tendência central são importantes, elas nos informam onde os dados tendem a se concentrar. Contudo, podemos ter grupos de dados com as mesmas medidas de tendência central, mas com naturezas completamente diferentes.



### **Calculando a amplitude total**

A *amplitude total* é uma medida de dispersão absoluta, a mais simples e mais intuitiva de todas e, é definida como a diferença entre o valor máximo e o mínimo da variável.

$$AT = X_{\max} - X_{\min}$$

Isto é, ela nos indica o grau de variação de um conjunto de dados. Quanto maior a variabilidade dos dados, maior seu valor, e quanto mais homogênea ou concentrada, mais próxima de zero.

## **NO AMBIENTE VIRTUAL**

### **Momento 06: Potencializando as análises no Libre Office**

Nesta etapa, vamos aprender como manipular dados e construir gráficos utilizando um software livre e gratuito, o Libre Office (antigo BR Office). A instalação desse software é simples e o download do instalador pode ser baixado pelo site <<http://pt-br.libreoffice.org/>>. Escolha a versão de acordo com o seu computador e siga os passos para finalizar a instalação do programa. Ao abrir o Libre Office, clique em “Planilha” e observe que a planilha eletrônica formada por linhas (1, 2, 3, 4, ...) e colunas (A, B, C, D, ...). O aplicativo “Planilha” é uma ferramenta poderosa para auxiliar a construir gráficos.

### **Momento 07: Os resultados**

Chegou à hora de interpretar os dados. É necessário criar um momento especial para a comunicação dos resultados. Os alunos podem apresentar os gráficos, medidas estatísticas e, principalmente, as interpretações em cartazes para toda a escola.

## **ALGUMAS DICAS PARA A EXECUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

- ✓ A sequência didática vem como uma sugestão da ação pedagógica. A todo momento, o docente pode intervir para a melhoria no processo ensino e aprendizagem.
- ✓ Compreender que qualquer assunto abordado apresenta dificuldades;

- ✓ Pesquisar antes da elaboração da sequência didática as concepções prévias dos escolares acerca do tema;
- ✓ A problematização deve ser um espaço para a conversação entre os escolares e o professor;
- ✓ Oportunizar situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem;
- ✓ Quando o estudante questiona, significa que está apreendendo o tema;
- ✓ Valer-se de diversas metodologias e modalidades didáticas são maneiras de atender as diferenças individuais dos escolares;
- ✓ Reconhecer que nem todos aprendem no mesmo tempo, mas criam-se oportunidades para que ocorra futuramente;
- ✓ Cuidado para não contemplar apenas um ponto de vista.



**Aderência à BNCC**

**Competências:** 1F, 3F, 4F, 5F, 7F, 8F, 1M, 3M e 4m.

**Habilidades:** (EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada; (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas; (EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos; (EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa; (EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais; (EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

## OFICINA

**Tema - Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados.**

### Objetivos da Oficina

- Propor o cálculo de áreas de figuras planas sob o enfoque CTS.
- Explorar imagens de satélites como modelos matemáticos.
- Calcular a área de retângulos, por meio de formulações matemáticas.
- Calcular a área de quadrados, por intermédio de formulações matemáticas.

- 
- Evidenciar a inexatidão dos instrumentos utilizados para medir.
  - Proporcionar discussão crítica do assunto estudado, por meio de comparações entre áreas.

**Total de horas-aula: 6 horas/aula.**

### **Metodologia de trabalho da Oficina**

Para a metodologia de trabalho na sala de aula é sugerida a matemática crítica com o enfoque CTS na modalidade de enxerto, isto é, introduzir temas CTS nas disciplinas de ciências, abrindo discussões e questionamentos do que seja ciência e tecnologia.

- a) Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e procurarem justificativas;
- b) Os alunos são co-responsáveis pelo processo de aprendizagem;
- c) Os alunos usam materiais manipuláveis e tecnologias nas atividades de aprendizagem;
- d) Os alunos envolvem-se com questões que poderão servir de base para investigações.
- e) Serão realizadas construções de 1 quadrado contendo 1 m de lado.

### **Materiais Necessários**

- Fita métrica, trena, ou material similar que contenha pelo menos 1 metro;
- Papel colorido (cortado no formato de tijolos com 14 X 18 cm) e cola;

### **Avaliação**

A avaliação será contínua, por meio da análise das respostas dos grupos e/ou individuais, das estratégias que os educandos utilizaram para solucionar as questões propostas, considerando também os princípios que fundamentam o enfoque CTS e a Matemática Crítica. Depois de finalizar a primeira etapa da referida unidade, deverá ser entregue uma lista contendo situações problemas, como complemento. Tal lista não deverá ter como finalidade uma série de testes escritos e exercícios de cálculo de áreas sem qualquer significado, mas atividades que realmente permitam avaliar se o educando apropriou-se dos processos de cálculo de áreas de figuras planas (quadrados e Retângulos). As atividades deverão ser solucionadas pelos educandos e entregues antes da próxima aula.



### **Mercadante reforça operação contra desmatamento na Amazônia**

Novos instrumentos vão auxiliar no combate ao desmatamento na Amazônia. Os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), via monitoramento por satélites, passarão a ser informados *online* para reforçar o trabalho de fiscalização em campo, em especial nas áreas embargadas.

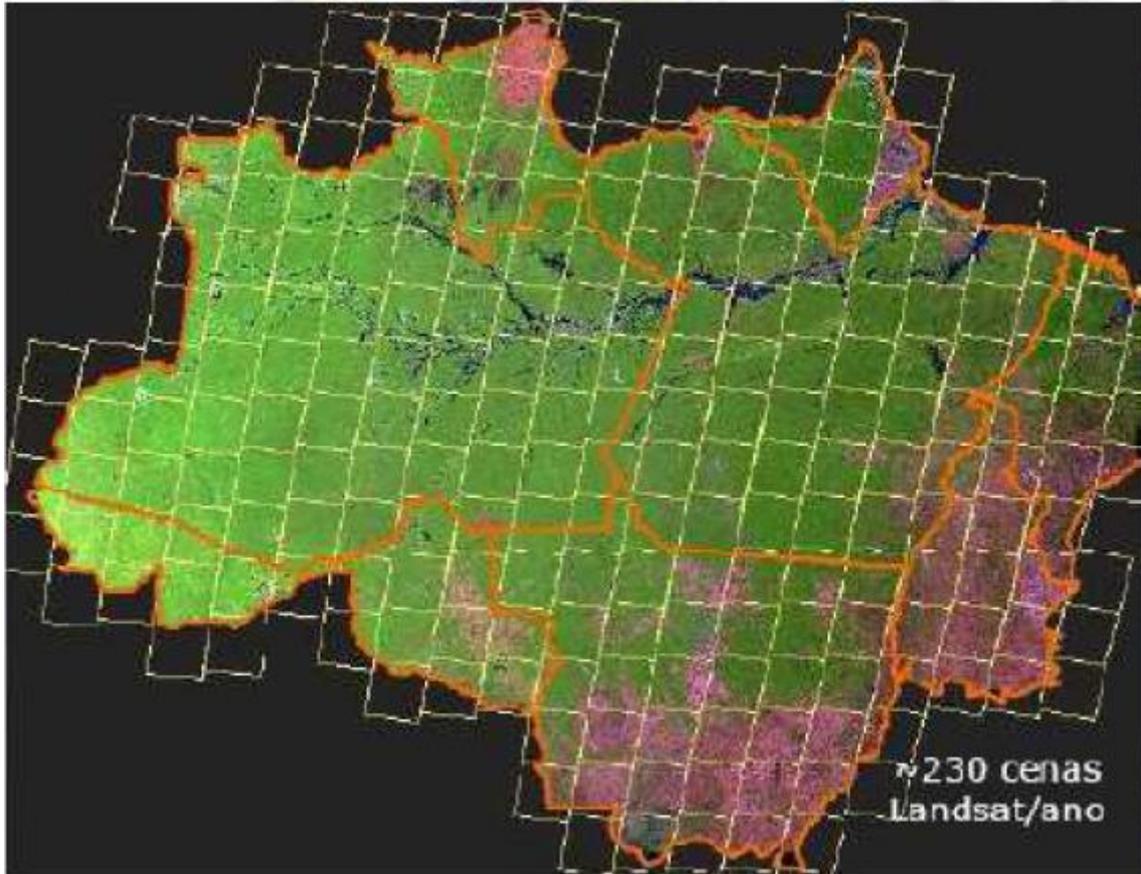
O anúncio foi feito pelo ministro da Ciência e Tecnologia, Aloizio Mercadante, na semana passada. Uma avaliação feita entre os meses de março e abril indicou para o alerta de desmatamento de 593 km<sup>2</sup> na Amazônia. Deste total, 480 km<sup>2</sup> foram verificados no Mato Grosso, 67,2 Km<sup>2</sup> no Pará, 41,3 km<sup>2</sup> em Rondônia, 2,3 Km<sup>2</sup> no Acre, 1,1 Km<sup>2</sup> em Roraima e 0,9 Km<sup>2</sup> no Maranhão.

Mercadante também anunciou lançamentos de satélites para os próximos anos na intenção de tornar os dados fornecidos pelo INPE ainda mais precisos. No total, estão previstos investimentos da ordem de R\$ 1 bilhão para uma nova geração de satélites, com ganho para o monitoramento de florestas.

“Esse trabalho conjunto vai trazer respostas bem rápidas e mais eficientes para podermos documentar o que aconteceu, sustentar juridicamente o Ministério Público e, ao mesmo tempo, melhorar a nossa política de prevenção com dados de qualidade em tempo real”, destacou. Fonte: MCT. (Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2011/05/20/mct-anuncia-novos-instrumentos-que-vo-auxiliar-no-combate-ao-desmatamento-na-amazonia/>. Acesso 07/12/2022).

### **Problematização**

A Amazônia Legal é composta por vários Estados brasileiros, para monitorar o desmatamento nesses Estados são necessárias aproximadamente 230 imagens do satélite Landsat, (retângulos amarelos), como pode ser visto no mosaico da figura. Cada retângulo representa uma cena, isto é, uma imagem com informações sobre desmatamento, queimadas ou preservação do ambiente.



Fonte: Projeto Prodes.

[http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes/pdfs/apresentacao\\_p\\_rodes-1.pdf/view](http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes/pdfs/apresentacao_p_rodes-1.pdf/view)

a) Supondo que cada retângulo da imagem apresentada, possua a base com 1 unidade de medida e a altura com 2 unidades de medida, qual é a área total encoberta por todos os retângulos? (R: Aproximadamente 460  $cm^2$ )

b) A área encontrada no item (a) é exata?  
(R: Não é exata, pois as imagens cobrem a área por excesso)

c) A área encontrada por meio das imagens de satélite, depois de passadas por todo um tratamento tecnológico, é exata?  
(R: Não é exata)



d) No texto, o ministro da Ciência e Tecnologia, Aloizio Mercadante deixa subentendido as implicações da ciência e da tecnologia na sociedade. Destaque uma frase do texto onde isso está implícito, explicando-a.

*(R: Mercadante também anunciou lançamentos de satélites para os próximos anos na intenção de tornar os dados fornecidos... Ou “Esse trabalho conjunto vai trazer respostas bem rápidas e mais eficientes para podermos documentar o que aconteceu”...)*

### Atividade 2

De acordo com o trecho extraído do texto responda o que se pede:

*“Uma avaliação feita entre os meses de março e abril indicou para o alerta de desmatamento de 593 km<sup>2</sup> na Amazônia. Deste total, 480 km<sup>2</sup> foram verificados no Mato Grosso, 67,2 Km<sup>2</sup> no Pará, 41,3 km<sup>2</sup> em Rondônia, 2,3 Km<sup>2</sup> no Acre, 1,1 Km<sup>2</sup> em Roraima e 0,9 Km<sup>2</sup> no Maranhão”.*

a) Imagine que a área de desmatamento de 593 km<sup>2</sup>, possua o formato de um quadrado. Qual seria a medida do lado do quadrado imaginado? Faça o esboço do desenho para justificar a resposta. *(R: Medida do lado aproximadamente 24,35 km)*

b) Depois de encontrar a resposta para a situação do item (a), transforme as medidas para metros e também faça um esboço do desenho. *(R: Medida em metros, aproximadamente 24.350 m)*

c) Em grupos de no máximo 3 pessoas, meça todos os lados da sala de aula e calcule a área (não devem ser computadas as áreas das janelas nem da porta). Faça um esboço do desenho. Calcule a quantidade aproximada de tijolos que foi utilizada para construir a sala. Dado que um tijolo de seis furos mede 14X18 cm.

d) Com o material disponibilizado pelo professor construa a simulação de uma parede de tijolos na forma de quadrado com 1 metro de lado.

e) A resposta que você encontrou pode ser considerada exata? *(R: Não)*

f) Faça uma comparação entre o material construído e a área desmatada. Justifique. *(R: Resposta pessoal)*



Professor ou professora: Observar que para a construção da parede de tijolos os mesmos devem ser “trançados” como exemplificado na figura..

53



Figura – Tijolos “trançados”

### Atividades Complementares da Oficina

#### Atividade complementar 1

Escreva suas considerações sobre a frase: “A matemática está presente em todos os lugares”. (R: Resposta pessoal)

#### Atividade complementar 2

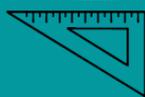
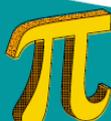
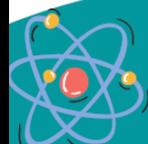
Faça um desenho na forma de quadrado que represente a área desmatada no Mato Grosso, pode ser quadriculado, contendo as medidas citadas no texto. (R: Resposta pessoal)

#### Atividade complementar 3

Por que a maior área desmatada, segundo o texto, apresenta-se no Mato Grosso? (R: A resposta pessoal deve ser pesquisada e explorada de acordo com os dados presentes na dissertação que acompanha este material)

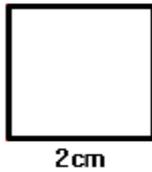
#### Atividade complementar 4

Calcule a área das seguintes figuras geométricas, considerando os itens (a) e (c) como quadrados. (R: (a)  $4 \text{ cm}^2$ , (b)  $9 \text{ cm}^2$ , (c)  $16,6464 \text{ cm}^2$ , (d)  $15,6 \text{ cm}^2$ .)

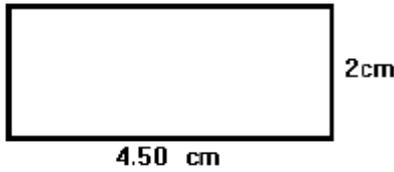




a)



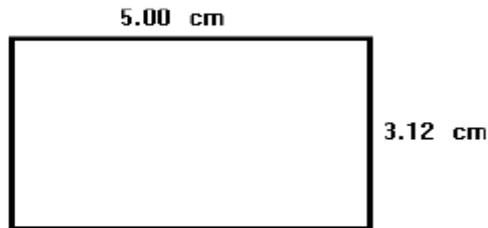
b)



c)



d)



### Atividade complementar 5

A base de um retângulo tem 3 cm a mais que a altura. Determine a área desse retângulo, sabendo que seu perímetro é 26 cm. (R: 40 cm<sup>2</sup>)

### Atividade complementar 6

A base de um retângulo é 1 cm a menos que o dobro da altura. Calcule o perímetro desse retângulo sabendo que sua área é 15 cm<sup>2</sup>. (R: 16 cm)

### Atividade complementar 7

(ENEM, 2008) Calcula-se que 78% do desmatamento na Amazônia tenha sido motivado pela pecuária - cerca de 35% do rebanho nacional está na região - e que pelo menos 50 milhões de hectares de pastos são pouco produtivos. Enquanto o custo médio para aumentar a produtividade de 1 hectare de pastagem é de 2 mil reais, o custo para derrubar igual área de floresta é estimado em 800 reais, o que estimula novos desmatamentos. Adicionalmente, madeireiras retiram as árvores de valor comercial que foram abatidas para a criação de pastagens. Os pecuaristas sabem que problemas ambientais como esses podem provocar restrições à pecuária nessas áreas, a exemplo do que ocorreu em 2006 com o plantio da soja, o qual, posteriormente, foi proibido em áreas de floresta. (Época, 3/3/2008 e 9/6/2008 (com adaptações)). R: (a)

A partir da situação-problema descrita, conclui-se que:



- 
- a) o desmatamento na Amazônia decorre principalmente da exploração ilegal de árvores de valor comercial.
- b) um dos problemas que os pecuaristas vêm enfrentando na Amazônia é a proibição do plantio de soja.
- c) a mobilização de máquinas e de força humana torna o desmatamento mais caro que o aumento da produtividade de pastagens.
- d) o superávit comercial decorrente da exportação de carne produzida na Amazônia compensa a possível degradação ambiental.
- e) a recuperação de áreas desmatadas e o aumento de produtividade das pastagens podem contribuir para a redução do desmatamento na Amazônia.

## SUGESTÕES QUANTO À UTILIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DA OFICINA

### Atividade 1

*Professor ou professora: A atividade pode ser iniciada com a leitura do texto que aparece na sequência, cada um dos participantes poderá receber uma cópia impressa do material contido na oficina II. Depois da leitura, discutir a problematização produzida com o auxílio de uma imagem coletada no endereço eletrônico do INPE, mostrando um mosaico de polígonos justapostos. Esses polígonos são imagens de satélite e cada uma é uma parte do território varrido pela cobertura de satélites.*

### Atividade 2

*Professor ou professora: A atividade 2 foi elaborada com o intuito de deixar os participantes da pesquisa mais à vontade no que se refere ao ato de investigar, a investigação acontece quando uma situação problema admite um único resultado, porém várias maneiras ou caminhos para se chegar a esse resultado. A sala de aula também torna-se um ambiente investigativo, democrático, no entanto sem perder o foco dos objetivos mencionados no início da oficina II.*



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o produto educacional pronto foi a hora de realizar sua implementação e assim avaliar sua eficácia. Sua apresentação se deu através de um curso de formação continuada para os professores de Matemática da rede Estadual de Ensino do Estado de Rondônia sob a jurisdição da Coordenadoria Regional de Educação da cidade de Cacoal, o mesmo foi presencial e teve carga horária de 12 horas, divididas em três encontros de 4 horas cada um.

No primeiro encontro foi apresentado o curso e sua ementa, logo após foi entregue o questionário inicial, o qual teve a intenção de conhecer melhor os participantes. Ainda no primeiro dia de formação foi feita uma explanação acerca dos seguintes assuntos: Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), CTS no ensino da matemática e o enfoque CTS no ensino da Matemática na BNCC. Através de citações e discussões foi visível o envolvimento da turma, as participações, demonstraram interesse e entusiasmo em aprofundar no assunto.

O segundo encontro encarregou-se de apresentar as atividades do nosso produto educacional, através de um exercício de reconhecimento dos elementos do enfoque CTS nas atividades de Matemática, e propor possíveis adaptações. As atividades foram bem aceitas pelos professores, os mesmos sinalizaram o interesse de utilização do produto em suas aulas. O encontro foi muito proveitoso, ligando a teoria do primeiro dia as atividades prontas, sendo evidente o aprendizado e aceitação de utilizá-las como meio de promover um processo de ensino aprendizagem, significativo para os alunos nas aulas de Matemática.

No terceiro e último encontro foi proposto a elaboração de sequências didáticas com enfoque CTS, as cinco elaboradas foram excelentes, contemplando todos os elementos solicitados. No encontro também foi aplicado o questionário final, que buscou-se constatar os benefícios e mudanças que o curso provocou, na visão e na prática dos participantes. De forma resumida as respostas apontaram para uma melhoria em suas práticas, houve mudança na visão do ensino da Matemática que era tido como na maioria das vezes tradicional e superficial, o CTS foi aceito como instrumento, com grande potencial no ensino da Matemática, entenderam que o ensino da Matemática com enfoque CTS é capaz de suprir as necessidades e assim atender o que solicita a BNCC, e classificaram a metodologia como inovadora.



## REFERÊNCIAS



57

AMARAL, Luana Carla Zanelato do. **SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS COM ENFOQUE CTS: UMA PROPOSTA PARA QUALIFICAR O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, p.24.2016.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CORTEZ, Jucelino. **A ABORDAGEM CTS NA FORMAÇÃO E NA ATUAÇÃO DOCENTE.** Curitiba: Appris, 2020.

FERST, Enia Maria. **Relação CTS no contexto da formação inicial de professores no curso de pedagogia.** Manaus: UEA, 2016. Tese, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Universidade do Estado do Amazonas, 2016.

LIMA, Tatiane Aline Markwarth. **CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SANTA CATARINA.** Trabalho de Graduação (Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, p.36, 2016.

MIRANDA, Carlos Teles de. **O ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS.** Ponta Grossa: UTFPR, 2012. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.

MIRANDA, Carlos Teles de.; JUNIOR, Guataçara dos Santos; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Caderno pedagógico: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS.** Produto Educacional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2012.

NASCIMENTO, Augusto Sávio Guimarães do. **Educação estatística na perspectiva CTS: uma proposta de sequência didática para o ensino de estatística no Ensino Médio.** Mossoró: IFRN, 2018. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2018.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Macie. **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; MATOS, Eloiza Aparecida Silva Ávila; BAZZO, Walter Antonio. **Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio.** Revista Iberoamericana de Educación, n. 44, p. 147-165, 2007.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Macie; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; 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.** Produto Educacional. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2018.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. **CIÊNCIA E TECNOLOGIA: TRANSFORMANDO O HOMEM E SUA RELAÇÃO COM O MUNDO.** Revista Gestão Industrial, v. 02, n. 02, p. 68-86, 2006.



## SOBRE OS AUTORES

**José Carlos Amorim:** Pós-graduado na modalidade lato sensu em Matemática. Mestrando da Universidade De Passo Fundo, dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições – PCI, entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Professor da rede Estadual de Ensino de Rondônia. Professor da UNESC – Cacoal.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9289671706864241>

E-mail: [191980@upf.br](mailto:191980@upf.br)

**Aline Locatelli:** Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: [alinelocatelli@upf.br](mailto:alinelocatelli@upf.br)