



**INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS BELÉM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA**

**TATIANE CARDOSO DE SOUZA**

**O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PROPOSTA DE ENSINO  
DE PORCENTAGEM NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

**BELÉM-PA  
2024**

**TATIANE CARDOSO DE SOUZA**

**O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PROPOSTA DE ENSINO DE  
PORCENTAGEM NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Campus Belém do Instituto Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Cleber Silva e Silva

**BELÉM-PA  
2024**

## **DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)**

---

S729u Souza, Tatiane Cardoso de.

O uso da modelagem matemática como proposta de ensino de porcentagem no ensino médio integrado / Tatiane Cardoso de Souza. – Belém, 2024.

101 p.

Orientador: Cleber Silva e Silva.

Dissertação (Mestrado: Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, 2024.

1. Ensino médio integrado. 2. Matemática – ensino. 3. Modelagem matemática. 4. Aprendizagem. I. Título.

CDD 23. ed.: 510.7

---

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLOGICA**

---

**TATIANE CARDOSO DE SOUZA**

**O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PROPOSTA DE ENSINO DE  
PORCENTAGEM NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, oferecido pelo Instituto Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 04 de março de 2024.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente

 CLEBER SILVA E SILVA  
Data: 02/04/2024 19:45:53-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Cléber Silva e Silva  
Instituto Federal IFPA- Campus Belém  
Orientador

Documento assinado digitalmente

 HAROLDO DE VASCONCELOS BENTES  
Data: 02/04/2024 15:57:33-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Haroldo de Vasconcelos  
Bentes Instituto Federal do Pará - IFPA/  
Campus Belém

Documento assinado digitalmente

 RITA SIDMAR ALENCAR GIL  
Data: 02/04/2024 13:24:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dra. Rita Sidmar Alencar Gil  
Instituto Federal do Pará - IFPA/ Campus  
Belém

### **TATIANE CARDOSO DE SOUZA**

### **MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO DE PORCENTAGEM: O AÇAÍ NOSSO DE CADA DIA**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 04 de março de 2024.

### **COMISSÃO EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 CLEBER SILVA E SILVA  
Data: 02/04/2024 19:47:02-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Cléber Silva e Silva  
Instituto Federal IFPA- Campus  
Belém Orientador

Documento assinado digitalmente  
 HAROLDO DE VASCONCELOS BENTES  
Data: 02/04/2024 15:55:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Haroldo de Vasconcelos Bentes  
Instituto Federal do Pará - IFPA/ Campus  
Belém

Documento assinado digitalmente  
 RITA SIDMAR ALENÇAR GIL  
Data: 02/04/2024 13:24:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dra. Rita Sidmar Alencar Gil  
Instituto Federal do Pará - IFPA/ Campus  
Belém

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada, em especial minha família por todo incentivo e credibilidade, a quem agradeço as bases que deram para me tornar a pessoa que sou hoje.

## AGRADECIMENTOS

### **Agradecimentos a Deus**

Por fazer com que meus objetivos fossem alcançados, durante o período de estudos. Por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanistar durante a realização deste trabalho e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

### **Agradecimentos a familiares e amigos**

Aos familiares na pessoa de minha mãe **Ana da Costa Cardoso**, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos amigos, por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho, na pessoa do amigo **Ivo José Paes e Silva** agradeço pois, sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

### **Agradecimentos aos professores**

Aos professores do Mestrado (PROFEPT), por todo conhecimento partilhado, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso. Na pessoa do **Professor Dr. Haroldo de Vasconcelos Bentes**, expresso minha gratidão.

Ao Professor **Ms. José Maria dos Santos Lobato Júnior**, por sua contribuição na construção desse trabalho assim como todo incentivo.

Ao professor **Ms. Paulo Cesár Rocha**, e ao Bora aprender por todo acompanhamento durante o curso.

Ao professor **Prof. Dr. Cleber Silva e Silva** por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

A Matemática apresenta invenções tão sutis que poderão servir não só para satisfazer os curiosos como, também para auxiliar as artes e poupar trabalho aos homens. (Descartes).

Não se trata de encontrar uma fórmula ou um modelo apenas, é trazer a matemática mais perto de nossa realidade de forma agradável.

Tatiane Souza 2024.

## RESUMO

Este trabalho traz críticas e sugestões sobre o ensino de matemática, o qual acontece, na maioria das vezes, de forma tradicional, em que os conteúdos estão pré-definidos onde os alunos são levados a resolver mecanicamente os exercícios e trabalham a memorização por meio de fórmulas ou sequências com os seguintes passos: enunciando, demonstração e aplicação. Neste contexto o objetivo dessa pesquisa foi agregar recursos aos professores e alunos, para melhorar a qualidade do ensino na Educação profissional e Tecnológica e, em particular, o ensino de matemática no Ensino Médio Integrado, fazendo uma crítica construtiva ao método tradicional, com abordagens qualitativas, trazendo uma tendência matemática. Para isso, foi feita uma análise das contribuições da modelagem matemática para a integração curricular entre a Porcentagem e o curso técnico em Informática. Através dessa pesquisa, foi realizada a construção de uma sequência didática como produto educacional. Essa sequência demonstrou como a integração curricular entre a Porcentagem e o curso técnico, realizada por meio da modelagem matemática, pode auxiliar o aprendizado e construção do conhecimento dos alunos. Desta forma, o trabalho aborda a modelagem matemática por meio de uma pesquisa de campo tendo como núcleo da problemática o desafio de romper barreiras por meio de aulas de matemática mais integradas nas instituições escolares, a partir da questão problema: Como a modelagem matemática associada ao trabalho como princípio educativo poderá ajudar no ensino de porcentagem dos alunos do Ensino Médio Integrado (EMI)? Diante deste desafio, essencial a participação direta de educandos e professores, de forma que ambos enfrentem as dificuldades no processo ensino-aprendizagem, com estratégias didáticas mais integradoras, fortalecendo o pensamento crítico-reflexivo, problematizando os conteúdos matemático-científicos na formação específica dos alunos, procurando articular àqueles fundamentos de forma coesa, focalizada, visando à inserção do alunado no mundo da profissionalização, ancorada na concepção de formação integral. Como resultado, conclui-se que a modelagem matemática teve respostas positivas na aplicação de atividades com tema dentro da realidade social tanto de discentes como docentes, como a interação dos alunos, autonomia nas atividades e criatividade proporcionando assim uma aprendizagem significativa, com um ensino mais agradável.

**Palavras-Chave:** Ensino Médio Integrado. Ensino de Matemática. Modelagem Matemática. Aprendizagem.

# THE USE OF MATHEMATICAL MODELING AS A PROPOSAL FOR TEACHING PERCENTAGE IN INTEGRATED HIGH SCHOOL

## ABSTRACT

This work brings criticisms and suggestions about the teaching of mathematics, which happens, most of the time, in a traditional way, in which the contents are pre-defined where students are led to mechanically solve the exercises and work on memorization through formulas or sequences with the following steps: enunciation, demonstration and application. In this context, the objective of this research was to add resources to teachers and students, to improve the quality of teaching in professional and Technological Education and, in particular, the teaching of mathematics in Integrated High School, making a constructive criticism of the traditional method, with qualitative approaches, bringing a mathematical tendency. To this end, an analysis was made of the contributions of mathematical modeling to the curricular integration between Percentage and the technical course in IT. Through this research, a didactic sequence was constructed as an educational product. This sequence demonstrated how the curricular integration between Percentage and the technical course, carried out through mathematical modeling, can help students' learning and construction of knowledge. In this way, the work approaches mathematical modeling through field research with the core of the problem being the challenge of breaking barriers through more integrated mathematics classes in school institutions, based on the problem question: How does mathematical modeling associated with work as an educational principle can help in teaching a percentage of students in Integrated High School (EMI)? Faced with this challenge, the direct participation of students and teachers is essential, so that both face difficulties in the teaching-learning process, with didactic strategies more integrative, strengthening critical-reflective thinking, problematizing mathematical-scientific content in the specific training of students, seeking to articulate those fundamentals in a cohesive, focused way, aiming to insert students into the world of professionalization, anchored in the concept of integral training. As a result, it is concluded that mathematical modeling had positive responses in the application of activities with a theme within the social reality of both students and teachers, such as student interaction, autonomy in activities and creativity, thus providing meaningful learning, with more effective teaching. pleasant.

**Keywords:** Integrated High School. Teaching Mathematics. Mathematical Modeling. Learning.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> O Aluno e o professor nos casos de Modelagem, Barbosa (2001).	33
<b>Figura 2.</b> Esquema-de-Etapas-do-Processo-de-Modelagem-Matematica.png	36
<b>Figura 3.</b> Etapas da análise de conteúdo Bardin (2011).....	50

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Trabalhos acadêmicos.....	38
<b>Quadro 2.</b> Cronograma da pesquisa .....	46
<b>Quadro 3.</b> Amostra do primeiro questionário.....	54
<b>Quadro 4.</b> Amostra do primeiro questionário.....	55
<b>Quadro 5.</b> Amostra do primeiro questionário.....	56
<b>Quadro 6.</b> Amostra do primeiro questionário.....	57
<b>Quadro 7.</b> Amostra do primeiro questionário.....	58
<b>Quadro 8.</b> Atividades propostas com Porcentagem .....	60
<b>Quadro 9.</b> Atividades propostas com Porcentagem .....	61
<b>Quadro 10.</b> Atividades propostas com Porcentagem.....	62
<b>Quadro 11.</b> Atividades propostas com Modelagem.....	63
<b>Quadro 12.</b> Atividades propostas com Modelagem.....	64
<b>Quadro 13.</b> Atividades propostas com Modelagem.....	65
<b>Quadro 14.</b> Amostra do questionário final.....	67
<b>Quadro 15.</b> Amostra do questionário final.....	68
<b>Quadro 16.</b> Amostra do questionário final.....	69

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**IFPA** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

**PROFEPT** – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

**EMI** – Ensino Médio Integrado

**CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa

**FIBRA** – Faculdade Integrada Brasil da Amazônia

**EPT** – Educação Profissional e Tecnológica

**TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TALE** – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	14
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Objetivo Geral	16
1.1.2 Objetivos Específicos	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	17
2.1 Um pouco sobre a Educação Profissional e Tecnológica no Brasil	18
2.2 A formação integral em EPT	20
2.3 Concepção do Ensino Médio Integrado (EMI)	21
2.4 Trabalho como Princípio Educativo	23
2.5 Educação Matemática	24
2.6 Modelagem Matemática	26
2.6.1 Modelagem Matemática no Ensino	29
2.6.2 A modelagem matemática como metodologia de ensino e aprendizagem.	31
2.7 Sequência Didática como prática pedagógica em EPT	35
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO MATEMÁTICA SOBRE PORCENTAGEM</b>	37
3.1 Revisão de Literatura	37
3.2 Conceito de Porcentagem	40
<b>4 METODOLOGIA</b>	43
4.1 Características do tipo de pesquisa	43
4.2 Cronograma	46
<b>5 APRESENTAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	47
<b>Indicador não definido.</b>	
5.1 Realização e descrição da atividade de Modelagem	47
5.2 Metodologia de Análise de Dados	49
<b>6 ANÁLISE DOS DADOS (RESULTADOS E DISCUSSÕES)</b>	52
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	71
<b>REFERÊNCIAS</b>	74
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL	80
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA SER APLICADO ANTES DA ATIVIDADE PRÁTICA	81
APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO APLICADO NO FINAL DO TRABALHO PRÁTICO.	

	83
APÊNDICE D- ATIVIDADES PROPOSTAS DE NIVELAMENTO	85
APÊNDICE E - ATIVIDADES PROPOSTAS SOBRE PORCENTAGEM	87
APÊNDICE F- ATIVIDADES PROPOSTAS COM MODELAGEM MATEMÁTICA	88
APÊNDICE G- PROPOSTA DE ATIVIDADE PRÁTICA	90
ANEXO I - PREÇOS DOS PRODUTOS DA CESTA BÁSICA EM 2022	91
ANEXO II- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE PAIS E/OU RESPONSÁVEIS LEGAIS	92
ANEXO III – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE	94
ANEXO IV - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	96

## 1 INTRODUÇÃO

Contribuir às aulas presenciais de matemática no Ensino Médio Integrado (EMI), a partir da modelagem matemática como proposta de educação integradora, buscando melhorar a qualidade do ensino. Este ensino de matemática sempre foi um grande desafio devido a componente curricular parecer abstrata e de difícil compreensão. Alguns alunos têm dificuldades em realizar certas atividades, associando à sua realidade. Pacheco & Andreis (2018) nos mostram que:

As dificuldades de aprendizagem em Matemática podem estar relacionadas a impressões negativas oriundas das primeiras experiências do aluno com a disciplina, à falta de incentivo no ambiente familiar, à forma de abordagem do professor, a problemas cognitivos, a não entender os significados, à falta de estudo, entre outros fatores (PACHECO & ANDREIS, 2018, p.106).

A matemática deve ser entendida como uma ciência, que abrange diversas áreas onde educadores possam trabalhar com novas metodologias para melhorar a qualidade do ensino. Esse ensino precisa de reforma e os docentes são peças fundamentais nesse processo. Como diz Shulman (2014, p. 214), “Os professores precisam aprender a usar sua base de conhecimento para prover fundamentos para escolhas e ações”, nesse sentido para Shulman os professores devem ter habilidades naquilo que irão compartilhar com os alunos, e buscar se reinventar sempre que possível para melhorar a qualidade do ensino e promover uma aprendizagem significativa.

O ensino de matemática durante muito tempo foi transmitido de forma tradicional. Na sala de aula, a prática do docente da área de matemática baseada no ensino tradicional, na maioria das vezes não oportuniza a abertura frequente de espaços para discutir questões sociais e econômicas. Bassanezi (2015), nos alerta que:

No ensino tradicional, o objetivo de estudo se apresenta quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência predeterminada, com um objetivo final muito claro que, muitas vezes, nada mais é que “cumprir o programa da disciplina”! Ora, ensinar a pensar matematicamente é muito mais que isso. Portanto, é imprescindível mudar métodos e buscar processos alternativos para transmissão e aquisição de conhecimentos. (BASSANEZI, 2015, p. 11).

É necessário buscar formas de tornar a matemática mais dinâmica, mostrar

alternativas diferenciadas. Nas aulas rotineiras de sala de aula, alguns discentes acabam realizando as atividades com único objetivo de obter uma média. Nesse contexto, a matemática se torna cada vez mais distante da realidade dos alunos, desencadeando diversos problemas no ensino e aprendizagem. Os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (2002) orientam que:

A Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional. (BRASIL, 2002, p. 112).

Nessa perspectiva, será abordado o trabalho no sentido formativo, como princípio educativo que na compreensão de Saviani (2007), “o trabalho é algo vinculado à aprendizagem; pois no processo de formação do homem através do trabalho, este tanto forma-se homem como exerce o aprendizado na forma de trabalho” Nessa relação de formação por meio do trabalho, observa-se que o ser humano na sua realidade ainda está vivendo somente para o trabalho no sentido de mercado e não no sentido de aprendizagem.

A fim de que essa relação possa melhorar e nortear o estudante ao mundo do trabalho, numa perspectiva mais formativa o problema de pesquisa em estudo se pauta na pergunta: Como a modelagem matemática associada ao trabalho como princípio educativo poderá ajudar no ensino de porcentagem dos alunos do Ensino Médio Integrado (EMI)?

A modelagem como uma nova metodologia pode contribuir no processo de construção do conhecimento dos alunos e assim, melhorar a média. Ao observar nas avaliações, nos dados estatísticos, revistas o desempenho dos alunos no componente curricular nota-se um baixo desempenho dos mesmos. Segundo o INEP, de cada 100 estudantes que concluíram o ensino médio em escolas públicas brasileiras em 2019, apenas 5 alcançaram o nível esperado de conhecimentos em matemática, é o que aponta o Sistema de Avaliação do Ensino Básico (Saeb) 2019, última avaliação nacional antes da pandemia. A maior parte dos alunos (54%) demonstrou ter domínio insuficiente da disciplina, e 41% deles aprenderam só o básico. Diante dessa realidade apontada pelo SAEB, faz-se urgente e necessário novas metodologias para o ensino de matemática.

Em busca de uma solução ou uma alternativa de melhorar a qualidade do ensino,

nesse contexto, traz-se uma questão norteadora: como contribuir nas aulas do EMI com o ensino de matemática de forma mais dinâmica? Os conteúdos matemáticos por muito tempo foram repassados distante da realidade do aluno, ou transmitidos de forma pronta e acabada como uma sequência a ser seguida, com esse pensamento Bassanezi (2002) argumenta:

Os sistemas educacionais têm sido, nos últimos duzentos anos, dominados pelo que se poderia chamar uma fascinação pelo teórico e abstrato. Teorias e técnicas são apresentadas e desenvolvidas, muitas vezes, sem relacionamento com fatos reais, mesmo quando são ilustradas com exemplos, geralmente artificiais. Entende-se a razão disso. A realidade é muito complexa. Para que se possa lidar com problemas reais, é necessário que o observador tenha grande flexibilidade e conhecimentos variados. (BASSANEZI, 2002, p. 11)

A fim de que os discentes pudessem ter um olhar mais significativo sobre essa componente curricular, far-se-á uso da modelagem matemática como uma estratégia de ensino, a qual relaciona situações da vida cotidiana, com novas perspectivas, saindo das aulas tradicionais. Para tanto, a pesquisa apontará uma metodologia que contribua com a aprendizagem dos alunos.

A dissertação será uma pesquisa aplicada onde foram destacadas, contextualizadas, analisadas e aplicadas as ideias de alguns dos principais pesquisadores da modelagem matemática como uma nova tendência, considerando o processo de ensino e aprendizagem na Matemática.

## 1.1 **Objetivos**

Essa pesquisa irá contribuir com o ensino de matemática, colaborando para uma proposta de educação integradora, fazendo uma análise das contribuições da modelagem matemática nas aulas presenciais do EMI. Para tanto, os objetivos buscam auxiliar o processo de aprendizagem do objeto do conhecimento percentagem, por meio da práxis.

### 1.1.1 **Objetivo Geral**

- ✓ Contribuir às aulas presenciais de matemática no EMI, a partir da modelagem matemática como proposta de educação integradora.

### 1.1.2     **Objetivos Específicos**

- ✓ Compreender como a modelagem matemática pode contribuir no ensino de matemática.
- ✓ Relacionar a modelagem matemática ao trabalho como princípio educativo na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), articulando teoria e prática.
- ✓ Identificar e promover soluções de algumas dificuldades da matemática básica apresentadas pelos alunos, as quais auxiliarão no estudo de porcentagem.
- ✓ Criar uma sequência didática utilizando a modelagem matemática para o ensino de porcentagem no Ensino Médio Integrado.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para esta pesquisa, tem-se como base as teorias que permitam analisar o processo de construção do conhecimento matemático no contexto da EPT. Primeiramente, será abordado um breve histórico da EPT no Brasil, os conceitos do que é Ensino Integrado e como isso se associa com a Educação Matemática Crítica, conceito que também será desenvolvido nesta pesquisa. Em seguida, discutiu-se sobre as possíveis contribuições da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica para o ensino de porcentagem no curso técnico em informática integrado ao Ensino Médio, do primeiro ano do EMI, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Abaetetuba.

### 2.1 Um pouco sobre a Educação Profissional e Tecnológica no Brasil

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil teve início no século XIX trazendo uma novidade histórica da Educação Profissional no país, quando houve um esforço público para organização da formação profissional, porém, segundo Moura (2007) “as leis tinham um compromisso com formação unilateral que fragmentava a EPT no Brasil”. Ela era destinada às classes subalternas, com intuito de uma formação somente para o trabalho. Ainda segundo Moura (2007), “essas leis ignoravam as lutas dos educadores por uma educação igualitária, a trégua só veio com a LDB que possibilitou uma possível integração à Educação Profissional”. Essa educação era voltada apenas para atender pessoas de forma assistencialista, com objetivo de melhorar a vida de quem vivia excluído na sociedade

Nesse contexto Ramos (2014), afirma que:

A educação profissional no Brasil tem, portanto, a sua origem dentro de uma perspectiva assistencialista com o objetivo de “amparar os órfãos e os demais desvalidos da sorte”, ou seja, de atender àqueles que não tinham condições sociais satisfatórias, para que não continuassem a praticar ações que estavam na contra-ordem dos bons costumes. (RAMOS, 2014, p. 24).

O histórico EPT data do início do século XIX com o objetivo de profissionalizar jovens, filhos da classe proletária, desprovidos de recursos financeiros (MAGALHÃES, 2011). Segundo o Ministério da Educação e Cultura (MEC), comprehende-se por EPT, uma Modalidade Educacional, amparada e prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em que o seu principal objetivo é preparar o estudante,

“para o exercício de profissões”, contribuindo para que o cidadão possa se inserir e atuar no mundo do trabalho e na vida em sociedade”. Para isso é imprescindível uma formação humana e integral, que forme um ser humano crítico na sociedade.

O histórico EPT data do início do século XIX com o objetivo de profissionalizar jovens, filhos da classe proletária, desprovidos de recursos financeiros (MAGALHÃES, 2011). Ainda, segundo a autora, tal iniciativa brasileira de formar mão-de-obra:

Ocorreu por decorrência do pensamento europeu proveniente do século XIX, segundo o qual, a sociedade se constituía de duas classes sociais opostas: burgueses e trabalhadores, que possuíam papéis diferentes e para os quais a escola deveria ser organizada de maneira particular. Nesse sentido, às classes de poder aquisitivo considerável eram reservados os estudos clássicos, o trabalho intelectual era valorizado às elites; às classes menos favorecidas cabia o trabalho manual, menos valorizado. Sacramento-se, assim, a velha dualidade do ensino: uma escola para os pobres e uma escola para os ricos; uma escola para aqueles que vão dirigir a sociedade e uma escola para aqueles que vão servir a sociedade. (MAGALHÃES, 2011, p.93)

Na data de 29 de dezembro do ano de 2008 foi sancionada a Lei nº 11.892, criando os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET) com o propósito de fundar a igualdade na diversidade social, econômica, geográfica e cultural do Brasil. A partir dessa data os Institutos cresceram e com objetivos de cada vez mais trabalhar a formação humana, dentro de uma perspectiva integradora na EPT.

Ela abrange a formação inicial e continuada ou qualificação profissional, dentre os principais norteadores da EPT destacamos o trabalho como princípio educativo na possibilidade da educação básica e educação profissional por meio da formação integral dos estudantes, integrando a (ciência, cultura e tecnologia) procurando organizar a o seu currículo de forma interdisciplinar, construindo um conhecimento que seja significativo para todos. Esse caminho deve priorizar a indissociabilidade entre teoria e prática.

Segundo o Ministério da Educação e Cultura (MEC), comprehende-se por Educação Profissional e Tecnológica (EPT), uma Modalidade Educacional, amparada e prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no seu Art. 36-A. sem prejuízo do disposto na Seção IV deste Capítulo, o ensino médio, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas. Nesse sentido o seu principal objetivo é preparar o estudante, “[...] “para o exercício de profissões”, contribuindo para que o cidadão possa se inserir e atuar no

mundo do trabalho e na vida em sociedade". Para isso é imprescindível uma formação humana e integral que possa construir caminhos rumo ao mundo de trabalho.

## 2.2 A formação integral em EPT

Quando se fala em formação humana, estamos nos referindo a uma preparação que tem a capacidade de formar um ser crítico e consciente acerca de seu papel na sociedade. É a integralidade de se pensar de cada indivíduo no mundo, formação essa que todos têm direito para poder viver com dignidade em meio a um mundo tão desigual. Pestana (2014, p.37) aponta que a Educação Integral segundo a perspectiva sócio histórica valoriza as diversas dimensões constitutivas do ser humano. Já a contemporânea de Educação Integral visa à formação por meio dos programas, ou movimentos que vão surgindo com o slogan "Melhorar a educação."

Essa formação, porém, não se realiza de forma simples e nem de qualquer jeito, é um processo gradativo e necessita de caminhos para que de fato ocorra uma transformação profunda e humana, com capacidade de formar o ser humano em todos os seus aspectos. Os processos voltados para a formação integral implicam em práticas pedagógicas que contemplam essa dimensão constitutiva da vida, ou seja, o ser por inteiro. De acordo com Ciavatta (2014), a formação integrada significa integrar as dimensões estruturantes da vida: trabalho, ciência e cultura, permitindo novas perspectivas de vida para os jovens, possibilitando-os concorrer para a superação das desigualdades sociais, aqui vale ressaltar que essa formação nem sempre podemos vislumbrar, no mundo cada vez mais competitivo e desafiador vivemos uma utopia.

Nesse sentido abordaremos uma formação mais completa denominada de formação humana e integral que objetiva formar um homem livre, que se preocupa com sua formação enquanto sujeito. Uma formação Omnilateral, esse conceito de omnilateralidade é de grande importância para a reflexão em torno do problema da educação. Nogueira (1990), ressalta que a omnilateralidade apenas se faz possível no conjunto de novas relações, no reino da liberdade.

A educação política não é utopia da criação de um indivíduo ideal, desenvolvido em todas as suas dimensões. Mas é antes, dialeticamente e ao mesmo tempo, uma virtualidadeposta pelo desenvolvimento da produção capitalista e um dos fatores em jogo na luta política dos trabalhadores contra a divisão capitalista do trabalho. (NOGUEIRA, 1990, p. 129)

Ele se refere a uma formação humana completa, oposta à formação unilateral

provocada pelo trabalho alienado, pelas relações principalmente com a classe dominante da burguesia.

### **2.3 Concepção do Ensino Médio Integrado (EMI)**

Mais do que uma modalidade formal de educação profissional, o ensino médio integrado significa, aquele que integra as dimensões do trabalho, não sentido do mercado de trabalho, sim da ciência e da cultura, com direcionamentos voltados ao mundo do trabalho. Na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) através de alguns autores bases, nos trazem que o indivíduo deve ter uma formação humana integral.

Na concepção do ensino técnico de nível médio, anterior ao Decreto n. 2.208/97, o ensino médio era integrado à educação profissional no sentido que significava a possibilidade de a formação básica e a profissional acontecerem numa mesma instituição de ensino, num mesmo curso, com currículo e matrículas únicas, o que havia sido impedido pelo referido decreto (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005). Com esse sentido o termo integrado foi incorporado à legislação como uma das formas pela qual o ensino médio e a educação profissional podem se articular, uma visão nova, com outras perspectivas, objetivando uma formação mais completa.

Para isso, o EMI deve ser esse ambiente de socialização de uma formação crítica e não apenas integrar algo, deve resgatar os valores entre as classes. Desse modo, Ciavatta (2014) enfatiza ao dizer que:

Do ponto de vista do conceito, formação integrada significa mais do que uma forma de articulação entre ensino médio e educação profissional. Ela busca recuperar, no atual contexto histórico e sob uma específica correlação de forças entre as classes, a concepção de educação politécnica, de educação omnilateral e de escola unitária [...] (CIAVATTA, 2014, p. 197).

Partindo dessa realidade em que a autora discorre percebemos que, integrar vai além de juntar Ensino Médio à Educação Profissional, está inserido aí toda história de lutas, de uma dualidade que por muito tempo perdurou e a integração vem justamente com objetivo de acabar com essa dicotomia. A classe dominante sempre com mais privilégios e detentora dos direitos.

EMI diferente dos cursos técnicos profissionalizantes, que ofereciam capacitação de pessoas para uma determinada profissão, tem como objetivo formar um cidadão crítico, promovendo assim a formação integral do discente. Em se

tratando de integração Ciavatta (2014) nos afirma que:

No caso da formação integrada, a educação geral se torna parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação para o trabalho: seja nos processos produtivos, seja nos processos educativos como a formação inicial, como o ensino técnico, tecnológico ou superior. (CIAVATTA 2014, p. 198).

Para ela, uma educação deve ser unida no sentido de complementar uma à outra, integrar para tornar-se uma educação geral e acessível para todos. Nesse sentido de formar o ser humano capaz de ser autônomo e viver com dignidade numa sociedade desigual, onde a classe inferior era formada apenas para o trabalho manual Gramsci (1981), afirma que:

Significa que buscamos enfocar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar a dicotomia trabalho manual/trabalho intelectual, incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo e formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos (GRAMSCI, 1981, p.144).

Assim, uma política consistente de profissionalização no ensino médio, dadas as outras razões e condicionada à concepção de integração entre trabalho, ciência e cultura, pode ser a travessia para a organização da educação brasileira com base no projeto de escola unitária, tendo o trabalho como princípio educativo, numa perspectiva de mundo do trabalho, onde se pode vislumbrar uma formação mais completa. São esses valores que se busca na sociedade atual, dignidade para todos e formação completa, onde as pessoas tenham respeito, que possam ter direitos igualitários.

Foi nesses termos que Ramos, Frigotto e Ciavatta (2005) afirmam que a integração do ensino médio com o ensino técnico é uma necessidade conjuntural – social e histórica – para que a educação tecnológica se efetive para os filhos dos trabalhadores. Um grande avanço para aqueles que dependem dos cursos para mudar de vida.

A possibilidade de integrar formação geral e formação técnica no ensino médio, visando a uma formação integral do ser humano é, por essas determinações concretas, condição necessária para a travessia em direção ao ensino médio político e à superação da dualidade educacional pela superação da dualidade de classes (RAMOS; FRIGOTTO; CIAVATTA; 2005, p. 45)

Não pode ser apenas utopia, integrar é melhorar a qualidade de vida de

pessoas que de certa forma foram excluídas.

## 2.4 Trabalho como Princípio Educativo

Segundo Della Fonte (2018), as origens etimológicas de trabalho também reforçam sua aura de negatividade. Da língua latina vulgar, o trabalho relaciona-se com *tripalium*, instrumento usualmente utilizado pelos romanos para as atividades agrícolas, mas também para torturar os escravos desobedientes. O trabalho tem vários conceitos, que não será o foco dessa pesquisa, será aqui apresentado o trabalho segundo alguns filósofos, num contexto mais educativo em sentido mais amplo, relacionado a história.

Para falar do trabalho como princípio educativo será abordado o pensamento de Antônio Gramsci, filósofo e revolucionário marxista, assim como outros autores. Elucidar um pouco da vida de Antônio Gramsci, sua trajetória política na sociedade em seu tempo, assim como traz as grandes contribuições desse revolucionário marxista, seu objeto de luta era as classes subalternas. Pensar o trabalho como princípio educativo é resgatar essa perspectiva original de criação do homem através do trabalho, alguns teóricos discutem sobre.

Segundo Marise Ramos (2010) o trabalho como princípio educativo está na base de uma concepção epistemológica e pedagógica, que visa a proporcionar aos sujeitos a compreensão do processo histórico de produção científica, tecnológica e cultural dos grupos sociais, considerada como conhecimentos desenvolvidos e apropriados socialmente, para a transformação das condições naturais da vida e para a ampliação das capacidades, das potencialidades e dos sentidos humanos, com essa base conceitual, é possível acreditar que uma pessoa pode ser livre, ter direitos, e defender aquilo que julga correto.

No caderno do Cárcere em uma de suas obras, pode-se encontrar o conceito de Hegemonia, Escola unitária, o trabalho como princípio educativo e a construção de uma nova sociedade a partir de conhecimentos advindos da união entre trabalho manual e trabalho intelectual. Gramsci era um revolucionário incansável na luta pela melhoria da vida das classes subalternas, apesar de ter passado os últimos 10 anos de sua vida em cárcere, nome que origina muitos de seus escritos, ele foi muito importante naquela época e até os dias de hoje.

O trabalho para Gramsci tem finalidade de formar o cidadão crítico na

sociedade e preparar para o mundo do trabalho, assim como a EPT tem por objetivo através de sua atuação no meio social, por meio de uma formação humanística e integrada. Mota et al. (2021) destaca que para que a gestão democrática se efetive, é importante que toda comunidade escolar seja atuante nos planejamentos, nas decisões e na avaliação no cenário educativo, bem como, a necessidade desta comunidade vivenciar processos participativo, onde irá aprender a ser mais responsável por decisões que englobam não só o espaço escolar, mas se amplia na sociedade. Nesse sentido, esta visão mais ampla de atuação deve englobar o tema sobre o trabalho, principalmente quando vinculado à educação, e se tratando de ensino podemos analisar os diferentes tipos como o de matemática aqui abordado.

O estudo de porcentagem por meio da modelagem no EMI será uma ferramenta de grande relevância para melhorar o ensino de matemática e contribuir na construção do conhecimento dos alunos, ajudá-los na formação para viver no mercado de trabalho que é um fator real na sociedade e na perspectiva do mundo do trabalho, seguindo a linha que Gramsci defende, sendo cidadãos dirigentes, agentes de transformação numa sociedade tão desigual, partindo dos preceitos da escola unitária com o trabalho como princípio educativo.

## **2.5 Educação Matemática**

A educação matemática tem sido buscada com afinco por meio de estudo de muitos especialistas que buscam metodologias que melhorem o ensino e aprendizagem. A matemática continua com uma rejeição por parte dos alunos, rejeição essa que começa nos primeiros anos da alfabetização e perpetua até a vida adulta, ocasionando dificuldades profissionais, acadêmicas e até pessoais. Ela não é uma ciência estudada de forma isolada, o docente não é o centro do processo de ensino e aprendizagem e nem o transmissor de conhecimento, onde as aulas seguem apenas um roteiro de assunto seguido de atividades. Refletindo sobre a hegemonia desse modelo, Lima (2018) destaca que, ao longo da história, a matemática abstrata foi sendo reproduzida em favor dos interesses e da dominação de grupos que detinham o poder e a autoridade perante a sociedade.

Em se tratando da matemática, nos dias atuais é essencial aplicar tais conceitos de liberdade, equidade e formação integral, o ser humano precisa ter um olhar crítico dentro e fora dos espaços formais e não formais da educação, levar em consideração

os conhecimentos prévios dos alunos associado à novos conhecimentos irá contribuir na construção de outros aprendizados. A matemática tem um papel muito mais amplo do que ensinar aritmética e álgebra ou qualquer outro objeto do conhecimento, ela pode proporcionar ao aluno avanços em todas as áreas de ensino. Os Parâmetros Curriculares Nacionais explicitam a importância da matemática, dizendo:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL 1997, p. 19)

Ensinar é um desafio seja qual for a área do conhecimento, no caso da matemática a busca por novas tendências irá contribuir na formação dos discentes e quebrar paradigmas de que o ensino deve ser de forma tradicional, com atividades repetitivas que levam a memorização. Para isso, a modelagem assim como os jogos matemáticos, a etnomatemática, a resolução de problemas são tendências que podem ajudar a melhorar a educação matemática.

A partir do século XIX, o ensino de matemática passou por grandes transformações. A primeira delas foi a expansão da escolaridade e o abandono de um sistema arcaico, seletivo e aristocrático de educação" (BASTOS, 2018, p.18). Deste modo houve a necessidade de uma reestruturação da matemática e do ensino de matemática. Com isso, novos currículos foram reformulados dentro das universidades, de modo a aproximar a nova linguagem matemática adquirida no século XX com a matemática do ensino médio. Esse processo foi conhecido como Movimento da Matemática Moderna (BASTOS, 2018). Percebe-se que as mudanças acontecem e são necessárias para melhorar o ensino e ajudar na prática docente.

Daí a importância de se ter uma educação mais ampla, com novas metodologias proporcionando aos alunos um ensino dinâmico e agradável. Ter clareza, ser crítico, ter um olhar minucioso acerca das atividades e não esquecer dos princípios e valores étnicos, com propósito de uma formação mais integral e promover uma aprendizagem significativa. Sobre essa aprendizagem, Moreira (2012) afirma:

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos

conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. (MOREIRA 2010, p. 2)

Mudar uma metodologia pode ser uma ferramenta de suma importância no ensino, para isso os docentes precisam buscar novas alternativas para melhorar o processo da aprendizagem e contribuir com uma aula mais dinâmica, de forma coletiva interdisciplinar visto que, a matemática é uma ciência integradora. Ela é uma ciência que se utiliza de conhecimentos matemáticos ao longo da história, e ela se torna necessária em vários contextos seja ele educacional ou profissional e até mesmo pessoal.

Para Burak (2010), atualmente, predominante na maioria das escolas brasileiras, a visão curricular linear que desenvolve nos estudantes apenas o lado seguidor o que impede que desenvolvam a “autonomia, a iniciativa, liberdade de conjecturar e, com isso inibem o desenvolvimento de muitas competências necessárias à formação de um cidadão” (p.19). A modelagem matemática é uma tendência de grande importância no processo de construção do conhecimento dos alunos, contribuindo de forma agradável no ensino de matemática e na formação de um cidadão mais crítico na sociedade.

## 2.6 Modelagem Matemática

Umas das propostas de ensino que vem contribuindo com a metodologia de professores tanto do ensino fundamental como no ensino médio da educação básica é a modelagem matemática, principalmente por mostrar aos estudantes, crianças, adolescentes e até mesmo adultos que números, cálculos e fórmulas são sim, úteis para a vida delas. Nesse contexto trabalhou-se o ensino de porcentagem por meio da modelagem matemática, com objetivo de dinamizar as aulas, e tornar o aluno sujeito no processo da construção do conhecimento baseado num estudo humanístico segundo Antônio Gramsci (2004).

A modelagem matemática é um ambiente no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática situações referentes a sua realidade Bassanezi (2004), por meio dela serão relacionadas situações do dia a dia do estudante com os diversos conteúdos matemáticos. Na visão deste mesmo autor, “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do

mundo real" (BASSANEZI, 2002, p.16). Será uma forma de trabalhar a matemática com finalidade de ensino e aprendizagem por meio de uma realidade mais próxima do aluno, onde o conhecimento poderá ser construído de forma conjunta.

Na modelagem matemática, primeiramente foi apresentado na turma o problema durante a aula, e somente a partir dele que os objetos do conhecimento serão discutidos com os alunos, a fim de que eles possam juntamente com o professor criar uma solução real para determinada problemática. A modelagem, como metodologia de ensino, tem se mostrado uma excelente estratégia para se ensinar os conteúdos escolares a partir do tratamento de problemas reais em sala de aula. Bassanezi (2015) chama a atenção para a busca por novas formas de ensinar matemática, tentando tirar o peso do pensamento de que o mais importante deve ser seguir o currículo. "É imprescindível mudar métodos e buscar processos alternativos para transmissão e aquisição de conhecimentos" (BASSANEZI, 2015, p. 11).

O objetivo foi criar no aluno uma autonomia e criatividade para montar estratégias reais para solucionar determinado problema. Alguns professores deixam a turma escolher os temas que gerarão o conteúdo matemático, enquanto outros eles mesmos definiram as situações do dia a dia que serão abordadas, para respeitar o programa estabelecido pelo currículo. É importante salientar que não existe uma ordem correta para aplicar a estratégia da modelagem matemática, mas é preciso que ela seja estabelecida no plano de aula, e explicada de forma clara, para que tenha êxito nos resultados.

A modelagem matemática começou a ser difundida no Brasil por volta da década de 1970, com o surgimento dos primeiros trabalhos sobre ela promovidos, segundo Biembengut e Hein (2003), pelos professores Aristides Camargo Barreto, Ubiratan D'Ambrósio, e Rodney C. Bassanezi. Um dos primeiros trabalhos que evidenciam a utilização da Modelagem Matemática, foi desenvolvido por um grupo de professores da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, coordenado pelo professor Rodney Carlos Bassanezi, os quais utilizavam a modelagem matemática como forma de obtenção de modelos matemáticos, na análise do crescimento de células cancerígenas. Esses pesquisadores defendem um modelo mais criativo, que pode ser utilizado em diversas áreas do conhecimento.

Bassanezi também utilizou a modelagem, em uma experiência bem sucedida, com uma turma de Engenharia de Alimentos, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (BURAK, 2004). Então depois desse período muitos estudos começaram a

surgir, outros professores iniciaram novas pesquisas sobre o tema. Consideramos que essa forma de conceber a modelagem mantém estreita relação com o que Freire (2004) diz: não há um educador do educando ou um educando do educador, e sim há o educador-educando e o educando-educador. Ambos são sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

A modelagem matemática, como outras tantas estratégias de ensino, tem sua participação e auxilia a prática docente. Entretanto, a BNCC é um documento oficial da educação básica, que visa aprimorar o ensino preparatório e a formação dos alunos de forma humana e integral. Então, a relação da Modelagem Matemática e a BNCC, está pautada na colaboração trazida pela a aplicação da Modelagem Matemática no ensino para o processo de ensino-aprendizagem e a concepção de mundo por parte do aluno, além de englobar o ensino da matemática com os fenômenos cotidianos. Considerações da BNCC diz sobre o ensino da realidade:

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (BRASIL, 2018, pág. 463).

Sabe-se que a educação é um processo complexo e simples ao mesmo tempo, com desafios em todos os aspectos, aceitar e aplicar uma nova metodologia é um processo demorado, e nem sempre com a certeza de conquistar o que é esperado. Já expressou D'Ambrósio:

No curso da história da produção, o fazer criativo, muito próprio das obras artísticas, passa por incompreensões e vicissitudes, enquanto o saber especulativo, próprio da produção intelectual, é praticamente impossível de ser constatado. Assim desenvolvem-se sistemas que evitam as dificuldades inerentes à criatividade e ao especulativo. Inovação é difícil julgar. Então se julga o fazer e o saber padronizados e repetitivos. A esses se aplicam controle de qualidade e avaliação (D'AMBROSIO, 1996, pag. 66).

Muitas são as práticas educativas existentes, umas até bastante utilizadas, outras nem são lembradas, é necessário ter um olhar mais crítico para a vida de sala de aula principalmente quando se trata de alunos, que aprendem com diferentes especificidades, e sair daquelas rotinas de apenas conteúdos seguidos de atividades.

A inovação pode ser uma ferramenta bem sucedida se for bem utilizada nas aulas de matemática.

### 2.6.1 Modelagem Matemática no Ensino

Neste tópico, discutiu-se as concepções sobre a modelagem matemática, com base nos trabalhos de Biembengut e Hein (2018), Bassanezi (2015), Barbosa (2001) e Barak (2004). Para Burak (2004), o trabalho com a Modelagem deve partir do interesse do grupo ou dos grupos de alunos, pois de acordo com o autor, a motivação advém do interesse pelo assunto, e disso decorrem alguns aspectos importantes, os quais são destacados por Burak (2004):

1) Maior interesse do(s) grupo(s). O fato de o grupo compartilhar o processo de ensino, isto é, escolher aquilo que gostaria de estudar, ter a oportunidade de se manifestar, de discutir e propor, desenvolve o interesse de cada grupo e dos grupos. 2) Interação maior no processo de ensino e de aprendizagem. Para a aprendizagem, o procedimento gerado a partir do interesse do grupo ou dos grupos, parece resultar em ganho, pois o grupo ou os grupos de alunos trabalham com aquilo que gostam, aquilo que para eles apresenta significado, por isso tornam-se corresponsáveis pela aprendizagem. 3) Demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação e, em consequência, a adoção de uma nova postura do professor. [...] Na Modelagem Matemática o fato de compartilhar o processo de ensino com o grupo ou grupos faz a diferença, constitui- se em uma mudança de postura por parte do professor: essa atitude favorece o estabelecimento de relações afetivas mais fortes entre os alunos e professor e alunos (BURAK, 2004, p.23)

De forma bem mais detalhada, Bassanezi (2015) descreve modelo como um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam o objeto pesquisado, bem como engloba a reflexão de uma porção da realidade, na expectativa de sua compreensão e explicação, por meio dos recursos disponíveis e variáveis selecionadas.

Para Biembengut (2018, p. 12), a modelagem é “o processo que envolve a obtenção de um modelo”. E mais: para o ensino da Matemática, Biembengut (2018, p. 18) explicita que a modelagem pode ser “um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente”.

Em uma visão mais acurada, Barbosa (2001, p. 6) assume que “modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”.

Deste modo, comprehende-se que há diversas entradas para modelagem matemática, tanto no âmbito da Matemática Aplicada quanto na Educação Matemática.

A modelagem é bastante utilizada em outras áreas de estudos como na biologia, na física e nas engenharias. D'Ambrósio (1996) um dos principais defensores da Educação Matemática, onde está inserida a modelagem matemática, sugere trazer mais Ciências para a educação dos matemáticos e mais matemática para os futuros cientistas e engenheiros, o que requer novos currículos e maior acesso às técnicas e ideias matemáticas, isso facilitará o trabalho de muitos profissionais de forma criativa.

Ao ressaltar que grande parte dos modelos utilizados em Física, Química e Biologia são modelos dinâmicos, Vasconcelos e colaboradores (2005), destaca que a modelagem matemática propicia a construção e manipulação destes modelos de forma clara e concisa.

O uso da modelagem matemática no ensino de ciências, em qualquer nível, pode ser uma forma de trazer questionamentos a alunos e professores, despertando a reflexão e o espírito crítico tão necessários para ter educação científica ao invés de treinamento para resolução de problemas padronizados." (CURY, 2003, p. 15)

A dinâmica da modelagem pode ser mais proveitosa quando tem essa ligação com novos conhecimentos e novas abordagens, quando traz reflexões tanto para alunos como para professores é essencial no processo de construção do conhecimento. Novos modelos são essenciais para o processo de construção do conhecimento, a modelagem se torna importante pois envolve projetos extracurriculares, que podem ser de grande utilidade para diversos profissionais, auxiliando nos processos de aprendizagem. Pereira et al. (2018) coaduna dizendo:

Pode-se dizer que a Modelagem Matemática não é uma área com um foco escolar específico, pode ser utilizada por professores e pesquisa em diversos ambientes de ensino, como o de cursos extracurriculares, em espaços de formação docente, em cursos de Ensino Superior de diferentes áreas do conhecimento, entre outros. (PEREIRA et al., 2018, p.165

A modelagem está contribuindo na formação de professores, segundo Omodei (2021), com o objetivo de investigar como se caracteriza a autenticidade em atividades de modelagem matemática desenvolvidas em um curso de formação inicial de professores, estruturou dois contextos: o Contexto de Aprendizagem e o Contexto de

Ensino. A autora concluiu que “a familiarização com atividades de modelagem matemática durante o Contexto de Aprendizagem contribuiu para que o estudante-professor desenvolvesse no Contexto do Ensino atividades de modelagem com os alunos da escola” (OMODEI, 2021, p. 175).

Na educação básica a modelagem está sendo eficaz, nessa mesma linha de pesquisa, Teodoro (2022) investigou as aprendizagens que são suscitadas na prática pedagógica com a Modelagem Matemática em uma comunidade de prática de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais e que elementos são condicionantes dessa aprendizagem. A pesquisa desenvolvida no âmbito da formação continuada envolveu empreendimentos que permitiram às professoras um repensar sobre o planejamento de Matemática, o compartilhamento de experiências de sala de aula com a modelagem matemática e o estudo de textos que abordam a modelagem matemática, em particular com práticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É necessário cuidado, para não sobrecarregar os alunos com informações complicadas e causar o desinteresse. O ensino de matemática torna-se um procedimento agradável, onde tanto professor quanto os alunos são sujeitos ativos e o discente se torna protagonista da sua aprendizagem, com mais autonomia e criatividade com novo olhar sobre a matemática.

Martins et al. (2018), assim como Mutti (2020), configuraram um modelo de formação em modelagem que considera a necessidade da inserção de professores em grupos de estudos em que a colaboração entre os pares motiva a entender a modelagem como uma prática possível, mesmo que particular a cada professor, incentivando sua adoção. O compartilhamento coletivo das experiências possibilita o “aprimoramento das práticas pedagógicas dos professores envolvidos e da adoção da modelagem matemática como prática contínua” (MARTINS et al., 2018, p. 452) e a prática se mostra como um caminho profícuo. A formação é essencial para que professores possam difundir a ideia, trocar experiências e assim ajudar na qualidade do ensino de matemática.

## 2.6.2 A modelagem matemática como metodologia de ensino e aprendizagem.

Em virtude da literatura ser repleta de variadas concepções acerca do tema, cabe ao docente analisar esses conceitos e interpretá-los a fim de fundamentar suas aulas, não será fácil essa mudança e nem rápida. Será necessário deixar-se desafiar,

organizar ideias e colocar em prática. Além disso, a Modelagem Matemática, por se tratar de uma prática que exige contextualização, interdisciplinaridade, conhecimentos históricos, entre outras habilidades, é de fundamental importância, o contínuo aperfeiçoamento por parte do professor, este deve estar sempre se qualificando.

Um dos quesitos essenciais para o professor implementar a Modelagem Matemática é ter desejo de modificar suas práticas de ensino, se predispor a pesquisar embasar-se em modelos clássicos e outras experiências no ensino (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 29). Não basta apenas fazer um bom projeto teórico, ela precisa ser aplicada e validada com avaliação, e precisa ter a participação ativa dos discentes e para isso o docente enfrenta algumas dificuldades, deixando de lado a iniciativa de mudança metodológica e utilização de novas tendências que poderiam contribuir com a qualidade do ensino.

Outro debate que é apresentado em Barbosa (2001), diz respeito à inserção da Modelagem Matemática nos currículos escolares e como isso pode ocorrer. Nota-se a partir de conclusões do mesmo, que segundo análises de estudos de Modelagem, não restritas aos brasileiros, esta pode ser dividida em três possíveis casos:

- **Caso 1:** A apresentação do problema é feita pelo professor e as informações necessárias também; compete então ao aluno somente o processo de resolução do problema.

- **Caso 2:** O professor apenas leva para a sala o tópico que será estudado, e sendo de responsabilidade dos discentes a coleta de informações necessárias para que a situação problema seja solucionada.

- **Caso 3:** O aluno escolhe o tema que quer trabalhar e então fica a cargo de todo o processo de resolução, ou seja, ele cria, investiga e soluciona.

Figura 1-O Aluno e o professor nos casos de Modelagem, segundo Barbosa 2001.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Elaboração da situação-problema	Professor	Professor	Professor/Aluno
Simplificação	Professor	Professor/Aluno	Professor/Aluno
Coleta dos dados	Professor	Professor/Aluno	Professor/Aluno
Resolução	Professor/Aluno	Professor/Aluno	Professor/Aluno

Fonte:<https://slideplayer.com.br/slide/1697511/6/images/11/Caso+1+Caso+2+Caso+3+Professor%2FAluno+Resolu%C3%A7%C3%A3o+Professor.jpg>

As principais dificuldades na implantação da modelagem que impossibilitam a maior difusão dessa metodologia de ensino são:

1 - o programa dos cursos regulares que muitas vezes são cronologicamente apertados, e como a modelagem pode ser demorada, pode implicar no não cumprimento do conteúdo programático;

2 - o não preparo dos alunos para essa prática, pois não são acostumados a serem os principais agentes do processo de ensino-aprendizagem, além da heterogeneidade de uma sala de aula;

3 - algumas atividades de Modelagem Matemática no decorrer do processo podem exigir conhecimentos que não foram tratados naquela série, sendo assim, o aluno não poderia ter conhecimento suficiente para desenvolver a atividade;

4 - inexistências de disciplinas que tratem da Modelagem Matemática na formação inicial do professor, bem como ausência de predisposição para a formação continuada nessa área (RIBEIRO 2008, BASSANEZI 2011, ALMEIDA, SILVA E VERTUAN 2012, BARBOSA, 2001).

A modelagem ainda é uma realidade a se buscar, a ser planejada e executada em sala de aula. Embora, projetos e trabalhos existentes apontem um êxito em seu uso como prática pedagógica, é necessário trilhar um longo caminho e formação que em algumas vezes o docente não participou. As dificuldades mostram um lado

desafiador, porém, nada impossível de se realizar na vida do docente.

Biembengut (2013, p.24) divide a modelagem em etapas, com finalidade de facilitar esse processo em sala de aula.

Etapas do processo de modelagem matemática:

**a) Interação com o tema** – Na maioria das vezes o tema escolhido é muito abrangente em relação ao tempo que o professor possui para ministrar, logo o professor pode propor, primeiramente, que cada grupo: Faça uma pesquisa, para que se familiarizar com o tema escolhido ou proposto; formulem perguntas sobre o tema; Elaborem um relatório, por escrito, e entregue a professor sobre as atividades desenvolvidas; realizar uma entrevista com algum profissional ligado ao ramo do tema.

A interação ocorre quando existe o reconhecimento do problema. Com relação ao trabalho, na aplicação da metodologia em sala, as atividades elaboradas, os alunos pesquisaram sobre o tema proposto, onde o aluno foi incentivado a formular e debater sobre os questionamentos que fossem surgindo. Esses debates são para fomentar o aluno, a aprender a explorar o conteúdo, para saber como iniciar uma pesquisa. Para Biembengut (2013), o aluno é quem deveria fazer questionamentos sobre o tema, mas como o aluno não está acostumado a questionar, portanto, foi a professora quem fez as indagações inicialmente, buscando nas atividades, através de questionamentos, direcionar as investigações necessárias para a pesquisa.

**b) Matematização** – É onde ocorre à tradução do problema e também onde há a resolução da situação-problema em termos de modelo. Esta etapa é considerada a mais desafiadora e instigante, é onde ocorre a tradução do problema para a linguagem matemática. A intuição, a criatividade e experiência acumulada são alguns elementos importantes nesse processo.

Na parte da resolução do problema, que é onde se usa o “ferramental” matemático de que se dispõe, na procura da solução. O computador pode ser um instrumento indispensável em alguns casos, especialmente, quando não se dá para resolver por processos contínuos. Nas atividades dadas em sala, em cada questão o aluno foi debatendo até chegar a um consenso sobre a resolução da situação-problema. Nesse momento, o aluno verifica e escolhe as fórmulas e expressões para a solução do problema. Neste trabalho, a matematização ocorre, quando o aluno

deduz quais modelos podem ser utilizados e testá-los, um exemplo da matematização se dá, quando construirmos tabelas nos sistemas de amortização.

c) **Modelo Matemático** – É neste momento que se verifica se o modelo matemático se aproxima da situação-problema. Se ao verificar o modelo, verificar que esse modelo não atende as necessidades que o geraram, temos que retornar novamente a fase anterior.

## 2.7 Sequência Didática como prática pedagógica em EPT

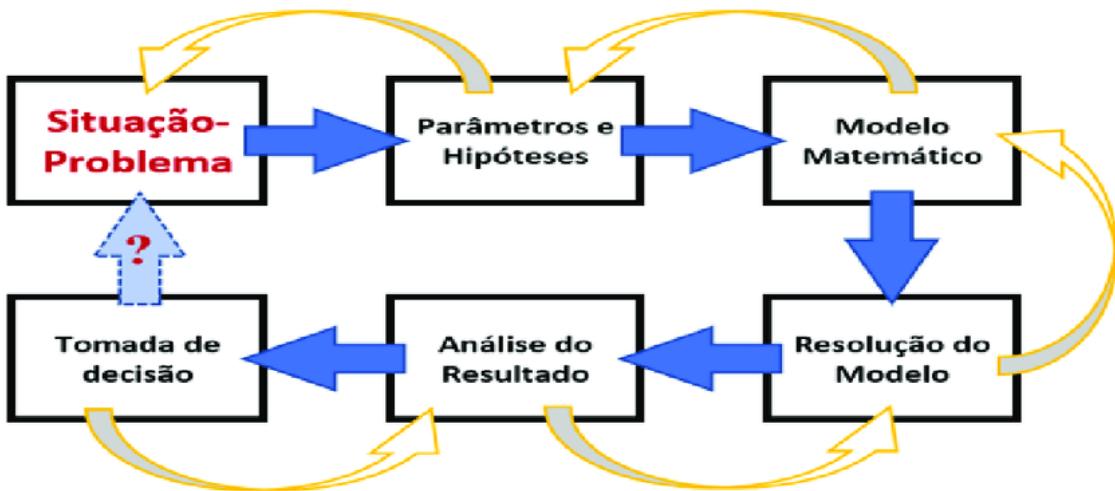
Para Zabala (1998, p. 18) sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. No caso da presente pesquisa, a sequência didática como produto educacional vem trazer aos alunos do EMI, atividades de porcentagem estruturadas e articuladas com a realidade de vivência dos alunos e demais comunidade escolar para alcançar objetivos práticos e eficazes nas aulas de matemática, de modo a contribuir na vida profissional dos discentes.

Para que haja uma sequência didática (SD) se fez necessário seguir algumas etapas. Primeiro houve a discussão em relação ao tema que será trabalhado durante algumas semanas, apresentar os objetivos claros e precisos no sentido de aprofundar os conceitos envolvidos e adentrar alunos e professores na atividade.

Acredita-se que, por meio desta estratégia, notou-se em sala de aula avanços na apropriação do conhecimento, permitindo as intervenções necessárias dos discentes no sentido da construção coletiva de conhecimentos. Por meio da sequência didática, o docente teve a oportunidade de se preparar para lecionar diversos temas.

A elaboração da sequência didática, quebrou um paradigma da reprodução do conhecimento aos escolares sendo possível ensinar qualquer tema e conteúdo, e no caso da pesquisa em questão sobre a modelagem matemática, foi uma oportunidade de uma nova metodologia de ensino voltada a realidade dos discentes, sendo estes agentes ativos e autônomos no processo da construção do conhecimento, construindo uma aprendizagem significativa.

Figura 2-Esquema-de-Etapas-do-Processo-de-Modelagem-Matematica.png



Fonte:<https://www.researchgate.net/publication/347339795/figure/fig1/AS:971340903362561@168597126621>

Como vimos, o ensino por meio das SD favorece tarefas simplificadas (o que não quer dizer simples), com a modelagem será organizada atividades em contextos sociais dentro da realidade dos alunos, de reconhecimento do gênero (leitura), produção e reescritas de textos, com formulas e criação de modelo matemático com diferentes análises de resultados com a mediação do docente. Para Barros (2016), um conceito movimenta perspectivas teóricas e serve como ponto de apoio sistemático para um determinado conhecimento a ser produzido.

Portanto, para um ensino eficaz por meio de SD, é preciso que o professor seja preparado, isto é, que lhe sejam garantidas horas de atividades extraclasses para preparação de material e formação em serviço.

Outro entendimento sobre as SD é desenvolvido por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 96), que consideram que uma sequência didática é “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”, e à qual é constituída por quatro componentes: a apresentação da situação, a produção inicial, os módulos e a produção final.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO MATEMÁTICA SOBRE PORCENTAGEM

Dentre os muitos conteúdos que envolvem a formação profissional, nota-se que para a compreensão das disciplinas presentes na ementa do curso técnico em informática, é necessário o entendimento de vários conceitos matemáticos, como, por exemplo, o entendimento e aplicação dos vários usos da porcentagem no dia a dia. Por meio de uma revisão de literatura será possível observar a importância desse objeto do conhecimento na vida social.

#### 3.1 Revisão de Literatura

A revisão de literatura é fundamental para a escrita de um texto científico, independentemente do gênero: uma tese, uma dissertação, um projeto ou a escrita de um artigo científico de revisão. Sobre essa temática, os trabalhos de revisão são definidos por Noronha e Ferreira (2000), como:

Estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado-da arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada. (NORONHA E FERREIRA 2000, p. 191).

A revisão de literatura ou revisão bibliográfica teria então dois propósitos (ALVES MAZZOTTI, 2002): a construção de uma contextualização para o problema e a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa. Portanto, nesse tipo de produção, o material coletado pelo levantamento bibliográfico é organizado por procedência, ou seja, fontes científicas (artigos, teses, dissertações) e fontes de divulgação de ideias (revistas, sites, vídeos etc.), e, a partir de sua análise, permite ao pesquisador a elaboração de ensaios que favorecem a contextualização, problematização e uma primeira validação do quadro teórico a ser utilizado na investigação empreendida.

No trabalho presente sobre a modelagem matemática a revisão visa mostrar a importância da temática da dissertação em uma ordem cronológica, e seus diferentes usos na atualidade, evidenciando sua importância e contribuição com ensino de matemática. O objetivo é mostrar que o trabalho é viável em várias esferas do ensino, os estudos mostram que a modelagem é de grande contribuição para pesquisadores,

professores, e principalmente para discentes.

Quadro 1- Trabalhos acadêmicos

TÍTULO DO TRABALHO	OBJETIVO	CONCLUSÃO	REFERÊNCIAS
Porcentagem: uma proposta para o Ensino Fundamental de Modelagem Matemática a partir do controle calórico de alimentos.	Apresentar uma proposta por intermédio da Modelagem Matemática (MM), envolvendo a realidade do aluno no 7ºano do Ensino Fundamental, contribuindo no ensino dos conceitos de porcentagem: o controle calórico dos alimentos consumidos diariamente	O objetivo foi alcançado pois, o desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma proposta para trabalhar com alunos do 7ºano do Ensino Fundamental relacionando os conceitos de porcentagem por meio da Modelagem Matemática.	Karen Regina Michelon Graciela Paz Meggiolaro ANO: 2019
Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem: o custo da cesta básica	Usar a Modelagem matemática como estratégia para a construção do conhecimento matemático e contribuição no processo de ensino e aprendizagem da matemática, motivando e estimulando uma aprendizagem mais significativa	Ao trabalhar com Modelagem matemática o aluno vivenciou o problema e a aprendizagem torna-se mais significativa, pois se constitui na representação do mundo real, é proposta que vem para auxiliar o educador e principalmente o educando em suas perspectivas, à aprendizagem dos números decimais e porcentagem	Maria do Socorro Macedo Cruz ANO: 2018

<p><b>A Modelagem Matemática no Brasil: Resultados de uma Revisão Integrativa de Teses E Dissertações</b></p>	<p>Apresentar os resultados obtidos por meio de uma revisão integrativa de teses e dissertações, com ênfase na Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, defendidas no período de 2010 a 2016, dos programas de pós-graduação avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior -CAPES na área de Ensino, com notas 5, 6 e 7.</p>	<p>Dentre as produções, vale destacar a presença da Modelagem Matemática nas dissertações produzidas nos Mestrados Profissionais, como possibilidade dos professores e pesquisadores desenvolverem suas pesquisas, gerando produtos educacionais que podem contribuir para o uso de atividades de modelagem matemática nas aulas de Matemática</p>	<p>Rudolph dos Santos Gomes Pereira; Jeferson Takeo Padoan Seki; Bárbara Nivalda Palharini; Willian Damin; Ariel Cardoso da Silva; Bianca de Oliveira Martins. ANO: 2018</p>
<p><b>Vertentes sobre a modelagem matemática e o letramento matemático a partir de uma revisão bibliográfica</b></p>	<p>Identificar, a partir de uma revisão bibliográfica sistemática realizada em bases de buscas nacionais e internacionais, possíveis vertentes sobre a modelagem matemática e o letramento matemático</p>	<p>Concluímos que a Modelagem Matemática pode ser vista como uma metodologia para o ensino de Matemática e como uma competência do letramento matemático.</p>	<p>Emilly Gonzales Jolandek; Lilian Akemi Kato. ANO: 2021</p>
<p><b>A Pesquisa como Princípio Educativo em Intervenções com a Modelagem Matemática na Educação Básica: Análise de Teses e Dissertações por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura</b></p>	<p>Compreender de que modo a Pesquisa como princípio educativo é abordada em intervenções com a Modelagem Matemática na Educação Básica.</p>	<p>Na MM, independente da perspectiva teórica adotada, após a identificação do problema e das variáveis, os estudantes necessitam realizar buscas com a finalidade de compreender e assimilar o problema a ser resolvido, nessa etapa da Modelagem encontrou-se duas perspectivas: a busca por conteúdos e o levantamento de dados</p>	<p>Jefferson Dantas de Oliveira; Isabel Cristina Machado de Lara ANO: 2022</p>

### 3.2 Conceito de Porcentagem.

Se o Ensino Médio tem como meta formar cidadãos éticos e autônomos, capazes de compreender os processos produtivos, e, ao concluir esse ciclo de ensino, estejam preparados para o trabalho, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), faz-se necessário perguntarmos: Qual o papel da Matemática na formação do estudante de Ensino Médio? A porcentagem como objeto do conhecimento pode contribuir com o desenvolvimento dos estudantes.

Os conceitos de porcentagem estão relacionados às suas implicações sociais. Todavia, são conhecimentos que são especificamente vinculados a conteúdos matemáticos que foram desenvolvidos ao longo da história, e, portanto, é preciso que se considere uma discussão conceitual deles.

Maia (1999) enfatiza a dimensão matemática da porcentagem, uma vez que tal tópico pertence ao campo conceitual da proporcionalidade, relacionando-se tanto às estruturas aditivas e multiplicativas. A autora discute que porcentagem abrange diversos conceitos matemáticos, tais como: variável, resolução de equações, número real, dentre outros. Assim, para que uma pessoa compreenda as operações envolvidas na porcentagem, é preciso uma articulação entre conceitos aditivos e multiplicativos na utilização da distributividade, por exemplo, para que se possa resolver os problemas de aumento ou diminuição.

No cotidiano, o mercado financeiro utiliza a porcentagem como parte essencial em qualquer negociação, oferecendo descontos caso o cliente compre a vista ou o acréscimo (juros) quando não realiza o pagamento no prazo determinado. Ela está presente nos descontos concedidos em compras, nos juros das prestações e das contas em atraso, para medir a gordura corporal, nos dados estatísticos veiculados nos meios de comunicação etc. Corrêa (2018) afirma que o conteúdo porcentagem está entre os mais importantes, considerando a recorrência nos veículos de informação e comunicação, bem como pelo fato de se fazer necessário mobilizá-lo em várias situações na tomada de decisão em transações comerciais.

Segundo Dante e Viana (2020) entre as inúmeras aplicações da porcentagem está a de auxiliar na resolução de problemas de ordem financeira, como cálculo do valor de prestações, pagamento de impostos, rendimento de poupança e outros. Em seu exemplo a seguir podemos observar uma atividade prática bem usada no cotidiano. Considere, por exemplo, uma pessoa que pretende fazer uma compra no

valor de R\$1.800,00 usando o dinheiro que está aplicado em um fundo de investimento que rende 1% líquido ao mês.

Ela quer saber, do ponto de vista financeiro, qual destas opções de pagamento é a mais vantajosa: Pagar à vista; ou pagar em duas prestações iguais de R\$ 903,00, uma delas como entrada e a segunda depois de um mês.

**Atenção:** O rendimento de 1% líquido significa que, depois de descontar impostos, taxas e encargos, o valor disponível ao investidor para resgate será o valor investido mais 1% deste valor.

1. Considere a situação apresentada e calcule quantos reais o dinheiro dessa pessoa vai render, caso ela escolha pagar em duas prestações e só retire o valor da segunda prestação do fundo de investimento quando for realizar o pagamento.

**R= Fazendo o pagamento em duas parcelas com um fundo de R\$ 1.800,00 em conta, a primeira parcela será R\$ 903,00 restando R\$ 897,00 para segunda parcela. Porém, com rendimento de 1% ao mês, esse valor renderá R\$ 8,97.**

2. Qual dessas opções de pagamento, do ponto de vista financeiro, é a mais vantajosa para essa pessoa? Justifique.

**R= O segundo plano de pagamento é melhor, pois após o pagamento ainda sobrará a quantia de R\$2,97, contra R\$0,00 do pagamento à vista.**

Em uma outra abordagem conceitual segundo Thais Marcelle de Andrade (2020), nos traz exemplos novos do uso de porcentagem como no exemplo seguinte. Os bens de consumo duráveis são aqueles utilizados diretamente pelos consumidores finais, podendo ser utilizados por um longo período. Dentre os bens duráveis podemos citar o fogão, a geladeira e o televisor. Em 2018, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, de cada 100 domicílios brasileiros, aproximadamente 2 não tinham geladeira. A razão entre a quantidade de domicílios sem geladeira e a quantidade de domicílios utilizada como base para o cálculo pode ser expressa por,  $\frac{2}{100}$  chamada de razão **centesimal**. Podemos representar essa razão na forma decimal e também na forma de **taxa percentual**, ou **porcentagem**.  $\frac{2}{100} = 0,02$  ou 2% (lê-se: dois por cento).

### **Vejamos um exemplo na prática**

(Enem) Nas últimas eleições presidenciais de um determinado país, onde 9% dos eleitores votaram em branco e 11% anularam o voto, o vencedor obteve 51% dos

votos válidos. Não são considerados válidos os votos em branco e nulos. Pode-se afirmar que o vencedor, de fato, obteve de todos os eleitores um percentual de votos da ordem de:

a) 38%    b) 41%    c) 44%    d ) 47%    e) 50%

**R= O total de votos corresponde a 100%. Como os votos brancos e nulos correspondem a 9% e 11%, respectivamente, o total de votos válidos é dado por:**

**100% – 9% – 11% = 80%. Como o vencedor obteve 51% dos votos válidos,**

**calculamos 51% de 80%, isto é:  $51\% \cdot 80\% = \frac{51}{100} \cdot 80\% = 40,8\%$**

**Portanto, o percentual de votos está próximo de 41%.**

## 4 METODOLOGIA

A pesquisa é definida como uma atividade essencial da Ciência na sua indagação e busca da construção da realidade (MINAYO, 2001). Por isso, a pesquisa teve início a partir de investigação bibliográfica, com elaboração de um projeto e por meio de atividades acadêmicas, de como o conteúdo matemático de porcentagem suas aplicações no cotidiano poderão contribuir no ensino de matemática no Curso Técnico de Pesca integrado ao Ensino Médio, por meio da modelagem

### 4.1 Características do tipo de pesquisa

A pesquisa que teve como problemática o ensino de matemática, foi realizada com abordagem quali/quantitativo, de natureza aplicada, com objetivos exploratório/descritivos. A pesquisa aplicada visa produzir um conhecimento que possa ser efetivamente aplicado, ajudando a alterar uma situação, um fenômeno ou um sistema, ela pode ser um complemento ou aprofundamento sobre um assunto previamente estudado. No entanto, a proposta é apresentar alternativas que ajudem a melhorar ou transformar, por exemplo, determinado aspecto do seu objeto de estudo, no caso do trabalho presente será apresentado a modelagem matemática como proposta de ensino com objetivo de contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do EMI, nas aulas presenciais.

Para a realização da mesma, baseou-se no procedimento da pesquisa-ação com finalidade de uma participação mais ativa, já que ela é um tipo de pesquisa de campo em que o investigador se envolve diretamente com o objeto de estudo. Em outras palavras, há a interferência do pesquisador para que ocorra uma mudança no meio. A pesquisa-ação pode ser definida por Thiolent (1985), como:

Um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 1985, p. 14)

Segundo Gil (2002) a pesquisa-ação ocorre um constante vaivém entre as fases, que é determinado pela dinâmica do grupo de pesquisadores em seu relacionamento com a situação pesquisada. Assim, o que se pode, à guisa de

delinamento, é apresentar alguns conjuntos de ações que, embora não ordenados no tempo, podem ser considerados como etapas da pesquisa-ação. São eles: a) fase exploratória; b) formulação do problema; c) construção de hipóteses; e) seleção da amostra; f) coleta de dados; g) análise e interpretação dos dados; i) divulgação dos resultados.

Buscou-se neste trabalho, utilizar as características da pesquisa-ação, justamente porque foram realizadas as etapas de seleção de materiais, formulação de problemas, hipóteses diferentes, coleta de dados e socialização de resultados por meio da apresentação da atividade de modelagem matemática em formato de uma sequência didática, os alunos juntamente com a pesquisadora construíram atividades com apresentações.

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Pará, Campus Abaetetuba (IFPA), e a escolha do local se deu primeiramente pela localização ser próximo ao meu município de origem e também, por ser um Instituto Federal com objetivos de preparar os discentes para o mundo do trabalho, alinhando com minha pesquisa que está fundamentada dentro da perspectiva do mestrado( PROFEPT), que é produzir conhecimentos com o desenvolvimento de produtos com finalidade de integrar os saberes do mundo do trabalho ao conhecimento sistematizado.

A pesquisa aconteceu em uma turma do primeiro ano do EMI, curso técnico em informática integrado ao Ensino Médio. Para se atingir os objetivos propostos nesta pesquisa, visando encontrar uma forma de melhorar a qualidade do ensino de matemática, em primeiro lugar se buscou uma teorização por meio de questionários e pesquisas bibliográficas para se explicitar os conceitos e pressupostos das referidas vertentes teóricas citadas neste trabalho a respeito dos temas de Modelagem Matemática e o estudo de porcentagem, a fim de fazer um levantamento das dificuldades e conhecimento do assunto, para assim apresentar uma nova proposta metodológica utilizando a modelagem matemática.

Foram propostos problemas baseados no cotidiano dos alunos relacionados ao processo de modelagem e com a base do ensino de porcentagem, no qual será necessária a detecção de variáveis e relações que estabelecem um modelo matemático, bem como, a percepção de padrões que se repetem em situações cotidianas. As atividades serão desenvolvidas nessa turma para alunos nos horários de aula. Posteriormente, o professor titular, que estará acompanhando toda dinâmica,

poderá utilizar esse material como referência em outras aulas de acordo com as necessidades e metodologias.

Para a realização deste trabalho foram convidados os alunos de ambos os sexos de uma turma do curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, do primeiro ano na modalidade EMI do IFPA Campus Abaetetuba-PA do ano de 2023. Foram excluídos das avaliações da pesquisa, alunos que os pais ou responsáveis não assinaram e preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido e do termo de assentimento livre e esclarecido por parte do aluno. Também os estudantes que não estavam com frequência regular nas aulas, com mais de três faltas consecutivas nas aulas de matemática.

Foram adotados critérios éticos para a realização do presente trabalho: Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio de 2016.

Considerando que a ética é uma construção humana, portanto histórica, social e cultural;

Considerando que a ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos;

Considerando que o agir ético do pesquisador demanda ação consciente e livre do participante;

Essas questões devem ser bem pensadas e estruturadas, para que o respeito e a dignidade humana sejam prioridades, para isso é necessário ter cautela na elaboração de trabalhos, perguntas e questionamentos que venham a ferir a integridade dos indivíduos.

É uma grande responsabilidade do pesquisador agir dentro dos critérios legais, proporcionando um trabalho seguro e organizado. O participante deve estar livre e consciente de participação, ou seja, poderá sair da pesquisa se caso não se sentir à vontade, ou acontecer algum problema durante a realização da mesma.

Respeito, e ética são valores cruciais que se deve priorizar sempre.

## 4.2 Cronograma

Segue o cronograma (Quadro 2), proposto pela pesquisa.

Quadro 2: Cronograma da pesquisa

CRONOGRAMA DA PESQUISA		
FASE	PERÍODO	
	Inicio	Término
<b>Qualificação do projeto de Pesquisa</b>	15/05/2023	15/05/2023
<b>Aplicação de questionário Aberto Apêndice A</b>	03/07/2023	07/07/2023
<b>Aplicação de questionário Aberto Apêndice B</b>	14/08/2023	18/08/2023
<b>Análise dos Dados da Pesquisa</b>	20/09/2023	10/10/2023
<b>Redação Preliminar da Dissertação</b>	15/07/2023	20/10/2023
<b>Desenvolvimento do Produto Educacional</b>	20/08//2023	29/09/2023
<b>Ajustes do Produto Educacional</b>	02/10/2023	23/10/2023
<b>Redação e Dissertação</b>	26/10/2023	29/12/2023
<b>Defesa da dissertação e Produto Educacional</b>	04/03/2024	08/03/2024
<b>Ajustes solicitados pela Banca</b>	08/03/2024	15/03/2024

Fonte: Elaboração própria (2023)

## 5 APRESENTAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O Produto Educacional desta pesquisa foi uma sequência didática desenvolvida nos moldes da modelagem matemática com objetivo de proporcionar a aprendizagem de porcentagem no EMI. Essa sequência apresentou problemas propostos, os quais foram resolvidos pelos alunos com a mediação da pesquisadora, além de relatar os aspectos importantes dessa experiência vivenciada relacionados à Educação Profissional e Tecnológica.

### 5.1 Realização e descrição da atividade de Modelagem

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: questionário aberto com anotações das observações realizadas em caderno, a aplicação do questionário, com atividades previamente organizadas permitindo organizar uma sequência com atividades a serem abordadas, com o intuito de promover um diálogo com os alunos ao fim das atividades de modelagem possam ser realizadas também em outros momentos nas aulas de matemática.

Andrade (2009) em seu livro “Introdução à Metodologia Científica”, inicia uma introdução ao estudo dos instrumentos de coleta de dados dizendo:

Instrumentos de pesquisa são os meios através dos quais se aplicam as técnicas selecionadas. Se uma pesquisa vai fundamentar a coleta de dados nas entrevistas, torna-se necessário pesquisar o assunto, para depois elaborar o roteiro ou formulário. Evidentemente, os instrumentos de uma pesquisa são exclusivos dela, pois atendem às necessidades daquele caso particular. A cada pesquisa que se pretende realizar procede-se à construção dos instrumentos adequados. (ANDRADE, 2009, p. 132/133).

Segundo essa autora, é fundamental ter instrumentos organizados e bem elaborados para que assim a pesquisa tenha o caráter idôneo e seja um meio de troca de experiências, levando em consideração o público alvo, a liberdade de cada ser humano e o respeito à dignidade de cada um. O questionário aberto é uma técnica de investigação composta por um número grande ou pequeno de questões apresentadas por escrito que tem por objetivo propiciar determinado conhecimento ao pesquisador, no trabalho presente será fundamental para a construção do produto educacional.

A atividade de modelagem matemática por meio de uma sequência didática foi realizada num período não muito longo, para não comprometer as atividades do professor regente. Realizou-se, em quatro encontros de 2 horas aulas consecutivas,

totalizando 8 horas aulas de matemática, em quatro semanas consecutivas de aulas.

No primeiro encontro (2horas aulas), foi feita uma conversa com à turma para apresentar, em linhas gerais, a proposta da pesquisa. Em seguida, foi entregue o TCLE e TALE para que os alunos levassem aos seus responsáveis assinarem e devolverem no próximo encontro. Após a apresentação detalhada da pesquisa, foi distribuído em sala de aula um questionário que tratava de assuntos referentes ao gosto pela matemática. Nesses questionários observou-se algumas das respostas dos alunos. Eles contribuíram de forma significativa por meio do primeiro questionário como mostra o quadro 1,2,3,4 e 5 nas páginas 53, 54, 55, 56 e 57 respectivamente, mostrando que a matemática está presente sim nas outras áreas do conhecimento e que ela é de suma importância na vida cotidiana de um modo geral.

No segundo encontro (2horas aula), foi feito um diálogo sobre os conceitos da Educação Profissional e Tecnológica elencada ao ensino de matemática, e por conseguinte a apresentação dos conceitos da modelagem matemática. Para esse diálogo inicial foi apresentado um vídeo intitulado: Introdução à Modelagem Matemática, do canal Matemática e Ensino, do Professor Rômulo Machado, pesquisador e professor de matemática, com duração média de 7 minutos.

Feitas as observações e diálogos, se estruturou uma ação planejada, em que o foco consiste em descrever as informações iniciais precisas e necessárias à pesquisa. Essa fase inicial de observação realizou-se de forma ativa, com objetivo de compreender dois aspectos: as dificuldades dos discentes no ensino de matemática básica e como a modelagem poderá ser trabalhada de maneira que seja compreendida pelos alunos.

Para o bom desempenho dos alunos nas atividades propostas da sequência didática, houve um nivelamento com a turma, o qual contemplou atividades resolvidas e exercícios propostos para, assim, observar os potenciais e dificuldades relacionadas aos conceitos de matemática básica. Os conteúdos contemplados no nivelamento serão divisão e multiplicação simples, equação do 1º grau, regra de três simples e operações com números em representação decimal.

No terceiro encontro (2horas aulas), iniciou-se com um pequeno vídeo sobre porcentagem intitulado A Matemática e o dinheiro - Matemática - Ens. Médio - Telecurso. A intenção foi apresentar os principais tópicos sobre esse assunto para depois fazer uma discussão e investigação com os alunos a respeito dos conhecimentos que estes adquiriram durante suas vidas acadêmica. Foi proposto

perguntas como “Você já tinha ouvido falar em porcentagem?” e “Em quais situações do dia a dia presenciamos o uso da porcentagem?”.

Dando continuidade a este encontro com um vídeo sobre o açaí, os alunos receberam um texto sobre a alta dos preços na cesta básica. Novamente houve um momento de discussão sobre o tema e, em seguida, proposto algumas situações-problemas para que os alunos pudessem utilizar e explorar os conceitos de porcentagem já estudados, por meio da modelagem matemática. Após esse diálogo rico em conhecimento com os discentes, por meio das atividades foram *levantados alguns problemas* relacionados a temática de porcentagem com a modelagem matemática, num contexto social pós pandemia acerca a alta dos preços. Nas atividades propostas, observou-se que os alunos tem certa familiaridade assim como, algumas dificuldades com a porcentagem contudo, conseguiram dar respostas coerentes nos trabalhos em classe, como mostrará os quadros nas páginas 59, 60 e 61 respectivamente.

Nas últimas 2 aulas, foi a culminância das atividades propostas com modelagem matemática por meio de sequência didática. Neste momento, foram avaliadas as estratégias de solução das questões, bem como a busca por um modelo matemático que representasse o cálculo final de um produto após sucessivos aumentos e descontos. Dentro das resoluções observou-se, habilidades e também dificuldades nas tarefas, no geral o resultado foi satisfatório com algumas considerações a se fazer, os estudantes se emprenderam, buscaram soluções alternativas, fizeram questionamentos, e com dedicação apresentaram seus resultados como os dados coletados mostram nas páginas 62, 63, 64 e 65 respectivamente.

Para finalizar, foi aplicado um questionário a ser entregue antes do final do encontro, para fins avaliativos em relação à dinâmica de aprendizagem de porcentagem por meio da metodologia utilizada.

## 5.2 Metodologia de Análise de Dados

A análise de dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo de BARDIN. A Análise de Conteúdo é uma técnica de análise de dados qualitativos muito utilizada com frequência, o livro Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin, é citado como uma referência a este tipo de técnica. Por ser muito didático, ele facilita a sequência de

tarefas e atividades a serem seguidas para fazer a análise dos dados qualitativos. De acordo com Bardin (2011, p. 15).

Segundo a autora, a função primordial da análise do conteúdo é o desvendar crítico. Para ela, o termo análise de conteúdo designa:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Nessa análise, o pesquisador busca compreender as características, estruturas ou modelos que estão por trás dos fragmentos de mensagens tornados em consideração, por meio de uma sequência didática a modelagem matemática mostrará um modelo que será construído pelos alunos e por eles apresentado em socialização do conhecimento.

Bardin (2011) indica que a utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais, conforme o esquema:

Figura 3: Etapas da análise de conteúdo Bardin (2011)



Fonte:[https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Passos-metodologicos-da-Analise-de-Conteudo-fundamentada-por-Bardin-Fonte\\_fig4\\_313532455](https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Passos-metodologicos-da-Analise-de-Conteudo-fundamentada-por-Bardin-Fonte_fig4_313532455)

1- *Pré- Análise*: nessa etapa, foi organizado todo o material coletado na aplicação da sequência didática na sala de aula, como os questionários abertos, atividades de nivelamento, atividades propostas com porcentagem e as atividades por meio da

modelagem matemática. Foram feitas leituras minuciosas, para compreender as ideias principais para depois organiza-las, construindo assim um corpus que é uma coleção completa de todas as informações sobre o tema proposto.

2- *Exploração do material:* nessa etapa, foram selecionadas unidades de análise. Ou seja, com do material coletado na pesquisa retirou-se as principais ideias dos participantes, as respostas dos alunos, os pensamentos críticos deles em relação a atividade proposta e principalmente sobre a modelagem matemática como metodologia diferenciada para as aulas. Na finalização da atividade, foi analisado qualitativamente os resultados da abordagem pedagógica da modelagem matemática, através da aplicação dos questionários aberto, assim como uma atividade com a modelagem matemática por meio de uma sequência didática aos alunos participantes dessa pesquisa.

3- *Tratamento dos resultados:* nesta fase final foi o momento de compreender o material da coleta de dados, e fazer as considerações cabíveis para chegar em algumas conclusões finais. Então com embasamento teórico fazer as análises e ponderamentos, foi o momento de interpretação na íntegra. Para melhor fazer tais análises, nos quadros 1, 2, 3, 4 e 5 respectivamente, observa-se uma amostra das respostas de alguns dos alunos relacionado à algumas questões contidas no questionário aberto, realizado em sala antes da atividade prática.

## 6 ANÁLISE DOS DADOS (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Um dos resultados deste trabalho foi trazer um olhar crítico sobre como a matemática está sendo ensinada hoje, apresentando o ensino de porcentagem por meio da modelagem matemática como proposta metodológica com objetivo de apresentá-las para que professores desta área possam fazer uma reflexão sobre seus usos em sala, utilizando de maneira criativa e agradável.

A forma em que pensamos e verificamos nas escolas públicas por meio das estatísticas o desempenho dos alunos na avaliação do SAEB, nos traz reflexões e inquietações em especial sobre o ensino e aprendizado da matemática. Esse ensino e suas metodologias serão de suma importância e nos será arremetido como um dos principais resultados deste material, pois os vários autores matemáticos como por exemplo D'Ambrósio(1989), Bassanezi (2015) e Barbosa (2001) em seus trabalhos aqui citados nos trazem exemplos de práticas e tendências novas para o ensino de matemática, com intuito de contribuir no processo formativo do estudante, mostrando-nos a importância da nova forma de ensinar, sendo dinâmica, flexível, com bases de ensino estruturadas e organizadas são imprescindíveis para o processo da construção cognitiva. A modelagem matemática sem dúvida pode ser uma tendência essencial para esse processo de construção do conhecimento dos discentes.

Essa metodologia, assim como outras tem suas deficiências, suas limitações discutidas no âmbito da pesquisa em educação matemática, porém, destacamos que ela será uma ferramenta de grande valia e requer do professor que conheça sua turma e até fazer testes buscando verificar quais são interessantes de serem utilizadas em cada realidade e como será sua inserção em sala, desse modo poderá utilizar de formas diferenciadas.

Os autores dos artigos citados possuem os caracteres que jugamos ser necessários para uma boa base de ensino de matemática na EPT agregado a outros autores como Ramos (2008) e outros autores que nos deixam claro que os responsáveis pelo processo de ensino em sala de aula devem ter esses caracteres, que o conhecimento se constrói a partir de interações entre sujeitos e meios, e o perfil do professor é o de mediador dos saberes, segundo Charlot (2014) responsável por aliar a técnica ao desenvolvimento do estudante. O estudo junto a estes autores nos trouxeram a inquietação sobre o ensino de matemática acontecer em sua maioria baseado no método tradicional e que a modelagem matemática pode e contribuirá

dentro do campo de ensino e aprendizagem no ensino médio e integrado em educação profissional e tecnológica (EPT), formando um cidadão crítico na sociedade, dentro dos conceitos de uma escola unitária que tem o trabalho como princípio educativo segundo Antônio Gramsci e na compreensão dos conteúdos matemáticos de forma mais clara e criativa, envolvendo o aluno e sua realidade.

Na da sequência didática que foi o produto educacional, foram apresentados uma atividade prática com o objeto do conhecimento porcentagem por meio da modelagem matemática com objetivo de concretizar a teoria e culminar com a Práxis. Nas atividades do teste de nivelamento, haviam questões referente à regra de três simples onde observou-se que os discentes não tiveram dificuldades na resolução, trazendo conhecimentos acerca de divisão e multiplicação. Nas questões relacionadas a equação do primeiro grau percebe-se que os mesmos, utilizaram o conhecimento do termo desconhecido aprendidos em anos anteriores e as questões envolvendo operações básicas como multiplicação e divisão notou-se para alguns alunos certas dificuldades em resolver divisão com mais de um divisor.

No entanto, as respostas foram satisfatórias chegando a uma conclusão que os discentes possuem dificuldades, porém, buscam resolver e são capazes de sozinhos resolver várias questões de matemática básica. Isso, retrata que no Ensino Fundamental alguns discentes não conseguiram atingir um nível de conhecimento maior, por diversos motivos enquanto, que outros tem um conhecimento mais adiantado.

Aprender e ensinar Matemática são processos indissociáveis e devem ser constitutivos dos saberes associados à prática do professor de Matemática. Portanto, novas formas de ensinar e aprender os conceitos matemáticos deve ser no atual contexto social uma das preocupações dos docentes e gestão escola. Para D'Ambrosio (2012, p. 74)), o maior desafio da educação hoje é pôr em prática o que servirá para o futuro. “A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto.

No primeiro questionário observa-se, que a matemática é importante na vida dos discentes de forma significativa como mostram os quadros 03, 04, 05, 06, e 07.

Quadro 03: Amostra do primeiro questionário.

## Questionário antes da atividade prática

Respostas dos alunos A1, A2, A3, A4, A5.

### 1- você considera a matemática importante? Explique.

1) Você considera a matemática importante? Explique.

Sim, pois a matemática é muito presente em nosso cotidiano como por exemplo em uma compra, nas profissões, medições etc.

Sim, pois a matemática é importante porque ela está presente em tudo na nossa vida.

Sim. Pois a matemática está sempre ao nosso redor e precisamos saber compreendê-la.

A matemática é importante para o nosso aprendizado em questões financeiras, e também outras áreas, a matemática só faz parte da nossa vida em todos os círculos possivelmente.

Sim, a matemática tem diversos pontos importantes e necessários para a vida humana, mas em minha opinião a matemática básica é mais importante do que as grandes cálculos que dificultam a aprendizagem.

Fonte: Elaboração própria (2023)

Quadro 04: Amostra do primeiro questionário

**2- Você consegue visualizar a aplicação da matemática em outras áreas do conhecimento, ou até mesmo em outras disciplinas (história, geografia, português, ciências, artes etc.)? Explique. .**

Uma pouca. Pois em Geografia e história  
precisa-se calcular o tempo histórico e  
em Geografia segue a mesma linha, mas  
em outras disciplinas não

Sim, representações de números, estatísticas e outros

Sim. Tem matérias que tem cálculo, como química, física.

Sim. Em História temos os números romanos,  
geografia os pontos cardinais; ciências os cálculos  
de força, entre outros

Sim, principalmente em física que envolve  
cálculos, em química, português.

**3- Você apresenta dificuldade em relação à forma como os professores de matemática ensinam os conteúdos? Explique.**

Depende. Alguns professores explicam muito bem, mas com  
outros não consigo entender a explicação.

Bastante, pois com a pandemia eu desaprendi  
o básico, mas tenho compreendido com o meu  
professor do 1º ano

Tá estou com algumas dificuldades em relação a matemática  
mas nunca em relação aos meus professores!

Alguns sim, eles só passam os cálculos e não  
explicam direito e com calma

Quadro 05: Amostra do primeiro questionário

**4- Os conteúdos matemáticos estudados em sala apresentam uma utilidade para nosso cotidiano ? Explique.**

Sim, principalmente a matemática financeira que está muito presente em nossas compras de produtos, empréstimos também veras heras é algo da matemática.

Não, pois não necessito usar equações do 1º e do 2º grau diariamente.

No meu opinião, algumas contar, calcular, sói necessitar, mas tem ~~as~~ algumas que nós achamos necessario, mas tudo que usamos em dias normais precisar, não significa que usaremos todos os dias.

Sim, precisamos da matemática até para cozinhar.

Sim, eu consigo utilizar em provas e testes importantes, porém alguns assuntos eu não me imagino utilizando na minha rotina do dia a dia.

Fonte: Elaboração própria (2023)

Quadro 06: amostra do primeiro questionário

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

() falta de concentração  
 () falta de interpretação  
 () não gosto da matemática  
 () não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

*Então, as coisas me são muito mais difíceis de entender.*

7) Considera que aprende matemática:

() rapidamente  
 () necessita de muita explicação  
 () nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

*Eu infelizmente tenho muita falta de atenção, e preciso de uma atenção maior.*

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

() falta de concentração  
 () falta de interpretação  
 () não gosto da matemática  
 () não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

*Então, só quando estou com sono, estudo mais, mas quando estou acordado, não consigo me concentrar.*

7) Considera que aprende matemática:

() rapidamente  
 () necessita de muita explicação  
 () nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

*Eu consigo aprender rapidamente, mas algumas coisas eu preciso de mais atenção.*

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

() falta de concentração  
 () falta de interpretação  
 () não gosto da matemática  
 () não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

*Então, só quando estou com sono, estudo mais, mas quando estou acordado, não consigo me concentrar.*

7) Considera que aprende matemática:

() rapidamente  
 () necessita de muita explicação  
 () nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

*Muita explicação melhora o meu aprendizado.*

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Quadro 07: amostra do primeiro questionário

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

falta de concentração  
 falta de interpretação  
 não gosto da matemática  
 não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

*Além das dificuldades de interpretação, me desafiam os cálculos.*

7) Considera que aprende matemática:

rapidamente  
 necessita de muita explicação  
 nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

*Eu consigo entender*

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

falta de concentração  
 falta de interpretação  
 não gosto da matemática  
 não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

*Além das dificuldades de interpretação, me desafiam os cálculos.*

7) Considera que aprende matemática:

rapidamente  
 necessita de muita explicação  
 nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

*Depende do assunto, os complexos exigem mais atenção para entender.*

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

falta de concentração  
 falta de interpretação  
 não gosto da matemática  
 não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

*Além das dificuldades de interpretação, me desafiam os cálculos.*

7) Considera que aprende matemática:

rapidamente  
 necessita de muita explicação  
 nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

*6) Tenho déficit de atenção, então me desafio fácil.  
 7) meu raciocínio é lento, envolve de várias explicações.*

Fonte: Elaboração Própria (2023)

A partir das análises feitas por meio do primeiro questionário, notou-se que para os alunos a matemática sim é importante e ela pode ser encontrada em outras áreas do conhecimento. Inferiu-se que as dificuldades existem, e que é necessário metodologias diferentes que possam ajudar o aluno a compreender o processo da construção do conhecimento. A aprendizagem se dá de várias formas, cada discente aprende ao seu modo, alguns com mais facilidades, outros precisam de uma tensão maior, não se pode esquecer dos conhecimentos prévios deles são fundamentais para construção de novos. De acordo com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1968), a aprendizagem é baseada no conhecimento prévio e o conteúdo da instrução deve ser estruturado em torno dele.

A matemática é uma ciência integradora, não se pode trabalhar isolada. Assim sendo, a matemática, de mesma forma que todo o conhecimento, se trata do resultado de um extenso processo cumulativo, que vem de geração, aliada a organização intelectual, social e também de difusão. Todavia, esse processo nos faz meditar acerca da matemática como uma ciência dinâmica e em constante construção (CERULLO, SATO e CHACUR, 2017).

Nas atividades propostas, observou-se que os alunos tem certa familiaridade com o objeto do conhecimento porcentagem assim como, algumas dificuldades com o mesmo. Para Dante (2010, p. 52) “[...] de fato, é importante que o problema possa gerar muitos processos de pensamento, levantar muitas hipóteses e propiciar várias estratégias de solução.” Nas respostas dos alunos está claro que o objeto do conhecimento porcentagem está presente nas diversidades do cotidiano.

No decorrer das atividades e da apresentação do conteúdo, os alunos foram percebendo que existiam várias de expressar porcentagem e como ela pode ser útil no dia a dia. Comentaram que já fizeram uso principalmente em compras via internet, e nem tinham trabalhado em sala de aula por meio de caminhos diferentes para resolver determinada situação. Logo, esses comentários servem de exemplos de que uma atividade diferenciada é gratificante e estimulante.

Pode-se observar por meio das respostas que os discentes conseguiram dar soluções coerentes nos trabalhos em classe e mostraram que, embora o conteúdo pareça um tanto complexo, puderam enxergá-lo dentro de suas realidades sociais como mostrará os quadros 08, 09 e 10.

Quadro 08: Atividades propostas com porcentagem

**1- Em que situações podemos utilizar a porcentagem ?**

1- Em que situações podemos utilizar a porcentagem?

*podemos utilizar para comparar grandezas e determinar descontos, acréscimos de valores, quantidade e etc...*

1- Em que situações podemos utilizar a porcentagem?

*Para calcular a quantidade de um total, em compras, para calcular porcentagem de vendas*

1- Em que situações podemos utilizar a porcentagem?

*Podemos utilizar nos descontos das compras e promoções, nos juros das prestações e das contas...*

1- Em que situações podemos utilizar a porcentagem?

*Nos descontos, promoções, taxas, pesquisas, etc...*

1- Em que situações podemos utilizar a porcentagem?

*Usamos a porcentagem muitas vezes em promoções de supermercados, em em postos de gasolina e examens. Também em bancos, quando temos que pagar algum débito ou algo do gênero, ou sacar dinheiro*

Fonte: Elaboração Própria (2023)

A escola é um lugar de socializar os conteúdos, de ampliar seus conhecimentos científicos e de desenvolver autonomia, reflexão, investigação e posicionamento crítico. Nesse contexto, a disciplina de matemática deve ser apresentada de forma coerente, eficaz e agradável, proporcionando aos alunos uma aprendizagem significativa. O professor, como incentivador e auxiliador, conduzirá os alunos para que superem as dificuldades na resolução de problemas.

Sobre as ações do professor em sala de aula, Dante (2007, p. 11) aponta que é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe

situações-problema que os envolvam, o desafiem e motivem a querer resolvê-las." Quando um aluno se sente desafiado, tende a buscar formas de solucionar os problemas, sendo criativo e dinâmico. O docente é parte fundamental nesse processo de estimular essa criticidade.

Quadro 09: Atividades propostas com porcentagem

**5- De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias ?**

5- De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias?

*Nos ajuda nas compras para obtermos um empréstimo, desconto, ex: capital e nas amostras de pesquisas.*

5- De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias?

*A calcular valores. Descobrir quanto ganha de desconto*

5- De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias?

*Na hora de pagar contas, em promoções*

5- De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias?

*Ele nos ajuda na compra de algo que estou na promoção por exemplo, ou ali mesmo em quanto que devemos no dia a dia.*

5- De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias?

*Nas compras de merenda, leijas e sabor*

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Quadro 10: Atividades propostas com porcentagem

**6- Cite algum exemplo em que você usou porcentagem.**

6- Cite alguns exemplos em que você já usou porcentagem.

Em compras, em cálculos de vendas

6- Cite alguns exemplos em que você já usou porcentagem.

Nos descontos, nos trabalhos escolares que envolvem porcentagem.

6- Cite alguns exemplos em que você já usou porcentagem.

Nas minhas compras de maquiagem, em um cálculo matemática e na escola.

6- Cite alguns exemplos em que você já usou porcentagem.

Quando fui ao mercado, fazer compras na oficina de dados estatísticos no Google

6- Cite alguns exemplos em que você já usou porcentagem.

Eu usei a porcentagem em uma reálito quando fui que medir a metade de Trigo, e usei  $\frac{50}{100}$ .

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Dentro das resoluções da sequência didática por meio da modelagem matemática observou-se, habilidades e também dificuldades nas tarefas, no geral o resultado foi satisfatório com algumas considerações a se fazer, os estudantes se empreharam, buscaram soluções alternativas, fizeram questionamentos, e com dedicação apresentaram seus resultados como os dados coletados, como pode ser analisado nos quadros 09, 11, 12 e 13.

Quadro 11: Atividades propostas com modelagem

## Atividades Propostas com Modelagem matemática

Respostas dos alunos A1, A2, A3, A4, A5.

1) Maria quer comprar uma mini cesta básica que custa R\$ 85,00 à vista. Como não tinha essa quantia no momento e não queria perder a oportunidade, aceitou a oferta do supermercado de pagar duas prestações de R \$45,00, uma no ato da compra e outra um mês depois. A taxa de juros mensal que o supermercado estava cobrando nessa operação era de:

$$\begin{aligned}
 & 85 \rightarrow \text{à vista} \quad 85 \times 1,25 = 106,25 \\
 & 5,9\% \quad 85 - 106,25 = -21,25 \\
 & 2 \times 45 \rightarrow 90 \quad 90 \rightarrow 106,25 \\
 & 7,5\% \quad 90 - 106,25 = -16,25 \\
 & 10,0\% \quad 10,0\% \times 100 = 10,0 \\
 & 12,5\% \quad 12,5\% \times 100 = 12,5
 \end{aligned}$$

a) 5,9%.

$$5 \div 40 = 0,125 \rightarrow 12,5\%$$

b) 7,5%.

c) 10,0%.

d) 12,5%.

$$\begin{aligned}
 & 85 \rightarrow \text{à vista} \quad 85 \times 1,25 = 106,25 \\
 & 5,9\% \quad 106,25 - 85 = 21,25 \\
 & 2 \times 45 \rightarrow 90 \quad 90 \rightarrow 106,25 \\
 & 7,5\% \quad 90 - 106,25 = -16,25 \\
 & 10,0\% \quad 10,0\% \times 100 = 10,0 \\
 & 12,5\% \quad 12,5\% \times 100 = 12,5
 \end{aligned}$$

a) 5,9%.

$$5 \div 40 = 0,125 \rightarrow 12,5\%$$

b) 7,5%.

c) 10,0%.

d) 12,5%.

cobrando nessa operação era de:

a) 5,9%.

$$\frac{50}{40} = 0,125 \rightarrow 12,5\%$$

b) 7,5%.

$$\frac{125}{100} = 1,25$$

c) 10,0%.

$$\frac{125}{100} = 1,25$$

d) 12,5%.

Fonte: Elaboração Própria (2023)

As atividades foram realizadas com base nas cinco etapas sugeridas por Burak (2004), para o desenvolvimento da Modelagem Matemática. O objetivo foi fazer com que cada aluno pudesse perceber a importância da matemática para a vida, a sua presença no dia a dia, conhecer e desenvolver estratégias de pensamento e buscar soluções distintas. Por mediação do professor titular juntamente com a pesquisadora buscou-se orientá-los de modo a favorecer a construção do conhecimento pelo próprio estudante. Cada participante procurou uma forma de resolução, justificando seus pensamentos lógicos. Para Dante (2010), resolver um problema implica em utilizar um raciocínio lógico, compreender o seu significado e a sua relevância para as etapas de resolução, significa muito mais que apresentação de exercícios, é essencial encontrar caminhos para a solução.

Quadro 12: Atividades propostas com modelagem

3) Um comerciante realizou em um mês dois aumentos sucessivos em uma mercadoria. Em um primeiro momento aumentou 7% e após 10 dias aumentou 12%. De quantos por centos foi o aumento? Se o produto antes dos aumentos custava R\$ 12,50, quanto passou a custar depois dos dois aumentos?

$$12,5 \cdot \frac{1+7}{100} \cdot \frac{1+12}{100} = 12,5 \cdot 1,07 \cdot 1,12 = 14,98$$

$$\frac{1+7}{100} \cdot \frac{1+12}{100} = 1,07 \times 1,12 \times 12,5 = 14,98$$

$$12,5 \cdot \frac{1+7}{100} \cdot \frac{1+12}{100} = 12,5 \cdot 1,07 \cdot 1,12 = 14,98$$

$$\begin{aligned} T &= 12,50 \cdot \frac{1+7}{100} \cdot \frac{1+12}{100} \\ T &= 12,50 + 1,07 \cdot 1,12 \\ T &= 12,50 + 1,07 + 1,12 \\ T &= 14,98 \end{aligned}$$

$$\left(1 + \frac{7}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{12}{100}\right) = (1 + 0,07) \cdot (1 + 0,12) \\ 1,07 \cdot 1,12 \rightarrow 1,198 \Rightarrow 14,98$$

4) A proprietária de um supermercado, devido à escassez de mercadorias, realizou quatro acréscimos sucessivos de 5%, 6%, 3%, 9%, respectivamente sobre cada produto. Se fosse realizar um único acréscimo aos produtos, equivalente a esses quatro acréscimos, qual seria a porcentagem?

$$\begin{aligned} T &= 1 + \frac{5}{100} \times 1 + \frac{6}{100} \times 1 + \frac{3}{100} \times 1 + \frac{9}{100} \\ T &= 1 + 0,05 \times 1 + 0,06 \times 1 + 0,03 \times 1 + 0,09 \\ T &= 1,05 \times 1,06 \times 1,03 \times 1,09 = 1,24 + 1 = 1,25 \\ T &= 25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1+5}{100} \cdot \frac{1+6}{100} \cdot \frac{1+3}{100} \cdot \frac{1+9}{100} &= \\ 1,05 \cdot 1,06 \cdot 1,03 \cdot 1,09 &= 1,24956557 \rightarrow 1,25 = 25\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(1 + \frac{5}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{6}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{9}{100}\right) &= 0,25 = 25\% \\ (1 + 0,05) \cdot (1 + 0,06) \cdot (1 + 0,03) \cdot (1 + 0,09) &= \\ 1,05 \cdot 1,06 \cdot 1,03 \cdot 1,09 &= 1,24956551 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1+5}{100} \cdot \frac{1+6}{100} \cdot \frac{1+3}{100} \cdot \frac{1+9}{100} &= 1,25 \\ 1,05 \cdot 1,06 \cdot 1,03 \cdot 1,09 &= 1,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1+5}{100} \cdot \frac{1+6}{100} \cdot \frac{1+3}{100} \cdot \frac{1+9}{100} &= \\ 1,05 \cdot 1,06 \cdot 1,03 \cdot 1,09 &= 1,24956553 \Rightarrow 1,25 = 25\% \end{aligned}$$

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Quadro 13: Atividades propostas com modelagem

5) Otávio comprou um veículo novo num valor de R\$ 45.000,00 porém, com um tempo ele resolveu vender o automóvel. Sabendo que sofreu depreciações de 20% e 15% nos dois primeiros anos. Por qual valor ele conseguiu vender o veículo após a depreciação?

$$T = 1 - \frac{20}{100} = 0,8 \quad - 1 - \frac{15}{100} = 0,85$$

$$0,8 \times 0,85 \times 45.000,00 = 30.600$$

$$\frac{20}{100} \cdot 45.000 = 9.000$$

$$36.000 \cdot \frac{15}{100} = 5.400$$

$$\underline{30.600}$$

Depreciação:

$$\left( \frac{1-20}{100} \right) \cdot \left( \frac{1-15}{100} \right) = 0,8 \times 0,85 = 0,68$$

$$0,68 \times 45.000 = 30.600$$

$$45.000 \cdot \frac{1-20}{100} \cdot \frac{1-15}{100} = 45.000 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 30.600$$

$$45.000 \cdot \frac{1-20}{100} \cdot \frac{1-15}{100} = 45.000 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 30.600$$

6) Crie um modelo matemático para calcular o valor final de um produto após sucessivos aumentos e/ou descontos.

$$VF = Vi \cdot (1+a) \cdot (1-d)$$

$$a = \text{aumento}$$

$$d = \text{desconto}$$

$$VF = 250 \cdot (1+30) \cdot (1-50)$$

$$VF = 250 \cdot 35 \cdot 49$$

$$VF = 379.750$$

$$VF = \left( \frac{1+x}{100} \right) \left( \frac{1+y}{100} \right)$$

$$VF = Vi \cdot \left( \frac{1+x}{100} \right) \cdot \left( \frac{1+y}{100} \right) \cdot \left( \frac{1+z}{100} \right) \cdot \left( \frac{1+w}{100} \right)$$

$$VF = Vi \cdot (1+a) \cdot (1+d)$$

$$VF = Vi \cdot (1+a) \cdot (1-b)$$

Fonte: Elaboração Própria (2023)

Foi uma experiência nova, para alguns pareceu difícil, com dificuldades de concentração e devido o tempo ser pouco se tornou mais desafiadora. As respostas

foram essências para concluir que a modelagem é possível sim, porém, necessita de um preparo maior com mais aulas práticas como mostram os participantes por meio do segundo questionário nos quadros 14, 15, e 16.

Nesta perspectiva, o ambiente de aprendizagem da modelagem pode ser considerado como um espaço educacional que favorece a deflagração da intervenção pedagógica do processo de ensino-aprendizagem em matemática, pois, nesse ambiente, os professores, como mediadores do processo educacional, auxiliam os alunos a externalizarem o conhecimento matemático tácito através de atividades pedagógicas contextualizadas, como por exemplo, a elaboração de modelos matemáticos que servem para ser utilizados em outras atividades também.

Acredita-se que trabalhar a Modelagem Matemática na perspectiva de Burak (2010) é uma maneira de buscar superar as práticas tradicionais que valorizam a memória, as regras e o descarte do pensar matemático.

No segundo questionário foram abordadas perguntas como: “Quais são os aspectos positivos e negativos que você gostaria de destacar na atividade de modelagem realizada? A atividade contribuiu para seu melhor entendimento do conteúdo de porcentagem? O que você achou da ideia de desenvolver uma atividade matemática juntamente com outra disciplina da área técnica?” com essas análises, foi possível fazer uma codificação, uma organização essencial para o resultado final da pesquisa.

Na aplicação da Modelagem, o professor deve se inteirar sobre o assunto, procurando as informações produzidas e exemplos de modelos aplicados em outros sistemas de ensino. Com base no estudo e nos modelos já aplicados por outros profissionais, o professor, aos poucos, poderá iniciar com o método de modelação. Para facilitar esse início, indica-se que o professor trabalhe com uma única turma por um curto período de tempo e com conteúdo que tenha mais facilidade de abordar, no caso da porcentagem abordada no presente trabalho foi excelente para trabalhar diversas utilidades no cotidiano.

Quadro 14: Amostra do questionário final.

## Questionário aplicado no final da atividade prática.

Respostas dos alunos A1, A2, A3, A4, A5.

1) Após a atividade sobre a da modelagem, qual é a sua visão diante da importância da matemática? Explique.

Na minha visão é muito importante, necessária e precisa nos dias de hoje

É importante para fazer cálculos do nosso vido no cotidiano e na nossa vida escolar

É de extrema importância, tanto para profissões que necessitam quanto para o dia a dia.

Que ela é importante para melhorar a vida

1) Após a atividade sobre a da modelagem, qual é a sua visão diante da importância da matemática? Explique.

A matemática é importante para nos ajudar, com modelagem para mais fácil.

2) Os conteúdos matemáticos estudados durante a pesquisa e aplicação do projeto, apresentou uma utilidade para o nosso dia-a-dia? Explique.

Sim, pois com cálculos básicos conseguimos entender nossas contas básicas

Sim, Pois assim podemos fazer alguns cálculos diárias, como o valor de um produto no promocional ou o valor de um desconto em um produto

Sim. Principalmente para calcular o preço de produtos

Sim, aprendi bastante através da pesquisa e pude aprender coisas de qual era uma dificuldade

Sim, quando eu pego descontos e utilizo porcentagem

Quadro 15: Amostra do questionário final.

3) Os conteúdos de matemática que foram trabalhados durante a aplicação do projeto, teve mais significado para você? Por quê?

Sim. Porque me ajudou a compreender porcentagem

Sim, pois eu tinha esquecido muito da matemática

Sim, pois eu os entendi melhor

teve um bom desempenho na matéria de matemática, gostei muito.

Sim, aprendi mais sobre Porcentagem.

4) Da maneira como a professora(pesquisadora) foi conduzindo os conteúdos matemáticos, houve uma aprendizagem diferenciada? Explique.

Sim, pois ela ensinou macete que melhoraram a minha aprendizagem

Sim, pois me apresentou novos métodos de ensino

Sim, pois com o método da professora me ensinou em novo jeito de entender a matemática

Sim, foi muito criativo

Sim. Pois ela deu mais ênfase nas questões específicas ao invés de explicar o assunto superficialmente

Sim. Pois tudo explicado de forma clara e simples e fácil

Quadro 16: Amostra do questionário final.

**5) Após o trabalho realizado com a Modelagem Matemática, mudou o seu sentimento com relação à disciplina de matemática?**

Um pouco, pôr mais fácil, dinâmico.

Sim, pois assim podemos fazer alguns cálculos de diárias, como o valor de um produto no e-commerce ou o valor de um acréscimo em um produto.

Sempre gostei muito da disciplina, então mudou pouco. Fazendo meu aprendizado.

Sim, ela explica muito bem e é interessante. É um amor de vontade de guardar um potinho. A sua forma de explicação é clara, para pessoas que têm dificuldade no assunto entendem com mais facilidade.

**6) Coloque suas observações e comente sobre o trabalho realizado durante este ano, o qual usamos a Modelagem Matemática como uma estratégia diferenciada para trabalhar porcentagem nas aulas de matemática.**

Foi uma experiência agradável.

Foi um trabalho excelente.

Parabéns professora Tatiana, é uma excelente professora.

Na minha opinião, a gente que faz trabalhos e exploração ajudam a tirar maior domínio.

Sim, gosto de matemática então esse projeto foi maravilhoso e a professora é ótima e excelente.

Seria mais interessante se ela demonstrasse com mais exemplos dinâmicos. Mas pude entender tudo.

É necessário, planejar com cuidado para não tornar o ensino mais complicado ou fechado dentro de uma única realidade. Nada está pronto e acabado, tudo está em construção. Na perspectiva em foco, as discussões promoveram momentos de interação, relativos à Matemática, método, linguagem, conteúdos, exequibilidade, não apenas matemática, mas no contexto da realidade estudada. Enriquecendo as discussões a partir de reflexões sobre os efeitos sociais, culturais, políticos e econômicos, entre outros, a partir dos resultados encontrados.

Uma experiência de aprendizagem caracterizada pela dinâmica em sala de aula. Vimos que adolescentes podem sorrir e demonstrar grande interesse em uma aula de Matemática, discutindo sobre um assunto cotidiano com embasamento científico, começando por uma opinião geral sobre o fenômeno e passando a uma compreensão teórica de sua ocorrência.

É necessário fazer algumas mudanças para melhorar a qualidade do ensino de matemática de um modo geral e principalmente no Ensino Médio Integrado (EMI). A concepção de Ensino Médio Integrado, eixo em torno do qual a pesquisa se pauta, expressa-se, na percepção de Ramos (2008, p. 3), como uma formação que contempla três sentidos: o sentido da omnilateralidade, que considera a formação “com base na integração de todas as dimensões da vida no processo formativo”; o sentido da integração, que considera a indissociabilidade entre Educação Profissional e Educação Básica; e, por fim, “a integração entre conhecimentos gerais e conhecimentos específicos, como totalidade” (RAMOS, 2008, p. 16).

O objetivo é formar um aluno crítico na sociedade, capaz de pensar e ter autonomia, uma metodologia nova contribui para essa formação integrada. Ciavatta (2014) relata que, no caso da formação integrada, a educação geral se torna parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação para o mundo do trabalho. Por meio da modelagem que contribuiu na aprendizagem dos alunos, pode-se vislumbrar uma formação profissional de forma educativa, construtiva e integradora.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do trabalho, refletiu-se sobre alternativas metodológicas para que professores de Matemática possam problematizar os conteúdos abordados e superar as limitações relativas às metodologias de ensino tradicionais, assumindo assim, um papel crítico no processo de construção de saberes matemáticos. Quando se volta ao problema da pesquisa nota-se que a modelagem que é uma estratégia eficaz, juntamente com a ideias do trabalho como princípio educativo contribuiu de forma agradável e criativa com o ensino e aprendizado dos alunos, tornando o ensino de matemática mais dinâmico, criativo e agradável.

O uso das novas tendências aqui diretamente abordando a modelagem matemática, pode ser não apenas uma mudança de paradigma, pode também trazer para vida pessoal, acadêmica e profissional tanto dos alunos como dos professores, uma forma mais leve de ensinar e aprender. O conhecimento deve ser prazeroso, buscado com afínco já que é um processo contínuo e gradativo. Olhar nas estatísticas e ver o IDEB com índices baixos na área de matemática nos traz questionamentos e salienta para uma situação de alerta que alguma coisa está errada e que precisa de mudanças, e isso só ocorre com desejo de construção coletiva. O que não pode acontecer é parar no caminho, ou se acomodar e deixar tudo como está. O professor tem papel fundamental e é dotado de habilidades.

Então, iremos perceber que há um longo caminho a percorrer, o processo requer atitudes de mudanças, o ensino pode e deve ser melhorado, ferramentas existem, suportes podem ser buscados. O método tradicional sempre terá seu papel na aprendizagem, só precisa ser associado com novas tendências e assim, poderá alcançar novas metas e contribuir com uma formação mais integral preparando de fato os discentes para o mundo do trabalho.

Maurice Tardif (2002) afirma que o saber docente é um saber plural, estratégico e desvalorizado. Precisam sair dos papéis as reformas como afirma Shulman(2014) e ganhar a realidade escolar, sair de um ensino trivial, e avançar novas perspectivas na práxis. Só com uma atitude de mudança, que as transformações acontecem. Portanto, ensinar matemática não precisa ser um fardo para professor e principalmente uma obrigação para o aluno, ambos podem ter novos olhares sobre esse ensino. É necessário ter força de vontade, atitudes transformadoras, um olhar crítico sobre a realidade atual e por fim apreciar a riqueza que existe na matemática como ciência.

Dessa maneira, não é demais ressaltar a amplitude e riqueza da Matemática por meio das situações existentes e enfrentadas no dia a dia e, assim sendo, torna-se possível a construção do conhecimento a partir do contexto de vida de cada pessoa. Processos e conhecimentos matemáticos também são úteis fora do ambiente de trabalho na vida cotidiana para compreender e interpretar certos eventos e notícias de modo a não ser enganado ou influenciado por opiniões alheias sem qualquer base razoável, melhorando assim a própria qualidade de vida quando se pode para levar uma vida significativa e responsável.

Nesta pesquisa, podem-se fazer algumas recomendações para os professores que quiseram utilizar a Modelagem Matemática como uma alternativa para o ensino de Matemática em sua prática pedagógica, dinamizando o ensino em sala de aula. Na elaboração das atividades construiu-se diálogo interno entre professor e aluno. Na condição de pesquisadora buscou-se responder às possíveis questões e dúvidas que se levantava como aluno.

No decorrer das atividades tiveram alguns desafios, entre os aspectos do trabalho submetido à avaliação, algumas dificuldades se fizeram presentes dentre elas:

- o fato de os alunos terem residência em outro município, em alguns momentos chegaram atrasados na atividade prática;
- a necessidade de abandonar a sequência rígida dos conteúdos;
- eventos que ocorreram no Campus local da pesquisa de certa forma dificultaram a aplicação da Sequência didática;
- o tempo para desenvolver um trabalho mais solto, mais dinâmico e mais significativo para o aluno.

Diante das dificuldades, não se pode esquecer dos aspectos essências que foram os benefícios, a participação ativa dos alunos, autonomia, atividades diferenciadas, e principalmente promover um outro olhar sobre o componente curricular que na maioria das vezes é visto distante da realidade das pessoas. Os benefícios reforçam os objetivos da pesquisa, de forma significativa contribuir com o ensino de matemática e tornar a aula mais agradável.

Foi extremamente significativo este trabalho. Pois os alunos criaram uma maneira própria para solucionar os problemas levantados sem depender de fórmulas prontas e acabadas. Os mesmos entenderam que é no processo de busca que se encontra o verdadeiro aprendizado matemático. O tempo foi pouco, surgiram

questionamentos, indagações, sugestões de novas atividades que não foi possível realizar, por fatores já citados. Porém, essas indagações servem para aguçar o desejo de contribuir com o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Ficou claro que é possível melhorar o ensino e que a Modelagem Matemática proporciona grande incentivo para se estudar Matemática e que o caminho é longo, porém, é viável e gratificante. De certa maneira, foi notável como os participantes da pesquisa ficaram impressionados positivamente com o resultado das atividades que eles haviam realizado. Ver um produto educacional materializado através de atividades desenvolvidas por eles, trouxe um impacto positivo na aprendizagem.

Por fim, se é esperado que os principais resultados dessa pesquisa possam contribuir, através de suas evidências empíricas relacionadas à compreensão sobre Porcentagem nas aulas de matemática no EMI, podendo tanto ser uma ferramenta utilizável em outras áreas do conhecimento como principalmente nas aulas de matemática de forma a contribuir com o ensino.

Assim, o conhecimento presente nos aspectos epistemológicos, orientado e favorecido pela natureza da Educação Matemática, pode diferenciar características das teorias de aprendizagem presentes no âmbito da escola e outros fundamentos importantes da educação, como o diálogo, o interesse do estudante, sobre o ser do estudante como um sujeito único, sobre construir uma pessoa crítica na sociedade capaz de pensar, com direito de voz e de uma vida com mais dignidade reconhecendo a importância de suas experiências anteriores e, potencializado pela utilização da Modelagem Matemática como metodologia de ensino, cujos fundamentos tornam o ambiente escolar colaborativo, permitindo visualizar com clareza um processo de ensino com vistas à aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt, Rinehart, and Winston Inc., 1968.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. **A “revisão bibliográfica” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno**. In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, A. M. N. (Org.). **A bússula do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 25-44

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 9º ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ANDRADE, Thais Marcelle de. **Grandezas, sequências e matemática financeira** 1º edição, São Paulo: Editora Scipione, 2020.

ARAÚJO MELO, S.; MARQUES, W. **O conceito de Ensino Médio Integrado: Um confronto entre docentes licenciados e docentes bacharéis**. Revista Contexto & Educação, [S. I.], v. 35, n. 112, p. 102–116, 2020. DOI: 10.21527/2179-1309.2020.112.102-116. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9650>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2023.

AULAS online **Introdução à Modelagem Matemática, ano 2016 no canal Matemática e Ensino**. Publicado pelo Professor Rômulo Machado, pesquisador e professor de matemática, vídeo(7mim) Disponível em: <https://youtube.com/watch?v=Useoh7SOBOk&feature=shares>. Acesso em 15/12/2022.

AULAS online **A Matemática e o dinheiro - Matemática - Ens. Médio**, vídeo (14:09min) Publicado pelo Telecurso 2000. Senai São Paulo. Disponível em: <https://youtu.be/Z380Z6rqkUY>. Acesso em 15/02/2023.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico**. In: Reunião Anual da APNED, 24, Caxambu. Anais. Rio de Janeiro: APNED, 2001

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

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino - aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2011.

BASTOS, J. F. **Modelagem Matemática na Educação Básica: uma proposta para a formação inicial dos professores do magistério**. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2018.

BIEMBENGUT, Maria Salett, HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: Contexto, 2018.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3<sup>a</sup>. Ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**, ed. 5. São Paulo: Editora Contexto, 2013

BRASIL, MEC, **Resultados INEP- SAEB 2019** Disponível em:  
<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>. Acesso em: 03 nov. 2022

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: **Matemática, terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Ministério da Educação e Desporto**. Secretaria do Ensino Fundamental, Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BURAK, Dionísio: **Modelagem matemática e a sala de aula**. In: I EPMEM – I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 2004. Anais. Londrina, 2004.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula**. Revista de Modelagem na Educação Matemática, v.1, n.1, p.10-27, 2010.

CIAVATTA, Maria. **O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos?** Trabalho & Educação, Belo Horizonte, v. 23, n. 01, p. 187-205, jan/abr 2014.

CERULLO, Maria Inês de Castro; SATO, Maria Tomie da S.; e, CHACUR, Regina Maria. **Trocando Ideias: Matemática –Ensino Fundamental**. 1<sup>a</sup> Série. –São Paulo: Scipione, 2017.

CORRÊA, E. C. T. **Porcentagem: Uma sequência didática para a Educação de**

**Jovens e Adultos** Universidade do Estado do Pará - Centro de Ciências Sociais e Educação Departamento de Matemática, Estatística e Informática Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Belém - PA, 2018.

CURY, H.N. (2003). **Modelagem matemática e problemas em ciências: uma experiência em um curso de mestrado.** Revista Perspectiva, 27 (98), 75-86. Retirado em: 05/08/2007 no World Wide Web:  
[http://www.pucrs.br/famat/helena/pages/Perspectiva\\_Cury.pdf](http://www.pucrs.br/famat/helena/pages/Perspectiva_Cury.pdf)

**DIEESE Pesquisa Nacional da cesta Básica de Alimentos 2020/2021.** Publicado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Disponível em  
<https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2021/202112cestabasica.pdf>. Acesso em 22/08/2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: Reflexões sobre a educação e matemática.** Campinas: Unicamp, 1996.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática.** 12. ed. São Paulo: Ática, 2007.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática.** São Paulo: Ática, 2010.

DANTE, Luiz Roberto, VIANA Fernando: **Estatística e Matemática Financeira 1<sup>a</sup>.** ed. -- São Paulo: Ática, 2020.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento.** In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, p. 95-128, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa.** São Paulo: Editora Atlas SA, 2002.

GRAMSCI, A. **Quaderni del carcere.** Edizione critica. Organização Gerratana. Turim: Einaudi, 1977. v. 4.

GRAMSCI, Antônio; COUTINHO, Carlos Nelson. **Cadernos dos Cárceres: os intelectuais. o princípio educativo. Jornalismo.** 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. (Volume 2). Tradução de: Carlos Nelson Coutinho.

LIMA, I. M. S. **Alfabetização Matemática na perspectiva da Educação do Campo.** In: BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa; CRUZ, Magna do Carmo Silva. (Org.). Ciclo de Palestras – Volume 2. 1<sup>a</sup> ed. Recife – PE: Editora Universitária da UFPE, 2016, v. 2, p. 10-23.

MAGALHÃES, Rita de Cássia Barbosa Paiva; CARDOSO, Ana Paula Lima Barbosa. Educação Especial e Educação Inclusiva: **conceitos e políticas educacionais.** In:

MAGALHÃES, Rita de Cássia Barbosa Paiva. (Org.) **Educação Inclusiva: escolarização, política e formação docente**. Brasília: Liber Livro, 2011.p.13-33.

MAIA, L. S. L. **Um estudo sobre o ensino da percentagem**. In: 22a Reunião Anual da ANPED, 1999, Caxambú. Anais da 22a Reunião Anual da ANPED: Diversidade e desigualdade: desafios para a educação na fronteira do século. Caxambú – MG, 1999.

MARTINS, S. R. et al **Grupos de Estudos em Contextos de Formação em modelagem matemática: o sentido atribuído por professores a partir de artigos publicados em periódicos**. Contexto & Educação, Ijuí, v. 33, n. 104, p. 417-457, jan./abr. 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOTA, P. A. T., Dantas, C. W. M., Fernandes, L. S. L., & Dublante, C. A. S. . (2021). **Democratização da gestão escolar: mecanismos de participação na escola**. Research, Society and Development, 10(12), e374101220297. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20297>

MOURA, Dante Henrique. **Educação Básica e Educação Profissional e Tecnológica: dualidade histórica e perspectiva de integração**. Holos, Natal, v.2, p.1-27, 2007.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueafinal.pdf> . Acesso em: 17/01/20

MUTTI, G. S. L. **Adoção da Modelagem Matemática para professores em um contexto de formação continuada** 2020. 193 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2020.

NOGUEIRA, M. A. **Educação, saber, produção em Marx e Engels**,. São Paulo: Cortez, 1990.

NORONHA, D. P.; FERREIRA, S. M. S. P. **Revisões de literatura**. In: CAMPELLO, B. S.; CONDÓN, B. V.s; KREMER, J. M. (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

OMODEI, L. B. C. **Autenticidade em Atividades de Modelagem Matemática: da Aprendizagem para o Ensino em um Curso de Formação de Professores**. 2021. 192 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Revista Principia -Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, [S.I.], n. 38, p. 105-119, fev. 2018. ISSN 2447-9187.

PINTO, T. F. **A elaboração de planejamento de atividades de modelagem matemática por professores com pouca vivência em modelagem** 2020. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

PEREIRA, R. dos S. G. et al. **A modelagem matemática no Brasil: resultados de uma revisão integrativa de teses e dissertações**. Revista Thema, v.15, n.1, p.156-167, 2018.

PESTANA, Simone Freire Paes Pestana. **Afinal, o que é Educação Integral? Revista Contemporânea de Educação, vol. 9, n.17, janeiro/ junho de 2014.**

RAMOS, M. N. **Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado.** IN: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; e RAMOS, M. N. (Orgs.) *Ensino Médio Integrado: concepção e contradições*. São Paulo: Editora Cortez, 2005, p. 106- 127

RAMOS, Marize Nogueira. **História e Política da Educação Profissional**. Curitiba: Coleção Formação Pedagógica, 2014. (Volume V).

RAMOS, Marise. **Ensino Médio integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica**. In: MOLL, Jaqueline (Org.). *Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: Desafios, tensões e possibilidades*. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 42 – 56.

REPORTAGEM. **O açaí está 18% mais caro e “some” das revendas e mesas do Pará**, ano 2022, vídeo (3 min). Publicado pelo Jornal Liberal 2ª edição. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/11538149/?s=0s>. Acesso em 22/05/2023.

SÃO PAULO. DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. (org.). **Valor da cesta básica aumenta em todas as capitais em março. 2022**. DIEESE. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2022/202203cestabasica.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2022.

SAVIANI, Demeval. Trabalho e Educação: **Fundamentos ontológicos e históricos**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 12, n. 34, 2007, p. 152-165. Acesso em 21 setembro, 2022, de <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000100012>

SOBRAL, K. M.; RIBEIRO, E. C. dos S.; SANTOS, J. D. G. dos; ARAÚJO, R. D. **Gramsci e o trabalho como princípio educativo: escola unitária e a construção da nova sociedade**. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, SP, v. 16, n. 70, p. 178–196, 2017. DOI: 10.20396/rho.v16i70.8644327. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8644327>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SHULMAN, Lee S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma**. Cadernos Cenpec, São Paulo, v.4, n.2, p.196-229, dez. 2014. Disponível em: <http://www.uepg.br/formped/disciplinas/OrganizacaoTrabalho/Texto%202%20Shulm>

[a n.pdf](#)

SOARES DELLA FONTE, S. **Formação No e para o trabalho.** Educação Profissional e Tecnológica em Revista, [S. I.], v. 2, n. 2, p. 6-19, 2018. DOI: 10.36524/profept.v2i2.383. Disponível em:

<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/383>. Acesso em: 19 jul. 2022.

TEODORO, F. P. **Aprendizagens sobre a prática pedagógica com modelagem matemática em uma comunidade de prática de professoras dos anos iniciais** 2022. 247 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1985.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa – como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

### Construção do Produto Educacional

Com a conclusão das apresentações do grupo, o produto educacional desta pesquisa será uma sequência didática desenvolvida nos moldes da modelagem matemática com objetivo de proporcionar a aprendizagem de porcentagem no EMI. Essa sequência terá problemas propostos, os quais serão resolvidos pelos alunos com a mediação da pesquisadora, além de relatar os aspectos importantes dessa experiência vivenciada relacionados à Educação Profissional e Tecnológica.

#### Processo/Produto (Sequência didática)

**Tema:** A Modelagem Matemática como metodologia para o ensino de porcentagem no curso de pesca, “O açaí nosso de cada dia”.

#### **Justificativa para escolha do tema**

Durante o período mais crítico da pandemia o mundo passou por diversas situações problemáticas, sendo uma delas o aumento no preço da cesta básica. No estado do Pará não foi diferente, o aumento desordenado dos itens básicos da alimentação engendrou diversos problemas sociais, incluindo o desemprego e problemas de saúde, especialmente nas famílias mais pobres.

#### **Objetivos:**

- Apresentar a situação-problema e relacionar com a EPT;
- Incentivar no aluno a autonomia em propor alternativas de resolução para a situação-problema;
- Mostrar por meio da modelagem matemática com ensino de porcentagens uma forma de buscar diversificar o ensino de matemática nas aulas.

#### **Procedimentos metodológicos:**

**1º dia de aula:** Apresentação, aplicação de questionário. (**Apêndice D**)

**2º dia de aula:** Introdução a modelagem, teste de nivelamento.

**1º Momento:** Vídeo sobre modelagem;

**3º dia de aula:** Introdução a porcentagem, resolução de atividades.

**1º momento:** vídeo sobre porcentagem e seu uso no cotidiano.

**2º Momento:** Um vídeo sobre o açaí e um balanço do Dieese sobre a alta dos preços da cesta básica na mesa do paraense será reproduzido em sala de aula, juntamente com um material impresso contendo algumas indagações sobre o respectivo assunto.

**(ANEXO A)**

**3º Momento:** Apresentação da situação-problema. (Conversa acerca do tema).

**4º dia de aula:** Continuação das atividades. (Culminância)

**4º Momento:** Os alunos individualmente deverão desenvolver as atividades propostas **(APÊNDICE E);**

**5º Momento:** Os grupos apresentarão as possíveis soluções matemáticas encontradas. Nesse momento espera-se que os alunos consigam com sua autonomia mostrar por meio da atividade realizada o conhecimento adquirido nas aulas. Em cada socialização será possível fazer uma análise da construção do conhecimento e a troca de experiências entre a classe assim como as influências dos estudos oriundos das sementes da escola unitária onde as oportunidades são direcionadas para todos os discentes. O aluno terá a possibilidade de relacionar os conceitos matemáticos com seu cotidiano e refletir sobre o mundo do trabalho, assim como, as situações vivenciadas no mercado de trabalho. Atividades propostas **(APÊNDICE F);**

**6º Momento:** Reflexões sobre as soluções matemáticas encontradas e sua "aplicabilidade e viabilidade" no contexto real e relações com a EPT associado ao trabalho como Princípio Educativo.

**Recursos:** Sala de aula com alunos, data show, material impresso. Vídeo e documentos com a temática (Download)

**Cronograma: (APÊNDICE G):** Proposta de elaboração de outra tarefa de Modelagem em sala de aula.

## **APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA SER APLICADO ANTES DA ATIVIDADE PRÁTICA**

- 1) Você considera a matemática importante? Ex.
  
- 2) Você consegue visualizar a aplicação da matemática em outras áreas do

conhecimento, ou até mesmo em outras disciplinas (história, geografia, português, ciências, artes etc.)? Explique.

3) Os conteúdos matemáticos estudados em sala apresentam uma utilidade para o nosso dia a dia? Explique.

4) Em sua opinião, os conteúdos de matemática são interessantes? Por quê?

5) Você apresenta dificuldade em relação à forma como os professores de matemática ensinam os conteúdos? Explique.

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

- falta de concentração
- falta de interpretação
- não gosto da matemática
- não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

7) Considera que aprende matemática:

- rapidamente
- necessita de muita explicação
- nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

8) Dê sua opinião sobre as atividades realizadas em grupos.

9) A matemática te desperta algum tipo de sentimento? Justifique.

10- Para este ano de 2023, quais são suas expectativas em relação à matemática. O que você espera dessa disciplina?

**APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO APLICADO NO FINAL DO TRABALHO PRÁTICO.**

- 1) Após a atividade sobre a da modelagem, qual é a sua visão diante da importância da matemática? Explique.
  
- 2) Você consegue visualizar a aplicação da modelagem matemática em outras áreas do conhecimento, ou até mesmo em outras disciplinas (história, geografia, português, ciências, artes etc.)? Explique.
  
- 3) Os conteúdos matemáticos estudados durante a pesquisa e aplicação do projeto, apresentou uma utilidade para o nosso dia-a-dia? Explique.
  
- 4) Os conteúdos de matemática que foram trabalhados durante a aplicação do projeto, teve mais significado para você? Por quê?
  
- 5) Da maneira como a professora foi conduzindo os conteúdos matemáticos, houve uma aprendizagem diferenciada? Explique.
  
- 6) Usando a Modelagem Matemática, você apresentou alguma dificuldade no desenvolver dos conteúdos trabalhados?  

(  ) sim  
(  ) não

Qual?

(  ) falta de concentração  
(  ) falta de interpretação  
(  ) não gosto da matemática  
(  ) não tenho dificuldades nos conteúdos de matemática.
  
- 7) Durante a pesquisa, você conseguiu aprender os conteúdos de matemáticas:  

(  ) rapidamente  
(  ) necessitou de muita explicação  
(  ) não aprendeu
  
- 8) Mudou seu comportamento em relação às atividades desenvolvidas em grupos?  
Por quê?

9) Após o trabalho realizado com a Modelagem Matemática, mudou o seu sentimento com relação à disciplina de matemática?

10) Coloque suas observações e comente sobre o trabalho realizado durante este ano, o qual usamos a Modelagem Matemática como uma estratégia diferenciada para trabalhar porcentagem nas aulas de matemática.

**APÊNDICE D- ATIVIDADES PROPOSTAS DE NIVELAMENTO**

1) Em uma sala de aula há 30 alunos, dos quais  $\frac{1}{3}$  são meninas e não gostam de açaí com farinha de mandioca. Quantas meninas não tomam açaí com farinha?

- a) 10 meninas
- b) 12 meninas
- c) 15 meninas
- d) 18 meninas

2) O leite, fonte rica em cálcio e outras vitaminas, sempre esteve entre as bebidas mais consumidas pela população. Buscando atender esse mercado, um pequeno produtor dispõe de 6 vacas leiteiras, que produzem diariamente, em média, 5 litros de leite por dia. Então, a quantidade de leite produzida em uma semana em média é igual a:

- a) 30.
- b) 150.
- c) 180.
- d) 210.

3) Com a meta de arrecadar alimentos para a população mais carente, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPA- Abaetetuba), organizou com um grupo de alunos e se dividiu em 6 grupos com 8 alunos cada um deles. O objetivo era atender às 432 famílias carentes da região com a doação de, pelo menos, uma cesta básica para cada família. Suponha que a arrecadação tenha sido feita de forma igualitária por alunos, então, o número de cestas básicas que cada aluno conseguiu, no mínimo, foi de:

- a) 12
- b) 11
- c) 10
- d) 9

4) A chuva, quando em excesso, traz vários problemas para a população. Em uma

determinada cidade brasileira, houve a danificação da estrutura de uma ponte. Para arrumá-la, a prefeitura constatou que seriam necessários 12 funcionários para terminar a obra em 2 meses. Sabendo que era ano político e visando à reeleição, o prefeito decidiu que terminaria a obra em 15 dias. A quantidade de funcionários necessários para realizar a obra nesse período é de:

- a) 18
- b) 24
- c) 36
- d) 48

5) O salário de um vendedor é composto por uma parte fixa de R \$850,00 mais uma comissão de R \$60,00 a cada produto vendido. Se em um determinado mês um cliente recebeu o salário de R\$ 1870,00, a quantidade de produtos vendidos foi igual a:

- a) 15
- b) 16
- c) 17
- d) 18

6) Na vitaminosa de seu José são vendidos muitos litros de açaí por dia. Assim que começou o período da safra, uma grande produção já foi comercializada para empresas e população local. A tabela abaixo mostra a produção nos três primeiros dias.

1º mês de venda	Produção
1ª semana	3265
1ª semana	4127
1ª semana	3251
1ª semana	2987

- a) Qual a produção total no mês?
- b) De quanto foi a queda na produção entre a semana de maior e menor produção?

**APÊNDICE E - ATIVIDADES PROPOSTAS SOBRE PORCENTAGEM**

- 1) Em quais situações podemos utilizar a porcentagem?
- 2) Como podemos representar uma porcentagem?
- 3) O que significa 50% de alguma coisa?
- 4) Como representar 25% em forma de fração? E em forma decimal?
- 5) De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias?

## APÊNDICE F- ATIVIDADES PROPOSTAS COM MODELAGEM MATEMÁTICA

1) Maria quer comprar uma mini cesta básica que custa R\$ 85,00 à vista. Como não tinha essa quantia no momento e não queria perder a oportunidade, aceitou a oferta do supermercado de pagar duas prestações de R \$45,00, uma no ato da compra e outra um mês depois. A taxa de juros mensal que o supermercado estava cobrando nessa operação era de:

- a) 5,9%.
- b) 7,5%
- c) 10,0%.
- d) 12,5%.

2) Quando um devedor atrasa a conta, é bastante comum a cobrança de juros e multa pelo atraso. Uma conta de energia, que inicialmente custava R\$ 250,00, foi paga com atraso de 3 meses. Na conta havia explicações referentes ao cálculo dos juros e da multa. A multa é de 5% e os juros são de 1% a cada mês. O valor total pago por essa conta foi de:

- a) R\$ 250,00
- b) R\$ 257,50.
- c) R\$ 265,00.
- d) R\$ 270,00.

3) Em fevereiro o valor da rasa de açaí era de R\$ 135,00, porém, devido ao inverno, no início do mês de março essa rasa teve um aumento de 20%. No mês de abril, houve uma nova mudança no valor: uma redução de 20% em relação ao mês de março. Ao comparar o valor da rasa de açaí no decorrer dos meses, podemos afirmar que:

- a) o valor da cesta em fevereiro e junho é o mesmo.
- b) o valor da cesta em fevereiro é maior do que o valor de abril.
- c) o valor da cesta em abril é maior do que o valor da cesta em fevereiro.
- d) o valor da cesta em março é o mesmo que de abril.

4) Um comerciante realizou em um mês dois aumentos sucessivos em uma mercadoria. Em um primeiro momento aumentou 7% e após 10 dias aumentou 12%. De quantos por centos foi o aumento? Se o produto antes dos aumentos custava R\$ 12,50, quanto passou a custar depois dos dois aumentos?

5) A proprietária de um supermercado, devido à escassez de mercadorias, realizou quatro acréscimos sucessivos de 5%, 6%, 3% 9%, respectivamente sobre cada produto. Se fosse realizar um único acréscimo aos produtos, equivalente a esses quatro acréscimos, qual seria a porcentagem?

6) De acordo com o levantamento do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese/PA), em dezembro de 2021, o litro do açaí teve aumento considerável, custando em média, em Belém, R \$28,60. No início do ano de 2022, foi comercializado em média a R\$ 31,00 e, no mês de fevereiro, a R\$ 33,00 por litro. Considerando as variações no preço, quanto sairia o litro se caso houvesse uma baixa de 5% em janeiro e outra queda de 4% em fevereiro?

7) Crie um modelo matemático para calcular o valor final de um produto após sucessivos aumentos e/ou descontos.

## APÊNDICE G- PROPOSTA DE ATIVIDADE PRÁTICA

**Com base nas reportagens que foram utilizadas para as atividades em sala, os alunos com mediação do professor titular poderão elaborar uma outra atividade, tendo essa como referência para ser apresentada em outras aulas.**

Burak (2004) propõe cinco etapas para o desenvolvimento da Modelagem Matemática:

1. Escolha do tema;
2. Pesquisa exploratória;( Motivação para o tema)
3. Levantamento do(s) problema(s);
4. Resolução do(s) problema e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema
5. Análise crítica da(s) solução(ões)

### **A tarefa pode ser elaborada em grupos.**

- A atividade pode ser pensada para ser desenvolvida por estudantes do primeiro, segundo ou terceiro ano do Ensino Médio Integrado, como uma atividade para ser feita em períodos não longos.

### **O grupo deve:**

- Entregar o planejamento da atividade (momentos da aula). Em uma ou máximo duas páginas, dizer qual o tema escolhido, justificar brevemente a escolha e
- fazer uma síntese da pesquisa exploratória;
- Fazer (resolver) a atividade e apresentar os resultados obtidos.
- Preparar uma breve apresentação (cerca de 5 minutos) para socializar com os demais participantes da turma;
- Entregar toda atividade impressa (apenas uma por grupo)

### **Importante observar nesse tipo de tarefa proposta**

O que se pede deve ir além de uma organização de dados para compreender os resultados apresentados na proposta.

Alunos devem selecionar algum aspecto (que pode ser numa reportagem ou livro) para construir uma problematização com o objeto do conhecimento de porcentagem, a ser trabalhada em sala de aula.

## ANEXO I – PREÇOS DOS PRODUTOS DA CESTA BÁSICA EM 2022

### Segundo o Dieese:

Oito dos 13 produtos da cesta básica apresentaram alta de preço entre dezembro de 2021 e o mesmo mês de 2022, em todas as capitais: leite integral, pão francês, café em pó, banana e manteiga, farinha de trigo e batata - ambas pesquisadas nas regiões Centro-Sul - e farinha de mandioca, no Norte e no Nordeste. Já o óleo de soja subiu em 16 cidades e o arroz em 15. Os aumentos de preços, em geral acima da média da inflação, obrigaram as famílias brasileiras, por mais um ano, a substituir alimentos habitualmente consumidos por outros mais baratos ou similares.

O preço do café em pó subiu em todas as capitais em 2022. As maiores variações foram registradas em São Paulo (28,80%), Recife (25,30%), Porto Alegre (20,58%), Belém (20,20%) e Aracaju (19,98%). No caso da farinha de mandioca, coletada no Norte e Nordeste, os aumentos superaram 20%. Em Fortaleza, a variação acumulada chegou a 51,17%. A demanda firme e a redução da oferta de mandioca, causada pela redução da área plantada e pelo clima desfavorável, explicam os aumentos.

Os paraenses são os maiores consumidores do açaí, já que a fruta existe em abundância no Pará e faz parte da cultura e da culinária locais. Cerca de 95% do açaí consumido no mundo todo provém do Estado do Pará. No entanto, por causa das safras e entressafras do fruto, os consumidores sofrem com o aumento do preço. A guerra na Ucrânia também afeta os negócios. De acordo com o levantamento do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese/PA), em dezembro de 2021, o litro do açaí teve aumento considerável, custando em média, em Belém, R\$ 28,60. No início do ano de 2022, foi comercializado em média a R\$ 31,29 e, no mês de fevereiro, a R\$ 33,12 por litro.

**ANEXO II- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE PAIS  
E/OU RESPONSÁVEIS LEGAIS**

Eu, \_\_\_\_\_,

Portador do RG: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_\_ Data da emissão:  
\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

Declaro que concordo que meu(minha) filho(a) e/ou o menor o qual sou responsável o aluno (a)

\_\_\_\_\_  
(Nome completo do menor de 18 anos) participe desta pesquisa intitulada: **O uso da Modelagem Matemática como proposta de ensino de porcentagem no ensino médio integrado.** Com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino de matemática nas aulas presenciais por meio de uma nova tendência matemática chamada modelagem para alunos do primeiro ano do Ensino Médio Integrado do IFPA/Campus Abaetetuba. Será desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Abaetetuba pela pesquisadora Tatiane Cardoso de Souza, orientada pelo Dr. Cleber Silva e Silva, os quais podem ser contatadas pelo e-mail tatisementes@gmail.com ou telefone (91) 991366772.

A proposta deste termo de assentimento livre e esclarecido (TALE) é explicar tudo sobre a forma de realização da pesquisa, sua forma de participação e solicitar a sua permissão para que os resultados deste estudo sejam publicados em meios científicos como revistas, congressos e/ou reuniões científicas de profissionais da educação e áreas afins. Garantimos ao(à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade da participação do seu/sua filho(a) ou/ou o menor o qual é responsável e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

Caso aceite participar a participação do seu(sua) filho(a) e/ou o menor o qual é responsável, consiste em responder questionários e participar das atividades que acontecerão no horário da aula normal. Que será realizado no IFPA/Campus Abaetetuba, com base no horário de aula do aluno para que não necessite comparecer

no contra turno.

Durante o desenvolvimento da atividade, pode haver **risco** ou ocorrer algum desconforto no decorrer da pesquisa, como por exemplo o cansaço ou aborrecimento durante a participação. Podendo responder o questionário em outro momento e não participar de algumas atividades.

Também são esperados como benefícios desta pesquisa que a participação do seu/sua filho(a) e/ou o menor o qual é responsável contribuirá com esse estudo, **beneficiará** os discentes do EMI do IFPA/Campus Abaetetuba em conhecer e/ou ampliar seus conhecimentos sobre uma nova tendência matemática muito importante para melhorar a qualidade do ensino de matemática, contribuindo de forma eficaz na construção do conhecimento dos mesmos.

Declaro que a participação de meu(minha) filho(a) e/ou o menor o qual sou responsável é voluntária e livre de qualquer benefício financeiro. Compreendo que tenho liberdade de retirar o meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

Este documento (TALE) será elaborado em duas VIAS, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo(a) Sr(a), e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

Belém /PA, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

---

Assinatura da Pesquisadora

---

Responsável do Aluno(a)

### ANEXO III- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: O uso da Modelagem Matemática como proposta de ensino de porcentagem no ensino médio integrado. Uma pesquisa relacionada ao ensino de matemática, uma nova metodologia que tem como objetivo melhorar a qualidade do ensino e contribuir de forma criativa, e dinâmica com o processo da construção do conhecimento dos alunos. Os dados serão coletados por meio de questionário aberto, e através de aulas no horário normal das aulas no EMI, com atividades em classe de forma presencialmente, após autorização do participante da pesquisa. A coleta destas informações será realizada por Tatiane Cardoso de Souza, aluna do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica no curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação do professor doutor Cleber Silva da Silva - IFPA/ Campus Belém.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre a forma de realização da pesquisa, sua forma de participação e solicitar a sua permissão para que os resultados deste estudo sejam publicados em meios científicos como revistas, congressos e/ou reuniões científicas de profissionais da educação e áreas afins. O critério de inclusão/exclusão desta pesquisa são: a) Neste trabalho serão convidados os alunos de ambos os sexos da turma de meio ambiente do primeiro ano na modalidade EMI do IFPA Campus Abaetetuba-PA no ano de 2023. b) Será excluído da pesquisa: Serão excluídos da pesquisas alunos que os pais ou responsáveis não assinarem e preencherem o termo de consentimento livre e esclarecido e do termo de assentimento livre e esclarecido por parte do aluno. Também os estudantes que não estiverem com frequência regular nas aulas, com mais de três faltas nas aulas de matemática.

Durante o desenvolvimento do estudo, pode haver **o risco** de que ocorra algum desconforto no decorrer da pesquisa, como por exemplo o cansaço ou aborrecimento ao responder as perguntas dos questionários ou resolver e apresentar as atividades em sala de aula.

A sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, porque a partir de sua contribuição a este estudo, **beneficiará** os discentes do EMI do IFPA/Campus Abaetetuba em conhecer e/ou ampliar seus conhecimentos sobre uma nova tendência matemática muito importante para melhorar a qualidade do ensino de matemática, contribuindo de forma eficaz na construção do conhecimento dos mesmos.

A realização do questionário com os participantes acontecerá no início e término das atividades em sala de aula dentro de um período de três semanas letivas, sendo que as atividades serão em três semanas de aulas consecutivas.

A sua participação é voluntária e livre de qualquer benefício financeiro. Você é livre para recusar-se a participar ou interromper a entrevista a qualquer momento.

Assim como, poderá responder ou não a todas as perguntas (mesmo que seja considerada obrigatória) contidas no instrumento de coleta de dados da pesquisa, sem necessidade de expicação ou justificativa para tal. Garantimos que seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão de informações que permitam identificá-lo (a), garantindo assim o sigilo dos dados e do participante. Você poderá receber esclarecimentos antes, durante e após a finalização do processo.

Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma dúvida, poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável pelo estudo para esclarecê-los através do telefone: (91) 991366772 ou e-mail: tatisementes@gmail.com.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com a pesquisadora e a outra com você.

Eu, .....  
portador (a) do documento de identidade .....UF: .....  
Data de emissão: ....., fui informado (a) dos objetivos desta pesquisa de maneira clara e declaro que concordo participar desta pesquisa.

Belém /PA\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

---

Participante da pesquisa

---

Assinatura da pesquisadora

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** O uso da Modelagem Matemática como proposta de ensino de porcentagem no ensino médio integrado (EMI).

**Pesquisador:** TATIANE CARDOSO DE SOUZA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 70235323.3.0000.8187

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO PARA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.152.395

**Apresentação do Projeto:**

Este trabalho mostrará reflexões sobre o ensino de matemática, o qual acontece, na maioria das vezes, de forma tradicional, em que os conteúdos estão pré-definidos onde os alunos são levados a resolver mecanicamente os exercícios e trabalham a memorização por meio de fórmulas ou sequências com os seguintes passos: enunciando, demonstração e aplicação. Nesta fronteira o objetivo deste trabalho é de melhorar a qualidade do

ensino na Educação profissional e Tecnológica e, em particular, o ensino de matemática no Ensino Médio Integrado, fazendo uma crítica construtiva

ao método tradicional, com abordagens quali/ quantitativas. Desta forma, será abordado a Modelagem Matemática por meio de uma pesquisa aplicada, tendo como núcleo da problemática de que forma podemos melhorar a qualidade ensino de matemática em uma nova vertente mais

dinâmica e prazerosa nas aulas do EMI, rompendo barreiras por meio de aulas de matemática mais integradas, participativas, nas instituições escolares. Diante deste desafio, essencial a participação direta de educandos e professores, de forma que ambos superem dificuldades no processo ensino-aprendizagem, e por meio de estratégias didáticas mais integradoras, fortaleçam o pensamento crítico-reflexivo, a problematização dos

conteúdos matemático-científicos, e a devida contextualização na base formativa específica, elementos articulados de forma coesa e focalizados à inserção do alunado no mundo da profissionalização, está ancorada na concepção de formação integral

**Endereço:** Av Gentil Bittencourt nº 1144 - 4º andar

**Bairro:** NAZARE

**CEP:** 66.040-174

**UF:** PA

**Município:** BELEM

**Telefone:** (91)3266-3110

**E-mail:** eticacomite@fibrapara.edu.br

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Propor uma sequência didática utilizando a modelagem matemática para o ensino de porcentagem no Ensino Médio Integrado (EMI).

Objetivo Secundário:

Compreender como a modelagem matemática pode contribuir no ensino de matemática. Relacionar a modelagem matemática ao trabalho

como princípio educativo na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), articulando teoria e prática.

Identificar e promover soluções de algumas

dificuldades da matemática básica apresentadas pelos alunos, as quais auxiliarão no estudo de porcentagem.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: Durante o desenvolvimento da atividade, pode haver risco ou ocorrer algum desconforto no decorrer da pesquisa, como por exemplo o cansaço ou aborrecimento durante a participação. Podendo responder o questionário em outro momento e não participar de algumas atividades.

Benefícios: Também são esperados como benefícios desta pesquisa que, beneficiará os discentes do EMI do IFPA/Campus Abaetetuba em conhecer e/ou ampliar seus conhecimentos sobre uma nova tendência matemática muito importante para melhorar a qualidade do ensino de matemática, contribuindo de forma eficaz na construção do conhecimento dos mesmos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante uma vez que trará benefícios ao ensino-aprendizagem da matemática, pois os discentes do EMI do IFPA/Campus Abaetetuba irão conhecer e/ou ampliar seus conhecimentos sobre uma nova tendência matemática muito importante para melhorar a qualidade do ensino da disciplina.

Além disso, a pesquisa trará um olhar crítico sobre como a matemática está sendo ensinada hoje e apresentará nova possibilidade de ensino de porcentagem por meio da modelagem matemática como proposta metodológica, com objetivo de apresentá-las para que professores desta área para que possam refletir sobre seus usos em sala, utilizando de maneira criativa e agradável, com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino de matemática.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos apresentados estão de acordo com as normas exigidas pelo CONEP.

O TCLE e o TALE encontram-se assinados pela pesquisadora e a Instituição foi favorável à

**Endereço:** Av Gentil Bittencourt nº 1144 - 4º andar

**Bairro:** NAZARE

**CEP:** 66.040-174

**UF:** PA

**Município:** BELEM

**Telefone:** (91)3266-3110

**E-mail:** eticacomite@fibrapara.edu.br

Continuação do Parecer: 6.152.395

aplicação da pesquisa.

**Recomendações:**

É sugerido que seja realizada uma revisão da escrita do TCLE e TALE. Os documentos estão de acordo com as normas, contudo existem alguns erros de concordância que se revisados, favoreceriam o entendimento dos participantes.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

No que tange às recomendações, não há nada que desabone o desenvolvimento da pesquisa. O pesquisador deverá responsabilizar-se em realizar as adequações para o melhor desenvolvimento de seu trabalho.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovado

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2122110.pdf	23/05/2023 20:30:04		Aceito
Outros	AUTORIZACAO_OPARA_RELACIONAMENTO_PESQUISA_PDF.pdf	23/05/2023 20:28:17	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
Outros	TALE_assinado.pdf	23/05/2023 20:21:47	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
Outros	DECLARACAO_DEACEITE_DOORIENTADOR.pdf	22/04/2023 10:31:30	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	TERMO_DE_COMPROMISSO_PARA_UTILIZACAO_DE_DADOS.pdf	22/04/2023 10:26:18	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_assinado.pdf	22/04/2023 10:23:32	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_assinadopdf.pdf	22/04/2023 10:22:59	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
Cronograma	PREVISAODECRONOGRAMApdf.pdf	22/04/2023 10:22:43	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISApdf.pdf	22/04/2023 10:21:23	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rostopdf.pdf	22/04/2023 10:13:51	TATIANE CARDOSO DE SOUZA	Aceito

**Endereço:** Av Gentil Bittencourt nº 1144 - 4º andar

**Bairro:** NAZARE

**CEP:** 66.040-174

**UF:** PA

**Município:** BELEM

**Telefone:** (91)3266-3110

**E-mail:** eticacomite@fibrapara.edu.br

Continuação do Parecer: 6.152.395

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELEM, 29 de Junho de 2023

---

Assinado por:**CINTHIA BRIGIDA BRITO DE MORAES**  
(Coordenador(a))**Endereço:** Av Gentil Bittencourt nº 1144 - 4º andar**Bairro:** NAZARE**CEP:** 66.040-174**UF:** PA**Município:** BELEM**Telefone:** (91)3266-3110**E-mail:** eticacomite@fibrapara.edu.br